

AD * AD

COMPENDIO

DE LA ARTE DE LA
NAVEGACION,

QUE D. PEDRO MANUEL

Cedillo, siendo Mro. de Mathematicas del Real Colegio Seminario de San Telmo de la Ciudad de Sevilla, dió à la publica luz para la enseñanza de los Niños de dicho Real Colegio.

SEGUNDA IMPRESSION.

CORREGIDA, I AÑADIDA POR SU Author, hoi Director de la Real Academia de los Caballeros Guardias Marinas de la Ciudad de Cadiz.

DEDICANLA

LOS CABALLEROS MAYORDOMO,
i Diputados, de la Universidad de
Mareantes, i dicho R. Colegio

AL EXMO. SR. DON JOSEPH

Patiño. Comendador de Alcuesca,
en el Orden de Santiago, del Consejo de Estado de S. M. &c.

DEDICATORIA

ALEXMO. SR. D. JOSEPH PATIÑO,
Comendador de Alcuesca en el Orden
de Santiago, Gobernador del Consejo
de Hacienda, i de sus Tribunales, Su-
perintendente General de las Rentas
generales, del Consejo de Estado de
S. M. Secretario del Despacho
Universal en las negociaciones
de Marina, Indias, i
Hacienda, &c.

EX. MO S. R



SEGUNDA
navegació
emprende
esta Obra
Nautica, q̄
quando no
fuesse ma-

ritimo su rumbo, lo sería siem-

pre su riesgo al darse à luz:
pues correr impressa por las
manos de muchos, es discurrir
por Scylas, i Charybdis. Quizas
de este mar dixo el Rei Pro-
pheta: (1) *Hoc mare magnum,*
& *spatiosum manibus.* A lo me-
nos de este mar se temia el Sul-
monense, quando, exponien-
do à la vista de todos en la es-
tampa un parto de su ingenio,
lo imaginò como nave timida,
que se engolfa en mar alta, pa-
ra cuyos peligros implora la
proteccion de su Cesar Germa-
nico: (2)

(1)
Psal. 103.
25.

Ovid.
Fast. 1.
sub init.

Excipe parato, Cesar Germanico, vultu
Hoc opus, & timida dirige navis iter.
Expression, que es preciso le
usurpemos al Poeta, i repita-
mos à V. E. para dar seguridad

des à esta Obra entre las rafa-
gas, i olage, à que se aventura,
ra, saliendo à navegar desde la
prensa.

El instituto de ella es la
instruccion perfecta, de los que
en este Real Seminario estu-
dian para Argonautas del in-
constante pielago. Jafones son
todos, los que esta gran Casa
produce, que agitados de aque-
llos impulsos, ingenitos en los
corazones Hespáñoles, de arro-
strar à los peligros, i superar es-
collos, que dificulten los cami-
nos, en busca del vellocino de
oro, esto es de los thesoros ul-
tramarinos para subsidio de sus
Soberanos, cuyo obsequio es el
viento, que hincha sus linos,
el Norte, que arregla sus char-

Natal.
Com. in
Mithol.
pag. 589.

tas, i à que fieles siempre se
afixan sus agujas, tocadas del
iman mas atractivo. Authores
huvo, que dixeron no haver fi-
do, lo que vulgarmente se lla-
ma vellocino, otra cosa, que un
libro de oro forrado de bitela,
en que se contenia el arte de
hacer oro: (3) *Alii librum au-
reum vellus fuisse dicunt contex-
tum ex arietum pellibus, in quo
scriptum erat, quo pacto per Che-
miam posset aurum fieri.* A la ver-
dad en aquel libro se aprende-
rà esta Arte, donde como en
este se aprenda à navegar bien,
i à pesar de los riesgos de el
Oceano, hacer con felicidad
los viages à los Peruanos, ò
Mexicanos Colcos.

Luego siendo el libro por
la

ra leemos. Para el parangon suficiente bastan las palabras del Genesis al capitulo 39. *Invenit Joseph gratiam coram Domino suo, & ministrabat ei, à quo prepositus omnibus gubernabat hereditam sibi domum, & universa, que ei tradita fuerant.* Lo q̄ despues renovò, i exaltò mas el Rei mismo de E-gypto, constituyendole de la misma fuerte en su Real Palacio: *Tu eris super Domum meam, & ad tui oris imperium cunctus populus obediet.* La construccion sola literal es la aplicacion mas bastante.

Pero sabe, Señor, toda Hespaña, i las demàs Naciones, que, siendo tan universal la conducta de V. E. para todos empleos: ò sea por natural sym-

Entre otras cosas, que numera
para complemento de las di-
chas, una es, que havia indus-
trias ingeniosas, para dar navios
al Mar, i fortificaciones à las
Plazas:

*Qua tentare Thetin ratibus, qua cingere muris
Oppida*

Porque havrà (concluye) otro
mejor Typhis, otras Argos,
que conduzcan los Heroes mas
selectos:

*Alter erit tum Typhis, & altera, que vehat
Argo delectos Heroas.*

Mas esto quando se ha visto
tan à la letra cumplido, como
en el tiempo del ministerio de
V. E. con testigos oculares so-
bran los discursos, están de mas
los argumentos. Digan los ojos
lo que en apoyo de verdad tan

notoria pudiera alegar de razones la pluma nada lisonjera, como lo era la del Mantuano.

En fin, Señor, este Colegio, reconociendo su vida, i ser al Mayor Monarcha; no menos reconoce su conservacion, i creces à V. E. i así dice con Ovidio: (7)

caesaris est primum munus, quod ducimus auras;

Gratia post magnos est tibi habenda Deos.

Ille dedit vitam; tu, quam dedit ille, tueris: (7)

Et facis accepto munere posse frui.

Ovid. de
Tristib.
eleg. 9.

Nuestro ser (dice este Real Taller de Mareantes) es gozar de los mejores aires en la Protectora, con cuyo titulo blasonamos; * *Quod ducimus auras.* Debemos à V. E. nos mantenga en el goze de tan singular beneficio del Rei (que Dios guar-

*
Nra. Sra.
del Buen
Aire, Ti-
tular de
su Tem-
plo.

de)

de.) Que resta, sino concluir
con el mismo Poeta felicitan-
do à V. E. (8)

*Di tibi se tribuant cum Casare semper amicos:
Non potuit votum plenius esse meum.*

(8)
Ov. *ibid.*

*Aprobacion del M. R. P. M. Juan de Gamiz, de la
Compañia de JESVS, Examinador Synodal
deste Arzobispado.*

DE orden del Sr. D. Antonio Maria de Milan, Oidor de la Real Audiencia, Juez de Imprentas, & c. he visto este Compendio del Arte de Navegaciõ, que ha escripto D. Pedro Manuel Cedillo, Maestro de dicha Arte en el Real Seminario de S. Telmo: i no hallando en èl cosa, que se oponga à N. S. Fè, i buenas costumbres, se le debe dar licencia, para que salga à luz. i sirva de instruccion à los Niños, que alli se crian, siendo tan util, quanto necessaria esta enseñanza en un Arte, q̄ prueba por su dificultad, hasta donde llega el ingenio humano, que enseña à fiar de una tabla tantas vidas, i caudales por millares de leguas, sin mas guia, q̄ el Cielo, i las Estrellas. No acaba de admirar Horacio el arrojado, del que inventò la Navegacion:

Illi robur, & æs triplex

Circa pectus erat, qui fragilem truci

Commisit pelago ratem.

Ninguna doctrina es sobrada, donde reina tanta incertidumbre, como en el mar, i los vietos. La industria vence, quantos peligros ofrece la imaginacion. Afsi lo juzgo. En esta Casa Professa de la Cõpañia de Jvs de Sevilla en 20. de Abril de 1717.

Juan de Gamiz.

*Censura del M. R. P. M. Fr. Gabriel Castellanos,
del Orden de Predicadores, Regente de los Estudios
en su Colegio Mayor de Sto. Thomas, i Examinador
Synodal deste Arzobispado de Sevilla.*

POr mandado, i comission del señor
Doctor D. Juan de Monroi, Cano-
nigo de la S. Iglesia de Sevilla, Pro-
visor, i Vicario general de su Arzo-
bispado, he visto este Compendio de
la Arte de la Navegacion, compuesto por D.
Pedro Manuel Cedillo, Maestro de dicha Fa-
cultad, i no habiendo cosa contra nuestra San-
ta Fè Catholica, i buenas costumbres; antes si
mucho, q̄ alabar el zelo del Author, en quere
aprovechar con dicha Obra à la juventud: fo
de parecer, que se le puede dar la licencia, que
pide. Afsi lo siento, salvo, & c. En este Co-
legio Mayor de Santo Thomas de Sevilla à
18. de Abril de 1717.

Fr. Gabriel Castellanos.

LICENCIA DEL SEÑOR JVEZ.

EL Sr. Lic. D. Geronymo Antonio de Barre-
da, i Yebra, Cononigo de la Sta. Iglesia de
Sr. Santiago, del Consejo de S. M. su In-
quisidor en el Tribunal del Sto. Oficio de la In-
quisicion desta Ciudad, Superintendente de
las Imprentas, i Librerias de ella, i su Reina-
do, atento à las Censuras antecedentes dioli-
cencia para la reimpresson deste librito, Se-
villa, i Mayo 8. de 1730. años.

INTRODVCCION.

LA Arte de Navegar, que en Griego Latinizado, se dice Nautica, es la que enseña à dirigir, i llevar ordenadamente las Naves de unos Puertos à otros por la superficie del agua. Dividese esta en Theorica, i Practica. Theorica es, la que enseña preceptos Astronomicos, è Hydrographicos, como tambien la demonstracion, para construir los instrumentos Nauticos. Practica es, la que enseña el uso de los tales instrumentos, i la aplicacion de dichos preceptos à la acertada consecucion de los viages.

Lo util, excelente, i admirable desta Arte excede con verdad à toda eloquencia: ella es portadora de las mercaderias, i riquezas: compendio de los caminantes: remedio de la esterilidad, socorro de las necesidades: i liga, con q̄ los Pueblos apartados se juntan: ò puente, q̄ une los extremos del Orbe. *Por esta Arte (dice Ciceron) venimos à señorearnos de las dos cosas mas violentas, que hai en la Naturaleza, que son el Mar, i los Vientos.* Por ella se domina el Orbe; pues como dice el comun proverbio: **El que es dueño del Mar, lo es de la Tierra; i**
por

por esto siempre ha sido estimada, i engrandecida de los Reyes, Principes, i Poderosos del Mundo. A esta le debe el Reino de Hespaña las dos Americas, consiguiendo por ella nuestros Hespáñoles el mayor lauro, que es haver añadido á la Iglesia un Nuevo Mundo, pues como dice el R. P. Fr. Luis de Granada en su Symbolo: *Por la Navegacion navega tambien la Fè, junto con las mercaderias basta el cabo del Mundo.* I en fin son tantas las excelencias de esta Nobilissima Arte, quantas las utilidades, que de ella resultan.

Mas què dirè de lo dificultoso desta tan Noble Arte? pues no sè, si es mas, que su Nobleza, su dificultad: la qual no dexarà de conocerse, si con atencion se advierten las cosas, que se investigan en la Navegacion, que son Longitud, Latitud, Rumbo, i Distancia. Discurrámos, pues, por cada una de ellas con la brevedad possible.

En primer lugar se nos ofrece la Longitud, punto tan dificultoso en la Navegacion, que dice el R. P. Joseph de Zaragoza en su Esphera Terraquea: *Que lo puso Dios por termino de el entendimiento de el hombre para su humillacion.* Muchos modos se han discurrido de hallar la Longitud para la Navegacion, i en el Real Consejo de Indias, se consultò con seriedad, i madurèz esto, por tiempo de mas
de

de 50. años, i se ha visto ser inutil el trabajo desta materia en todo lo que se ha propuesto. I ahun hoi oimos voces, ya de propios, ya de extraños, de algunos, que pretenden haver hallado dicha Longitud; pero note el no versado en la Navegacion, que esta dificultad de la Longitud es practica, no theorica, i hagase cargo de estas dos cosas: donde se ha de vencer esta dificultad, i con què instrumentos. Esto es, en el Mar, en la gran inquietud de la Nave, con los continuos golpes de las olas, i refriegas de los vientos, donde ninguna es la precision de las sombras, ningun relox sin gran defecto, ninguna linea meridiana perfecta, i ninguna observacion exacta. Los instrumentos, con que se observa en la Navegacion, son Ballestilla, Quadrante, ù otros, que siempre son pequeños; porque el sitio no permite mayores machinas: i assi nunca son aptos para lo sutil de esta materia. La Luna camina cõ su movimiẽto natural 1.gr. en 2.hor. i 2. hor. dàr en la Longitud 1800. mill. maritimas: luego si la observacion tiene 6. ms. de yerro (que en tal sitio, i con dichos instrumentos no es mucho) serà el de la Longitud de 180. mill. yerro mucho mayor, que el q̄ puede causar el rumbo, i la distancia, no en una, sino en algunas singladuras. Concluyo, que al que le pareciere, que ha hallado dicha Longitud,

tud, experimentelo en la Navegacion, i si al-
viere, que corresponde, à lo que ha discurrido,
digo, que serà digno de los premios, que han
prometido los Principes de la Europa.

La Latitud, por el contrario, es el termi-
no mas cierto, aunque, por ser tan pequeños
los instrumentos, con que se observa, no de-
xan de inducir algun yerro, como por hacerse
la observacion con la sombra, i no con el ra-
yo del Sol, de que diremos en su lugar.

El Rumbo se varia, asì por las corrien-
tes, como por los abatimientos de el Mar, i
viento, guinadas del timonel, i variacion de
la misma Aguja; cosas todas no faciles de
corregir.

La Distancia, ahun fundada en alguna
regla, como la de la Barquilla, tiene tambien
sus defectos, pues las medidas del cordel no
tienen fundamento cierto (como diremos en
su lugar) ni la ampolleta puede ser tampoco
en la Mar exacta; las corrientes, i vientos re-
cios, por si solos, fueran bastante causa para
impedir la certeza, que en esto se desea.

A vista, pues, de tantos contrarios, como
tiene el Piloto, no serà razon, el que; porque se
hallen dificultades en investigar el Rumbo, i
Distancia, se atropelle (hablo con los princi-
pales, à quienes se dirigen los cortos docu-
mentos de este Libro, i no con los doctos, i

Experimentados Pilotos, que tambien saben el cumplimiento de su obligacion) tomando la Distancia, que le parece haver navegado, sin otro algun fundamento , i el Rumbo , que muestra la Aguja, pues de esto conovidamente se cometeràn grandes yerros ; i de atender à la correccion del Rumbo, è investigación de la distancia , como enseñamos en adelante (aunque tengan sus defectos) es puesto en razon, pues no hai otro medio mas cierto.

Los mas de nuestros Pilotos se valen de la Distancia hallada por la Barquilla, i de la Latitud observada para hallar el sitio, ò lugar de la Nave : i en la verdad , como lo mas de nuestra navegacion es cerca del Leste-Oeste, es mas acertado, que tomar el Rumbo con la Latitud, como enseñaré despues: Otros se valen del Rumbo, i Latitud observada; pero esto es mas acertado, quando se navega por Rumbos cerca del Norte-Sur, i no en los cercanos al Leste-Oeste, como se ha dicho.

Yo tenía por mejor, el que habiendo investigado con el mayor cuidado, que fuere posible, el Rumbo, i la Distancia, se eche el punto de phantasia, i despues corregirlo con la observacion, como enseñaremos despues.

Ponemos, pues, en este Compendio despues de los preceptos Cosmographicos, necesarios à esta Arte, el uso, i practica de todos aque-

aquellos instrumentos; que están mas bien
 recibidos de los Navegantes con todas las
 reglas necesarias para su verdadero uso, i las
 tablas de las declinaciones del Sol, calculadas
 al Meridiano de esta mui Noble, i mui Leal
 Ciudad de Sevilla, para los años de 1720. en
 adelante, que pueden servir para el siglo pre-
 sente sin considerable diferencia. Tambien
 se ponen las tablas de las amplitudes ortiva, i
 occidua del Sol, con las de las declinaciones
 de las Estrellas, que es todo lo mas preciso
 desta noble Arte, dexando para mejor tiempo
 otros muchos modos de navegar, que tengo
 escriptos por la Trigonometria, i Escalas Pla-
 na, i Artificial: Todo lo qual se consagra, i
 dedica à el aprovechamiento de todos los
 aficionados, i estudiosos desta
 nobilissima Arte.



Las Tablas de la declinacion del Sol se ha-
 llarán al fin del Libro, fol. 213. i su expli-
 cacion al fol. 65.

Las Tablas de las Amplitudes Ortiva, i Oc-
 cidua del Sol, estan despues de sobredichas
 Tablas, i su explicacion al fol. 93.

PRECEPTOS

DE LA

COSMOGRAPHIA.

DEL NUMERO, I ORDEN

de las partes del Mundo, i del movimiento de los Cielos.

I.



ODA esta gran Ma-
china de el
Universo (q̄
por su or-
nato, i her-
mosura se
dice Mũdo,
por su ar-
tificio ma-
china, i por
compuesto

de tan gran diversidad de cosas Universo se

A

divi-

divide comunmente en dos partes, de las quales la una se dice Elementar, porque contiene los quatro Elementos: Tierra, Agua, Aire, i Fuego: i la otra Etherea, ò Ceieste, la qual no se sabe con evidencia, si consta de uno, ò de muchos Cielos. Los Antiguos pusieron siete Orbes para los siete Planetas: Luna, Mercurio, Venus, Sol, Marte, Jupiter, i Saturno, i por octavo Cielo al Firmamento, disponiendo unos dos, i otros tres Cielos sobre el Firmamento; para las trepidaciones, que suponian en las Estrellas, i para el primer movil. Los Astronomos modernos ponen un solo Cielo Sidereo, que consideran fluido como el Aire, donde andan los Planetas, i Estrellas fixas, ò à lo summo dividen el Cielo Sidereo en dos partes: de las quales à la inferior llaman Cielo Planetario; porque en èl se mueven los Planetas: i à la superior, Firmamento; porque contiene las Estrellas fixas. Este Cielo lo consideran solido, esto es, mazizo, i duro, como el crystal, ò piedra.

La forma, ò figura del Mundo es Espherica: Esta es comun sententia de Philosophos, i Mathematicos; porque la figura Espherica es la mas noble, capaz, i perfecta: Esta corresponde al Mundo, que es perfectissimo, i capacissimo.

El orden de las partes de el Mundo es que la tierra, como mas pesada, està en el centro, ò parte mas baxa, la qual con el Elemento del Agua forman un cuerpo Esphérico, ò redondo, al derredor del qual estàn los Elementos del Aire, i Fuego, i este superior al Aire. Sobre esta Esphera Elementar estàn los Cielos, primero el Planetario, i despues el Firmamento, i superior à todos el Cielo Impyreico, que esta Ciudad de Dios, i Patria de los Santos.

Eje del Mundo es el diametro inmovible, sobre quien se consideran mover los Cielos, i sus extremos se dicen Polos del Mundo: El que està de la parte del Norte, se llama Septentrional, Boreal, i Artico; i el opuesto, Meridional, Austral, i Antartico.

El movimiento de los Astros es en dos maneras: comun, i proprio. El movimiento comun, que tambien se dice rãpto, violento, i movimiento primero es, el que los Planetas, i Estrellas hacen sobre los Polos del Mundo de Oriente, en Occidente en 24. horas. El proprio, que tambien se dice movimiento segundo, i natural de los Astros es, el que cada Planeta hace de Occidente en Oriente sobre diversos Polos. Este movimiento no es igual en los Planetas;

porque la Luna da una vuelta de Occidente en Oriente en veinte i siete dias, i casi ocho horas: Mercurio, Venus, i el Sol, en un año: Marte, en casi dos años: Jupiter, en casi doce años: i Saturno en casi veinte i nueve años i medio.

Las fixas tienen tambien su movimiento natural, aunque muy tardado, i lento; porque en setenta i dos años andan solo un grado, i han menester 25920. años para dar una vuelta à todo el Zodiaco, segun el R. Padre Juan Baptista Ricciolo, en su Almagesto nuevo.

DE LOS CIRCULOS principales de la Esphera Celeste.

2. **E**N la Esphera Celeste se consideran principalmente diez Circulos, de los quales los seis son maximos, i los quatro no maximos, ò menores. Los maximos son Horizonte, Meridiano, Equinocial, Ecliptica, Coluro de los Equinocios, i Coluro de los Solsticios, todos los quales dividen la Esphera en dos partes iguales.

les. Los quatro menores son paralèlos à la Equinocial, que son Tropico de Cancér, Tropico de Capricornio, Círculo polar Arctico, i Círculo polar Antartico, que dividen la Esphera en dos partes desiguales.

El Orizonte, i Meridiano se consideran immobiles; pero los otros Círculos móviles con los Cielos.

El Orizonte es un Círculo, que distingue la parte superior Celeste de la inferior respecto de algun lugar, i es en dos maneras: racional, i sensible.

Orizonte racional, que tambien se dice natural, i Astronomico, es un Círculo maximo, que dexa un hemispherio, ò media Esphera superior: i el otro hemispherio inferior, dicefe racional, ò inteligible, por que no le percibe la vista, ni otro sentido, sino solo la razon le considera, i conoce.

Zenith se dice el Polo superior del Orizonte, i es el Punto en el Cielo correspondiente à la Cabeza; i Nadir se llama el Polo inferior, i es el punto en la otra parte del Cielo, correspondiente à los pies.

El Orizonte racional es recto, ò obliquo, ò coincidente con la Equinocial, de donde nacen las posiciones de la Esphera recta, obliqua, i paralèla. Esphera recta es, la que tiene el Orizonte recto à la Equi-

nocial. En esta poscion de Esphera los Polos del Mundo estàn en el Orizonte; i el Zenith, i Nadir en la Equinocial. Esphera obliqua es aquella, cuyo Orizonte corta en angulos obliquos à la Equinocial. En la Esphera obliqua un Polo del Mundo està sobre el Orizonte, i otro debaxo, i el Zenith, i Nadir fuera de la Equinocial. Esphera paralela se dice, la que tiene por Orizonte à la Equinocial, ò cuyo Orizonte es paralelo à los Tropicos: de donde nace, que los Polos del Mundo caen en el Zenith, i Nadir

Orizonte sensible, que tambien se llama aparente, perceptible, Phisico, i artificial, es un Circulo no maximo, que distingue la parte superior aparente del Cielo, de la parte inferior no aparente del mismo Cielo: i es aquel Circulo, que se vè en el Mar, ò Campo descubierto, donde parece, que se junta, i toca el Cielo con la tierra, ò mar. Este Orizonte sensible es paralelo, ò igualmente distante del Orizonte racional; i es el que distingue el nacimiento, i ocaso de los Astros, i el que determina el dia, i noche artificial. El Orizonte se muda siempre, que se mudare del sitio, ò lugar de la tierra, ò mar.

El Meridiano es un Circulo maximo;
que

que passa por los Polos del Mundo, i de el Horizonte, i es perpendicular al Horizonte, i à la Equinocial, el qual divide las dos medias Esferas, una Oriental, i otra Occidental. Dicese Meridiano de la diction Latina *Meridies*: Esto es, medio dia; porque parte el dia natural en dos partes iguales: i hallandose el Sol sobre el Horizonte en este Circulo, es el medio dia; pero estando en el mismo Circulo debaxo del Horizonte, serà la media noche. Los Polos del Meridiano son los puntos, donde se cortan el Horizonte, i Equinocial, en la parte Oriental, i Occidental; el de la parte Oriental se llama punto del verdadero Levante; i el de la Occidental se dice verdadero Poniente. En el Meridiano se mide la altura del Polo sobre el Horizonte, i es igual à la distancia del Zenith à la Equinocial; i tambien se mide en dicho Meridiano la altura Meridiana, que es lo que el Astro està sobre el Horizonte, quando està en el Meridiano. El Meridiano se muda siempre, que se mudare de el lugar, ò para el Oriente, ò para el Occidente.

La Equinocial es un máximo, que dista igualmente de los Polos del Mundo, i assi son sus Polos, de donde todos los Arcos de Circulo máximo à la Equinocial son quadrantes de 90. grados: i porque es Circulo

maximo, parte la Esphera en dos medias Espheras: una Septentrional, i otra Meridional. Llamase Equinocial, Equador, ò igualador; porque, estando el Sol en él, son los dias iguales à las noches. Este Circulo es medida del movimiento primero, ò diurno.

La Ecliptica es un maximo, que corta à la Equinocial obliquamente en dos partes iguales, con angulo de 23. grados, i 30. minutos, i sus Polos distan de los Polos de el Mundo otros 23. grados, i 30. minutos. Llamase este Circulo Ecliptica; porque los Eclipses de Sol i Luna, suceden, estando la Luna en este Circulo, ò poco distante. En la Ecliptica se mide el movimiento segundo de los Astros, i mediante ella se conocen las partes mayores del tiempo, que son los años Solares, i sus quartas, i los años, i meses Lunares: i por la obliquidad, con que corta à la Equinocial, sucede la desigualdad de los dias, i noches.

El Zodiaco es una faja, ò zona Celeste, à quien parte la Ecliptica en dos mitades: la una hàcia el Polo Artico, i la otra hàcia el Antartico. La longitud del Zodiaco se divide en doce partes iguales para los doce Signos racionales, que cada uno comprehende 30. grados. Los Signos racionales toman el nom.

nombre de las doce imagenes, ò signos del Firmamento, que están en el Zodiaco, que se dicen Aries, Tauro, Geminis, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Elcorpio, Sagitario, Capricornio, Aquario, i Pices. La latitud de el Zodiaco se determina por lo que se apartan los Planetas de la Ecliptica; i porque la Venus se aparta de la Ecliptica casi 10. grados; los Modernos ponen toda la anchura de el Zodiaco de 20. grados, dando 10. grados à cada vanda de la Ecliptica.

Los Coluros son dos Circulos maximos perpendiculares à la Equinocial, que pasan por los Polos del Mundo, donde se cortan en angulos rectos. El que passa por las secciones de Aries, i Libra, i por los Polos de el Mundo, es el Coluro de los Equinocios; porque, llegando el Sol à el, suceden los Equinocios. El otro, que passa por los Polos de el Mundo, i Polos de la Ecliptica, i es perpendicular à la Equinocial, i Ecliptica, es el Coluro de los Solsticios; porque, llegando el Sol à los puntos de Cancer, i Capricornio, donde la Ecliptica corta à este Circulo, suceden los Solsticios. Llamanse Coluros, que en Griego significa imperfectos; porque no los pueden ver perfectamente todos, los que habitan fuera de la Equinocial. Estos Coluros muestran los quatro puntos cardinales.

Los

Los dos Equinociales de Aries, i Libra, muestra el Coluro de los Equinocios: i el de los Solsticios los dos Solsticiales de Cancer, i Capricornio: Tambien terminan los quatro tiempos del año.

Los Tropicos son dos Circulos menores paràlèlos à la Equinocial, que se describen con las secciones de la Ecliptica, i Coluro de los Solsticios, ò puntos de Cancer, i Capricornio. El que està de la parte del Polo Artico, se dice Tropico de Cancer; porque se describe del principio de Cancer: i el que està de la parte del Polo Antartico, se dice Tropico de Capricornio; porque se describe del principio de Capricornio: i los dos distan de la Equinocial 23. gr. i 30. min. que es lo que de ella distan los puntos de Cancer, i Capricornio. Llamanse Tropicos; porque de ellos retrocede el Sol para la Equinocial, siendo los terminos de las maximas declinaciones del Sol.

Los Polares son dos Circulos menores, paràlèlos à la Equinocial, que se describen con los Polos de la Ecliptica, en contorno de los Polos del Mundo: el uno se dice Circulo Artico, por estar junto al Polo Artico: i el otro Circulo Antartico, por estar juto al Polo Antartico, i los dos dista de los Polos del Mundo tanto, como los Polos de la Ecliptica, con
que

que se forman. Estos, i los Tropicos dividen el Mundo en cinco Zonas; pero, porque esta consideracion es mas propria de la Esphera terraquea, la trataremos despues con sus Circulos.

DE LA DIFINICION DE
 los Arcos de los maximos, i de
 otros Circulos de la Esphera
 Celeste.

8. **L**A longitud de un Astro es el Arco de la Ecliptica desde el principio de Aries, segun el orden de los Signos, etto es, de Occidente en Oriente, hasta el punto, donde corta à la Ecliptica el Circulo maximo, que passà por sus Polos, i el centro del Astro.

La latitud de un Astro es, lo que està apartado de la Ecliptica, cuya distancia se mide en el maximo, que termina la longitud desde la Ecliptica al centro del Astro.

La latitud es Boreal, ò Austral. Latitud Boreal, ò Septentrional es, quando el Astro està fuera de la Ecliptica à la parte de el Polo
 Ar-

Artico. Latitud Austral, ò Meridional es, quando el Astro se halla fuera de la Ecliptica hacia la parte del Polo Antartico. Las fixas siempre guardan una misma latitud, i especie de ella. El Sol jamàs tiene latitud; porque nunca esta fuera de la Ecliptica. Los otros Planetas varian la latitud, i especie de ella, passando de Boreales, à Australes; i al contrario.

La Ascension recta es el punto de la Equinocial; con que un Astro sube por el Orizonte de una Esphera recta. Su Arco se cuenta por la Equinocial desde el principio de Aries de Occidente en Oriente, hasta el Circulo maximo, que passa por los Polos del Mundo, i centro del Astro. Descension recta es el punto, con que el Astro se pone en la Esphera recta, i su Arco se cuenta asimismo, como la Ascension recta.

Declinacion es, lo que el Astro se aparta de la Equinocial hacia alguno de sus Polos. Cuenta se en el Circulo, que determina la Ascension recta desde la Equinocial al centro del Astro. Si el Astro esta fuera de la Equinocial hacia el Polo Artico, tendrà la declinacion Septentrional; i si hacia el Antartico, será Meridional. Ascension obliqua de un Astro es el punto de la Equinocial, que sube por el Orizonte de una Esphera obliqua al
 mis-

mismo tiempo que el Astro, i se cuenta desde el primer punto de Aries, por la Equinocial, hasta el Horizonte obliquo, en que está el Astro.

Diferencia Ascensional se dice la diferencia entre la Ascension recta, i obliqua, i es el Arco de la Equinocial entre los puntos, que terminan las dos Ascensiones.

Amplitud Ortiva es el Arco de Horizonte entre el punto, donde sale el Astro, i el verdadero Levante. Amplitud Occidua es el Arco de Horizonte entre el punto, donde se pone el Astro, i el verdadero Poniente. La Amplitud siempre es de la especie de la Declinacion.

Circulos Verticales son, los que pasan por el Vertice, ò Zenith, i por el Nadir, i así son perpendiculares al Horizonte. Los Arabes llaman al Vertical Azimuth, de donde quedó entre los Astronomos el nombrar à los Verticales Azimuthdes, ò Circulos Azimuthales. Azimuth de un Astro es el Vertical, que passa por el centro del Astro. Angulo Vertical es, el que forma el Vertical con el Meridiano: su medida es el Arco de Horizonte entre el Meridiano, i Vertical.

Circulos de Altura son los paralelos al Horizonte, que determinan la altura de los Astros sobre el Horizonte, cuya distancia
se

se cuenta en el Vertical desde el Orizonte al centro del Astro. Los Arabes llaman a Circulo de altura Almuncantarath, i vulgarmente Almuncantarath, i así se confiere entre los Astrónomos.

Los Circulos Horarios se dicen los maximo por los Polos del Mundo, perpendiculares à la Equinocial, que determinan las horas. Los principales son 12. que dividen la Equinocial en 24. partes, para las 24. horas del dia natural. Fuera de los dichos se consideran infinitos para los minutos, i segundos de las horas. Angulo Horario, ò distancia del Meridiano es, el que hace un Horario con el Meridiano: su medida es el pedazo de la Equinocial entre el Horario, i Meridiano.

DEL GLOBO TERRAQUEO i division de su superficie.

4.  QUE EL COMPUESTO DE la Tierra, i Agua sea Espherico, ò redondo, se prueba porque en los Eclipses Lunares la sombra, que procede de la Tierra, i Agua juntas, se ve en la Luna en forma circular: luego el compuesto Terraqueo es Espherico: pues

ques, si fuera Triangular, Quadrangular, &c. u sombra seria de la misma figura. Lo otro; porque en el acceso de la Nao al Puerto, primero se ven las torres, i edificios altos, que los baxos; i en el recesso, lo ultimo, que se ve se ve, son las torres, i montes mas altos: esto, que es comun en toda Navegacion, se nota tambien caminando por tierra llana, in que entre uno, i otro se halle diferencia; o que se experimentara al contrario, si el compuesto de la Tierra, i Agua fuera plano, o concavo, &c. Luego las dos constituyen figura Espherica.

La superficie de la Tierra, i Mar parece al sentido plana, assi por su magnitud, o grandeza, como porque, segun los Opticos, los extremos de qualquier pavimento aparecen mas elevados: i por esto lo curvo de el nos parece ser plano.

Este Globo Terraqueo (aunque en si sea tan grande) respecto de los Cielos, es como un punto, en sentencia de todos los Cosmographos; porque, segun las observaciones, se ve la mitad del Cielo, como si la Tierra fuera un punto. I por el consiguiente estan en medio de los Cielos, o centro del Mundo.

La superficie del Globo Terraqueo se divide en superficie de la Tierra, i superficie

cie del Mar: la superficie de la Tierra se divide comunmente en quatro partes, que son Europa, Asia, Africa, i America. La Europa es la menor en magnitud; pero la mas fertil, i abundante de todo lo necesario para la vida humana, siendo dotados sus habitantes de mayor industria, capacidad, i valor.

La descripcion de la Europa es en la forma de un Dragon, cuya cabeza es España: Francia, el pescuezo: Flandes, Alemania, i Polonia, el cuerpo: Moscovia; i la Rusia, la parte posterior, i cola: Italia, el brazo izquierdo: Inglaterra, el derecho: Noruega, i Suecia, la ala derecha; i la izquierda, la Grecia.

La Asia tiene dilatados Imperios, ò Reinos, como son: el del Gran Turco, ò Asia Menor: el del Gran Chan, que se llama Tartaria Mayor: el del Gran Sophi, que se dice Persia: el del Gran Mogol, que es la India Oriental: i finalmente el Imperio, ò Reino de la China.

La Africa se divide en las Provincias de Egypto, Berberia, Numidia, Libia, Guinea, i las Ethiopias superior, è inferior.

La America (à quien llaman tambien Nuevo Mundo, Nuevo, por haver sido incognito à los Antiguos, i Mundo, por lo dilatado

rado de su grandeza) se divide en America Septentrional, i Meridional: à la Septentrional llaman comunmente Reino de Nueva España, i à la otra del Perú. Cada una contiene varias Provincias, cuya explicación dexo à los que *ex professo* tratan de esta materia.

El Mar es la congregación de las aguas, que ciñen, i se unen con la Tierra. Dicese Mar, i en Latin *Mare*, por lo amargo, ò salado de sus aguas. Llámase tambien Oceano, que se interpreta padre de las aguas, porque salen de él todas: ò el que circunda, porque rodèa toda la Tierra: si bien pierde este nombre, entrando entre las tierras de la Europa, i Africa, nombrándose Mediterraneo, i asimismo en otros Mares pequeños.

Dividese el Oceano principalmente en quatro partes, que se denominan de las quatro cardinales del Mundo, que son Mar del Norte; Mar del Sur; Oceano Occidental, i Oceano Oriental. El del Norte ocupa todo el espacio entre la Africa, Europa, è Indias Occidentales; pero el Oceano de la parte del Sur de la Equinocial entre la Ethiopia inferior, i el Brasil, se dice Mar Ethiopico. El Mar del Sur cogè de la America Meridional hasta la Nueva Olanda. El Oceano Occidental està entre la Nueva España, i la

China. I el Oceano Oriental entre la India Oriental, i el Africa. Cada uno de estos Mares toman diversos nombres segun las tierras, por donde passan; i lo mismo es el Mediterraneo, lo que se verá con claridad en las Mapas, i Globos.

D I F I N I C I O N E S

Geographicas.

5. **C**ontinente se dice la tierra firme, que se comunica sin pasar Mar: tal es la Europa, Asia, i Africa; i la America Septentrional, i Meridional.

Isla es la tierra, que está circundada del Mar: como Inglaterra.

Península es una parte de tierra, que ciñe el Mar, excepto por una parte: como España.

Isthmo se dice el estrecho de tierra, que embaraza unirse dos Mares: como el Estrecho, que hai entre Nombre de Dios, i Panamá.

Escollo es una Isla de peñas inaccesible, ò inhabitable.

Promontorio, ò Cabo, es la punta de
tier:

tierra, que se abanza al Mar: como el de San Vicente.

Sirtos, ò Arrecifes, son Escollos cubiertos de agua.

Estrecho es la angostura del Mar entre dos tierras: como el de Gibraltar.

Banco, ò baxo, es una junta, ò monton de arena, sobre el qual hai poca agua.

Golfo es una entrada del Mar en forma circular, ò oval: como el de Venecia. Tambien se dice Golfo al Mar alto, donde no se ve la tierra.

Seño es una entrada larga, que hace el Mar en la tierra: como el Seno Persico.

Encenada es en la forma de media Luna, que hace el Mar en la tierra.

Baía es el Mar ancho dentro de un Puerto: como la de Cadiz.

Barra es la boca de un Puerto; cuya entrada es peligrosa: como la de Sanlucar de Barrameda.

Archipiélago es el Mar, que baña muchas Islas cercanas unas à otras; como las de Grecia en el Mar Egèo.

Pielago, por el contrario, es un Mar ancho, i espacioso, sin Isla, Escollo, ni otro embarazo.

DE LOS CIRCULOS DE LA Esphera Terraquea.

6. **L**A Equinocial de la Tierra es un Circulo maximo, que corresponde à la Equinocial Celeste, i dista igualmente de los puntos polares terrestres. Los principales paralèlos à la Equinocial son los dos Tropicos, i los dos Polares.

Tropico de Cancer en la Tierra es el Circulo menor, que equidista 23. gr. i 30. minut. de la Equinocial terrestre en la parte Septentrional. Tropico de Capricornio se dice el otro paralèlo, que dista los mismos grados de la Equinocial en la parte Meridional. Circulo Artico en la tierra es el paralèlo à la Equinocial, que equidista 23. grad. i 30. min. del Polo Septentrional de la tierra. El Circulo Antartico es el otro paralèlo, que equidista los mismos grados del Polo Meridional de la tierra.

Circulos de longitud, ò Meridianos terrestres son los maximos, por los Polos, i lugares de la tierra, que corran à la Equinocial en angulos rectos. Los principales son 180. para determinar los grados enteros; sin
estos

estos se consideran otros innumerables para los minutos de los grados. En las Mapas, i Globos, para evitar confusion, acostumbra describirlos de 10. en 10. grados.

El primer Meridiano es al beneplacito de los Geographos, por no haver en la tierra, por su naturaleza principio determinado para la longitud: i como quedò à eleccion de los hombres, cada uno lo determinò segun su parecer, cuya variedad obliga, à que cada uno de los Pilotos tome el principio de la longitud, segun el de la Carta, por donde navega.

La Longitud de un lugar es el Arco de la Equinocial entre el primer Meridiano, i el Circulo de Longitud del tal lugar, contado de Occidente en Oriente. La diferencia de Longitud de dos lugares es el arco de la Equinocial entre sus Circulos de Longitud; i se reduce à tiempo, dando 15. gr. à una hora, i un grado à 4. min. de tiempo.

Circulos de Latitud se dicen los paralelos à la Equinocial, que determinan la Latitud de los lugares. Los principales son 180. De cada parte de la Equinocial 90. i entre cada grado se consideran otros 60. para los minutos de los grados. En las Mapas se describen como los de la longitud de 10. en 10. grados.

La Latitud de un lugar es, lo que está apartado de la Equinocial, ò es el arco de el Meridiano concluso entre la Equinocial, i el Circulo de Latitud del tal lugar. Este Arco de la Latitud es igual à la altura de Polo; pero distinto, no uno mismo, como piensan algunos Navegantes. La Latitud es Boreal, ò Austral. Latitud Boreal, ò Septentrional, es quando el lugar está entre la Equinocial, i el Polo Artico. Latitud Austral, ò Meridional es, quando está el lugar entre la Equinocial, i el Polo Antartico.

La diferencia de Latitud de dos lugares, que distan desigualmente de la Equinocial, es la diferencia entre sus distancias de la Equinocial, ò es el Arco del Meridiano, interpuesto entre los Circulos de Latitud de los dos lugares, quando estos tienen la Latitud de una especie.

Los moradores de la tierra toman varios nombres, respecto de los Circulos. Antipodas son, los que están en el diametro de un Circulo maximo. Llamanse Antipodas; porque tienen los pies opuestos. Estos tienen todas las propiedades Geographicas opuestas; así se oponen en Polos, i Astros: en dia, i noche: dia mayor, i menor: medio dia, i media noche: i en Invierno, i Verano.

Antecos se dicen, los que están en iguales

les paralèlos, i en un Meridiano. Estos tienen el medio dia, i media noche, al mismo tiempo; pero se oponen en Polos, Astros, Invierno, i Verano, dia mayor, i menor. Peñecos se nombran los que estàn en un paralèlo, i en Meridianos opuestos: tienen estos los tiempos del año comunes, la misma cantidad de dia, ven los mismos Astros: i se oponen en el medio dia, i media noche.

DE LAS ZONAS, I

Climas.

7. **L**As Zonas son cinco, una Torrida, ò Calida, dos Templadas, i dos Frias. La Zona Torrida es el espacio de la superficie terrestre, que se comprehende entre los dos Tropicos, cuya anchura es de 47. gr. La Zona Templada Septentrional està contenida entre el Tropico de Cancer, i el Circulo Artico; i la Zona Templada Meridional, entre el Tropico de Capricornio, i el Circulo Antartico. La latitud de cada una es de 43. grados. La Zona Fria Austral entre el Circulo Antartico, i el Polo Meridional; i la Zona Fria Septentrional, entre el Circulo Artico, i el Polo Septentrional:

nal: cada una tiene de ancho 23. grad. i 30. min. que es lo que dista qualquier Polar del Polo inmediato.

Los habitadores de la Zona Torrida se dicen Amphiscios; porque tienen las sombras Meridianas una parte del año hàcia un Polo, i otra parte del año hàcia el otro. Dicense tambien Ascios; porque, quando el Sol està en su Zenith, no tienen sombra hàcia alguna parte. Los que habitan en qualquier Zona templada se nombran Heteroscios; porque su sombra Meridiana và siempre hàcia el Polo descubierto. Pero, los que habitan en diferentes Zonas templadas, se llaman Antiscios; por tener las sombras Meridianas opuestas cada una hàcia el Polo descubierto. Los que habitan dentro de las Zonas frias se denominan Periscios; porque, como el Sol persevera algunos dias sobre el Orizonte, dà una vuelta à los cuerpos, i afsimismo la sombra en 24. horas.

Los Climas son unas Zonas, ò Faxas menores, que cada una se comprehende entre dos paralèlos à la Equinocial, de tanta anchura, que los dias maximos de su principio, i fin se diferencian (segun la sentencia comun) en media hora. Estos Climas semihorarios son quarenta i ocho, esto es, 24. de la Equinocial al Circulo Artico, i otros 24. de la Equi-

nocial al Circulo Antartico. I en cada Zona fria supuso Ptholemeo 6. Climas frios, que tienen un mes por augmento de dia maximo, por evitar la prolixidad de los semihorarios en tan corto espacio.

DE LOS NOMBRES NAVTICOS de los Vientos.

8.

D

Espues, que se hallò en la Europa la Aguja de Marear, convienen los Navegantes en el numero de 32. Vientos, à quienes dan varios nombres, segun las diversas partes de el Orizonte, de donde vienen. Quatro de estos se dicen Cardinales; porque vienen de las quatro Cardinales del Mundo: *Septentrion*, *Oriente*, *Mediodia*, i *Occidente*. Nuestros Marineros los nombran: *Norte*, *Leste*, *Sur*, i *Oeste*. Entre estos quatro hai otros quatro, que se denominan de los Cardinales, entre quienes estàn, como el que està entre el *Norte*, i el *Leste*, se llama *Nordeste*, &c. i estos quatro Colaterales con los Cardinales se dicen Vientos principales. Entre cada dos de los Vientos principales hai otros Vientos, que se dicen medias partidas, que cada uno toma el nombre de los dos principales.

cipales cercanos , como la que está entre el Norte, i el Nordeste, se llama *Nornordeste* , i todas son 8. que con los 8. principales hacen 16. Ultimamente entre cada dos de los 16. hai un Viento, que se dice quarta, la que toma el nombre del Viento principal inmediato con el aditamento de quarta al otro Viento principal cercano, como la quarta inmediata al Norte, que está entre el Norte, i el Nordeste, se dice *Norte quarta al Nordeste* , i con este orden se denominan las demás quartas. Estas son 16. que con los 16. Vientos antecedentes hacen 32. que tiene la Rosa-nautica, i sus nombres son los siguientes:

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. Norte. | 15. Surfueste. |
| 2. Norte 4. al Nord. | 16. Sur 4. al Sueste. |
| 3. Nornordeste. | 17. Sur. |
| 4. Nord. 4. al Norte. | 18. Sur 4. al Sudoeste. |
| 5. Nordeste. | 19. Surfudoeste. |
| 6. Nord. 4. al Leste. | 20. Sudoeste 4. al Sur. |
| 7. Lesnordeste. | 21. Sudoeste. |
| 8. Leste 4. al Nord. | 22. Sudo. 4. al Oeste. |
| 9. Leste. | 23. Oesfudoeste. |
| 10. Leste 4. al Sueste. | 24. Oeste 4. al Sudo. |
| 11. Lesfueste. | 25. Oeste. |
| 12. Sueste 4. al Leste. | 26. Oest. 4. al Noroeste. |
| 13. Sueste. | 27. Oesnoroste. |
| 14. Sueste 4. al Sur. | 28. Noroeste. 4. al Oeste. |

29. Noroeste.

30. Noroef. 4. al Nor. § 31. Nornoroeste.

§ 32. Nort. 4. al Noroe.

DE LOS CIRCULOS, I TERMINOS
de la Navegacion.

9. **L**Os Circulos de la Navegacion son tres: de Latitud, Longitud, i Rumbo; si bien este no es siempre Circulo, como explicaremos despues. I por que de la Latitud, i Longitud, i sus Circulos se tratò en el numero 6. ahora se tratarà en particular de los Rumbos; pero de la Longitud, i Latitud solo en quanto terminos de la Navegacion.

Rumbo es el camino, que hace la Nave sobre la superficie del Mar, con la direccion de la Aguja de Marear. De aqui nace, que los Rumbos principales son 32. porque tantos son los Vientos, ò lineas de la Aguja, por quienes comunmente se dirigen los Rumbos. Llamo à estos 32. Rumbos principales; porque, ademàs de estos comunes, se pueden considerar otros muchos, como quando se navega entre quarta, i viento, ò entre quarta, i media partida. El Rumbo es Circular, ò Espiral: Circular es, quando se navega direc-
ta:

tamente al Norte, Sur, Leste, i Oeste; i espiral, quando se navega por los restantes Rumbos, que se dicen Obliquos. El Rumbo para el Norte, ò Sur, describe Circulo maximo, que es un Meridiano. El Rumbo para el Leste, ò Oeste, forma Circulo maximo, que es la Equinocial, quando se navega del principio de la Latitud; pero si este Rumbo es fuera de la Equinocial, describe Circulo menor, paralelo à la Equinocial; porque forma angulos rectos con todos los Meridianos, i asì no se inclina, ni aparta mas de la Equinocial. Qualquiera de los otros Rumbos obliquos forma una linea helice, ò espiral; porque, como se corta en angulos obliquos, è iguales con todos los Meridianos, se vâ encurvando de uno en otro, i aproximando à los Polos; pero no concurren en ellos.

Los Segmentos, ò partes de los Rumbos espirales del Globo entre los Circulos paralelos igualmète distantes son al sentido iguales entre si, como se experimenta en el Globo terrestre. En las cosas practicas, quando no se puede tener noticia exacta de la verdad, se debe prudentemente admitir lo mas conforme à la razon; i como tal està esto recibido de todos los Auctores Nauticos.

Los segmentos, ò pedazos de las lineas rectas, que representan los Rumbos obliquos
de

de la Carta nautica de grados iguales, entre las paralelas, ò lineas del *Leste-Oeste* igualmente distantes, son iguales; porque por la prop. 2. del lib. 6. de Eucl. son proporcionales con los pedazos de las lineas de *Norte-Sur*, que cortan las tales paralelas; pero los pedazos de las lineas del *Norte-Sur* se suponen iguales: luego los pedazos de los Rumbos obliquos, que tienen la misma proporcion, son iguales entre sí. Estos son tambien al sentido iguales con los segmentos de los Rumbos espirales sus correspondientes, que están entre los paralelos del Globo: luego la Navegacion por las lineas rectas de la Carta comun, equivale à la Navegacion por los Rumbos curvilineos del Globo, en quanto à la cantidad, ò tamaño de los tales Rumbos, i en quanto à los angulos, que forman con las lineas de *Norte-Sur*, que representan los Meridianos; porque, como las tales lineas son paralelas, las cortà los otros Rumbos obliquos (por la prop. 29. del lib. 1. de Eucl.) con iguales angulos, como son los de los Rumbos espirales de el Globo con sus Meridianos; pero no son equivalentes las Longitudes de la tal Carta à las del Globo, lo que se entenderà mejor en el numero siguiente.

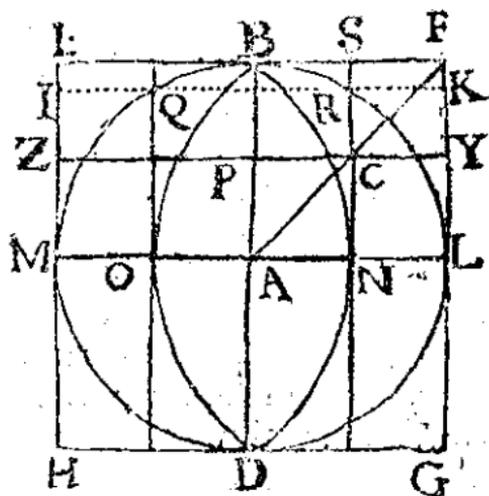
Los terminos de la Navegacion son quatro, de *Latitud*, *Longitud*, *Rumbo*, i *Distancia*. La *La*

titud, que es el termino mas cierto de la Navegacion, solo señala lo que la Nao está apartada de la Equinocial, i así determina el paralêlo, en que está el Navio; pero no el Meridiano, ò sitio del paralêlo: I por tanto es necesario acudir à los otros terminos. La *Longitud* muestra el Meridiano, en que se halla el Navio: luego si esta se conoce, determinará con la *Latitud* el lugar de la Nao. Pero quien hallò el termino de la *Longitud* en la Navegacion? El Nudo Gordio, que no se pudo disolver, lo pudo cortar la espada, i valor de Alexandro; pero este Problema, despues de tantos años, permanece entero, de nadie resuelto. Por esto es necesario acudir à los otros terminos, para saber el lugar de la Nave en el mar, que es en lo que consiste la ciencia del Piloto. El *Rumbo* junto con la *Latitud*; ò la *Distancia* navegada con la *Latitud*, dan el sitio del Navio: es verdad, que los accidentes del Mar inducen yerros en la *Distancia*, i *Rumbo*; pero el cotejo de la *Distancia*, i *Rumbo* con la *Latitud*, ayudado de la experiencia del Piloto, sirve no poco para corregir los tales yerros, de que trataremos despues.

DE LA DIFERENCIA
entre la Carta-plana, i el
Globo.

10. **E**N la figura presente el Circulo B L D M. representa el Globo; i el quadrado E H G F. la Carta-plana, cuyos Meridianos son las rectas equidistantes E H. Q O. &c. i las del Globo son los arcos B L D. B N D. &c. que se cortan en los Polos B D. la

recta M A L, es la Equinocial, i sus paralelas Z Y. E F. son las lineas del Leste, Oeste de la Carta, que representâ los Circulos paralelos: las quales lineas son iguales à



la Equinocial de la Carta; pero los Circulos pa-

paralèlos del Globo van en disminucion hacia los Polos en la proporcion de los Senos de complemento de las Latitudes: de donde nace la impropriedad de la Carta comun, que es mostrar las tierras, i mares junto à los Polos, en quanto à las distancias del Leste-Oeste, mucho mayores de lo que son, siendo en el paralèlo de 60. grad. la distancia QR. que representa el tal paralèlo del Globo, la mitad de la distancia ML. de la Equinocial, i por el consiguiente cada grado del paralèlo de 60. grad. es la mitad de cada grado de la Equinocial ML. la recta EF. igual à la Equinocial ML. representa un solo punto, como es el Polo B.

Ademàs de esto, los Rumbos obliquos de la Carta de grados iguales cortan iguales segmentos de las lineas del Leste-Oeste, quando los segmentos de los Meridianos, ò lineas del Norte-Sur son iguales: como el Rumbo obliquo AF. corta iguales segmentos PC. SF. de las lineas del Leste-Oeste ZY. EF. siendo los segmentos AP. CS. de las lineas del Norte-Sur, iguales; pero los rumbos espirales del Globo cortan semejantes segmentos en los paralèlos igualmente distantes, i mayores en los mas remotos de la Equinocial.

COROLARIOS.

Delo dicho en este numero, se sigue, que las Cartas Nauticas, cuyos lugares estan situados por Rumbo, i Distancia, sin atender a la Longitud, i Latitud, son sumamente defectuosas; pues es imposible, que muchas de estas distancias se ajusten entre si, aunque dichas distancias no fueran fundadas en la conjetura probable del Piloto, sino en alguna razon Geometrica. Por esto sirven solo estas Cartas en Mares pequeños, como en el Mar Baltico, o en el Mediterraneo, en donde por navegar siempre cerca de tierra, no puede ser grande el yerro.

Las Cartas, que se hacen por derrota, i altura, muestran en unas partes las verdaderas distancias; pero no las longitudes, i en otras hai notable diferencia, que es dificultosa de corregir.

Las Cartas de grados iguales, que tienen los lugares en sus verdaderas longitudes, i latitudes, tienen las distancias excesivas, i no corresponden rigorosamente los Rumbos a los del Globo; sino es en los lugares que estan en los Meridianos, o lineas del Nor-

sobre la A F. describale el Quadrante P F. capaz para la graduacion de 90. grad. que en la figura solo se divide de 10. en 10. gr. hasta 60. i de los puntos B. i F. levantenfe las perpendiculares B C. F O. i tirenfe las secantes A G. A H. A I. & c. i afsi A B. es el primer grado del Meridiano : A d, es el tamaño del 10. gr. i A e, es el del grad. 20. & c. De este modo se comprobarà tambien si los Meridianos de las tales Cartas estàn bien graduados : queda esto advertido para en adelante, porque en su lugar se omite.



TRATADO

DE LA PRACTICA, I USO
de los Instrumentos comunes
de la Navegacion.



CUATRO SON
los generos de
los Instrumentos,
que comunmen-
te se usan en la
Navegacion, por-
que son quatro
los terminos de
ella: el Astrola-
bio, Ballestilla, i
Quadrante, sirven
para hallar la La-

titud, ò Altura de Polo: el Rumbo, muestra la
Aguja Nautica: la Corredora, la Distancia: i
la Carta, la Longitud, con el sitio, ò lugar de
la Nao en la Navegacion: i aunque este in-
strumento es el comunissimo para hallar di-
cho sitio, añado el Quadrante de Reduccion,
assi por ser facilissimo su uso, como por estar

ya mui introducido : De todos tratarèmos en los Capítulos siguientes.

CAPITVLO I.

DE EL ASTROLABIO.

Este fuè el primer instrumento, que usaron nuestros navegantes en las observaciones de el Sol, i es el mas natural de los otros instrumentos, pues su circunferencia representa enteramente la del vertical del Sol, quando no està en el Meridiano, ù del Meridiano, quando ha llegado à él, si bien no se gradúa comunmente toda la circunferencia, sino el semicirculo superior; no successivos todos los grados, sino de cada parte 90. pero seria mejor, que se graduassen sus quatro Quadrantes, para conocer con mas facilidad la bondad, ò defecto del instrumento.

En los Astrolabios de Portugal comienza la cuenta de la graduacion desde el Zenith, i acaba en el Horizonte en 90. grados, asi para una, como para otra parte; el qual modo es mejor, que comenzar en el Horizonte, i acabar con los 90. grad. en el Zenith, como en
nuest.

nuestros Astrolabios: pues por el primer modo se toma la distancia, que hai del Zenith al Sol, que es el Arco, que sirve comunmente en la cuenta, i por el segundo la altura de el Sol, sobre el Orizonte, que es de mas embarazo à los Pilotos, por la necesidad de buscar el complemento al Zenith; aunque esto no es dificultoso.

EXAMENES DE EL

Astrolabio.

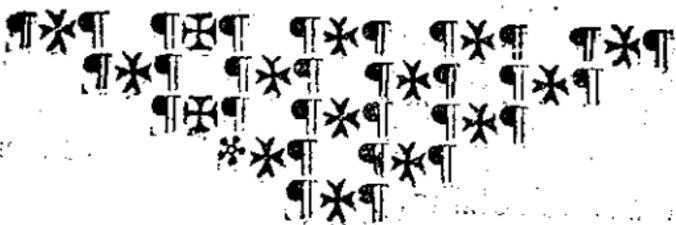
2. **L**OS Exámenes son cinco: el primero es, si tiene su metal igual peso: el segundo, si està bien graduado: el tercero, si las puntas de la declina, ò alidada estàn en linea recta: el quarto, si las pinolas estàn bien hechas: i el quinto, si los agujeros estàn en sus debidos lugares. El primer examen se hará, quitando la declina, i poniendo en el Zenith del Astrolabio (esto es, debaxo del Arganel) un hilo con su plomo: i si el tal hilo passare por el centro, i por la linea, que divide el Astrolabio por medio, esterà en Equilibrio, sin pesar mas una banda, que otra, que es condicion mui necessaria para la bondad del Astrolabio,

El segundo, tomando con un compàs en uno, i otro lado de 4. en 4. ù de 5. en 5. grad. i si se ajustare por toda la graduación, estará buena.

El tercero, poniendo la declina sobre la linea vertical del Astrolabio, ò sobre la Oriz- zontal: i si sus puntas, ò extremos se ajustan con alguna de dichas lineas, citaràn bien des- rechas.

El quarto, poniendo la declina para el Sol (como se enseña en el numero siguiente) i si la sombra de la pinola superior cubriere justamente la pinola inferior, estaràn bien hechas:

El quinto, viendo con un compàs, si los agujeros tienen igual distancia, del plano del Astrolabio, ù de su Zenith, i Nadir, que assi estaràn en sus debidos lugares. Todo lo qual se probarà, que està bueno, quando el Sol, que se toma por un lado del Astrolabio, con- cuerda con el que se toma por el otro lado, haciendo varias observa- ciones.



VSO COMVN DE EL
Astrolabio.

3. **P**Ara observar el Sol con el Astrolabio, se comenzará media hora, ò un quarto antes de el medio dia, colgandolo por el Arganel del dedo de en medio de la mano derecha, de suerte, que huelgue libremente, i volviendo su circunferencia al Sol, se levantará la declina, ò alidada, si la sombra de la pinola superior queda baxa en la pinola inferior, ò se baxará la tal declina, si la sombra está alta; hasta que la sombra cubra justamente la pinola baxa, que entonces el rayo del Sol entrará por los dos agujeros de las pinolas, con lo que quedará ajustado el instrumento por entonces: i despues, conforme fuere subiendo el Sol sobre el Orizonte, que se conocerá en el Astrolabio, quando la dicha sombra está baxa, se irá subiendo la declina, hasta que no suba mas el Sol, que es quando está en el Meridiano (si bien no se conoce en el instrumento por un rato lo que sube, i baxa el Sol, estando inmediato al Meridiano) i aguardando hasta que se conozca, que el Sol ha pasado del Meridiano,

que

que es quando la sombra se vè en la pinola baxa algo levantada, se notarán los grados, i partes de grado, que muestra la punta de la declina en la circunferencia del Astrolabio, contandolos desde el Zenith, ò parte superior, los quales está el Sol apartado del Zenith en el dia de la observacion.

El lugar mas à proposito para observar en la Nao el Sol con el Astrolabio, es al pie del Palo mayor, por haver alli menor movimiento de los balances; advirtiendole, que no se han de notar los grados, sino quando el Navio estuviere entre uno, i otro balance, por estar entonces en el mayor Equilibrio.

Esta observacion del Astrolabio (que fuè comunissima de los Antiguos) hoy solo se executa en la Navegacion, quando se quiere saber la latitud de alguna Isla, que no dexa el Orizonte libre para la observacion de los otros instrumentos. La razon, que han tenido los Pilotos para dexar el uso de este instrumento, es el ser su graduacion muy pequeña, por lo qual es dificultoso determinar las partes de los grados, sin la contingencia en el yerro de 10. ò 15. minutos: substituyendo en su lugar la Ballestilla, por ser mas capaz su graduacion. Pero es de advertir, que la tal Ballestilla, que fuè introducida antiguamente entre los Pilotos (como dice nuestro Gas-

par de Céspedes, en su Regimiento de la Navegacion) para las observaciones de las Estrellas, hoy no se usa de ella para este ministerio, sino en la precision de una grande urgencia, por haver dicho la experiencia, que es grande el yerro de la tal observacion, producido del movimiento de la vista; i (como dice el Cosmographo Mayor de Portugal Manuel Serrano Pimentel, en su Regimiento de la Navegacion) el hacer estas observaciones con la Ballestilla, es gastar el tiempo en balde, por lo qual tiene por mas à proposito el Astrolabio, que tenga las pinolas hendidas, como se dice en el numero siguiente,

USO DE EL ASTROLABIO
para la observacion de las
Estrellas.

4. **E**L Astrolabio para este uso será de madera pesada, i mas capaz, que el de bronce, para que tenga mayor graduacion, cuyas pinolas, en lugar de agujeros, tengan dos hendeduras, siendo la de la pinola de la vista muy sutil, i la de la arte de la Estrella, que esté mas hendida.

para

para que se vea bien el cuerpo de la Estrella, i que corresponda directamente à la abertura de la pinola inferior. El uso serà, levantando el Astrolabio, pendiente del dedo de en medio de la mano derecha, i aplicando la vista por la raja, ò hendedura mas sutil, baixando, ò levantando la declina, hasta que se vea la Estrella, que se observa, que entonces esterà ajustado el instrumento: i la punta superior de la declina, mostrarà lo que la Estrella està sobre el Orizonte, que es el arco, que hai en el Astrolabio, desde la punta de la declina superior, hasta su linea Orizonta; el qual arco sirve para las observaciones de la Estrella Polar, quando està con la guarda delantera en alguno de los rumbos, que se consideran en el centro de dicha Polar. Pero quando la observaciõ es à alguna de las otras Estrellas, se comenzarà antes, que llegue al Meridiano, i se ajustarà el Astrolabio de el modo dicho: i conforme fuere subiendo la Estrella sobre el Orizonte, se irà subiendo la declina, de suerte, que siempre se vea la Estrella por sus hendeduras, hasta que llegue al Meridiano, que entonces no se levantará mas la Estrella, i se aguardarà un rato hasta ver la Estrella por debaxo de la declina, que es indicio, que ha passado del Meridiano, i el arco, que huviere en el Astrolabio, desde la
 pun;

punta superior de la declina, hasta el Zenith del Astrolabio, es lo que la Estrella dista del Zenith, el qual arco, sumado, ò restado de la declinacion de la tal Estrella, ò al contrario, dará la latitud, ò altura de Polo del lugar de la observacion.

No dudo, que en tiempo tormentoso tenga dificultad hacer esta observacion; pero ayudará no poco para vencerla, que el Piloto se acostumbre à hurtar el cuerpo à los balances, buscando asimismo resguardo del viento, para el sosiego del Astrolabio; i à lo menos tengo por cierto, que en tiempo bonancible es mas cierta esta observacion de las Estrellas, que la de la Ballestilla. No obstante, en el Capitulo siguiente pondré el uso de la Ballestilla para las observaciones de las Estrellas, con el modo mas proporcionado de aplicar el radio à la vista para la certeza de las observaciones.



CAPITULO II.

DE LA BALLESTILLA.

1. **E**ste instrumento es el mas com- modo , i ordinario en la Na- vegacion , de los que sirven para las observaciones de el Sol ; pero el mas imperfecto, i sujeto à mas yerros. Su radio es comun- mente de dos pies , ù dos pies i medio de largo , à quien dan quatro transversarios , ò zonajas de diferentes longitudes ; la primera es su largo la mitad del radio ; la segunda, la mitad de la primera ; la tercera , la mitad de la segunda ; i la quarta (que se llama martinete) la mitad de la tercera : si bien, como pueden ser de otros tamaños, no todas las Ballestillas concuerdan en esto.

En cada una de las quatro haces del ra- dio tiene dos graduaciones , ò cuentas: la una suele tener esta señal  , que sirve para las reglas del Sol , i para las de las Estrellas quan- do estàn en el Meridiano , la qual comienza en el Zenith , i và descendiendo para el Ori- zonte : pero la otra cuenta , que està se- ñalada con una * , i viene subiendo pa- ra

ra el Zenith , sirve para la Estrella Polary quando està en alguno de los rumbos fuera del Meridiano : aunque podia servir la graduacion de la primera señal ; mas la introduccion , i la razon de mayor facilidad, son las recomendaciones para que así se admita.

Para saber la zonaja , que sirve à cada haz del radio , ò sea para la observacion del Sol , ò de las Estrellas , se note , que en una, ò dos de las quatro haces del radio comienza la cuenta del Sol en cifra ; i la de la Estrella Polar acaba en 90. en el mismo principio. Poniendo , pues , la linea , que divide la zonaja por medio en el extremo ocular del radio , i porlongandola con el radio , si el extremo de la zonaja ajusta con la linea de el principio de la cuenta , será la que sirve para la haz de la dicha cuenta ; pero para las otras cuentas , que no llegan à 90. se suele poner una linea en cada haz del radio , para denotar el principio de la cuenta , hasta donde se miden las medias zonajas de las lineas , que su graduacion no està finalizada. Tambien suelen poner en los quatro lados del radio en el extremo ocular los numeros 1. 2. 3. 4. para indicar la zonaja , que sirve à cada lado del radio ; i así la zonaja mas larga (llamada primera) pertenece à la haz del radio , que está

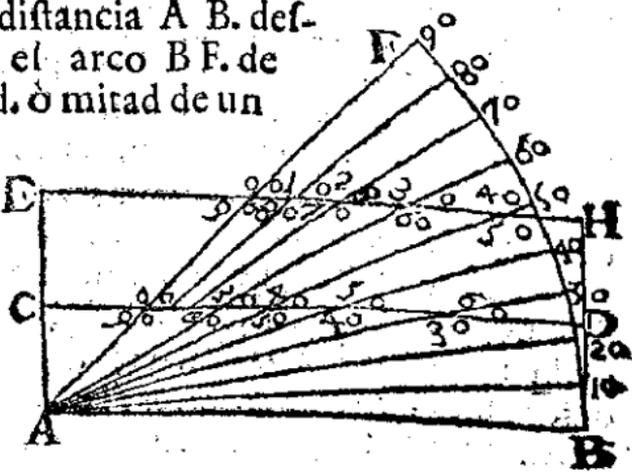
està señalada con el 1. i observando con dicha zonaja, se cuentan entonces los grados en la tal haz, ò cara señalada con el 1. La segunda zonaja pertenece à el lado señalado con el 2. la tercera al lado, que està señalado con el 3. i la quarta al lado marcado con el 4. Pero si el radio no tuviere los tales numeros, ò lineas del principio de la graduacion, vease la zonaja, que ajusta todo su largo entre los numeros 30. i 60. de la graduacion, i serà la que sirve para aquella cuenta.

EXAMENES DE LA Ballestilla.

2. **P**ara examinar si el radio de la Ballestilla està bien graduado, tirese en una tabla lisa una linea recta del tamaño del radio, la que representa A B. de la figura presente, i de sus extremos A. i B. levantense las perpendiculares A E. B H. tomando en ellas las distancias A E. B H. i A C. B D. hasta el fin, ò principio de las graduaciones de las caras del radio, lo que tambien se supone de las otras dos caras restantes, que se omiten en la figura, i haciendo centro en

A.

con la distancia A B. describafese el arco B F. de 45. grad. ò mitad de un quadrante, el qual se divideẽ 90. partes iguales, por cuyas divisio-



nes, i centro del semiquadrante, se tiraràn rectas, como muestra la figura, i en los puntos donde cortan à las rectas E H. C D. se pondrán las graduaciones, que señalan las mismas lineas en el semiquadrante; despues de esto se ajustarán las caras del radio, con las rectas graduadas, cada una con su correspondiente, i si la graduacion del radio corresponde à la de las rectas, estará bien graduada.

Debe se tener cuidado con el radio en que no crie vuelta, pues aunque salga bien graduado de su padron, por ella quedará defectuosa la graduacion.

Las Zonajas se examinan, viendo (como se dixo en el num. 1.) si igualan sus mitades con

D

con

con las distancias, desde el extremo ocular del radio, hasta las líneas del principio de las graduaciones, atendiendo asimismo, que los extremos de las zonajas deben estar iguales, i bien rebatidos, para que den la sombra igual en el martinete, i que sus ojos, ò agujeros no estén holgados, sino ajustados con el radio.

Tambien se puede comprobar el radio por las tangentes naturales, dividiendo la mitad de la zonaja, de la cuenta, que se quiere saber en 1000. partes, i de tantas se ha de suponer la tangente de 45. grad. de suerte, que dicha tãgente tiene en las tablas 100000. partes, se quitaràn 2. cifras de mano derecha (i asimismo en las demás tangentes) i los numeros, que quedan à mano izquierda, son las partes, que se han de tomar para la comprobacion del radio de la Ballestilla: i porque la mitad de la zonaja es igual à la distancia, que hai del extremo ocular del radio à la línea del principio de la cuenta, ò graduacion de dicho radio, se quitaràn de las tales partes las 1000. que hai hasta dicho principio, i las que quedan se tomaràn en las partes de la media zonaja, i con un compàs se transferiràn al dicho radio, usando de las tablas del modo siguiente.

Para saber, pues, el modo de usar de las tablas, se note, que la tangente natural de 45. grad.

grad. es de donde se ha de comenzar: i por-
 que cada grado se divide comunmente en 60.
 partes, cada una contiene 10. ms. para tomar
 los 10. ms. primeros de la cuenta, que co-
 mienza en cifra, se tomará en dichas tablas la
 tangente de 45. gr. i 5. ms. que es 1002914
 quitando las 2. cifras de mano derecha, que-
 dará 1002. partes, de las quales se quitarán
 las 1000. partes, i quedan solamente 2. que
 se han de tomar en la media zonaja, i ver si
 ajustan en el radio, desde el principio de la
 cuenta con los 10. ms. primeros, i así en a-
 delante, tomando para los 20. ms. la tangen-
 te de 45. gr. i 10. ms. i para los 30. ms. la tan-
 gente de 45. gr. i 15. ms. &c. i para compro-
 bar una haz del radio, que no tenga princi-
 pio de graduacion, que supongo comienza
 desde 30. gr. se tomará su mitad 15. grad. i se
 añadirán a los 45. gr. de la tangente natural, i
 harán 60. gr. cuya tangente, quitadas las 2. ci-
 fras ultimas, es de 1732. partes, que ha de ha-
 ver desde el extremo ocular del radio, hasta
 dichos 30. gr. en que comienza dicha haz, i así
 si se proseguirá en las tablas desde los 60. gr.
 tomando por cada 10. ms. del haz del radio 5.
 ms. en las tablas de las tangentes, como que-
 da dicho.

VSO COMVN DE LA
Ballestilla.

1. **D**E dos modos se observa el Sol con la Ballestilla; el uno con la cara al Sol, i el otro con las espaldas vueltas, que se dice revès; pero como el primer modo tiene sus inconvenientes, ha días, que es poco usado, i el segundo está en comun estilo. Observase, pues, el Sol con las espaldas vueltas, poniendo en el extremo ocular del radio una de las tres primeras zonajas, segun fuere la altura del Sol sobre el Horizonte, esto es, que si la altura es mucha, se pondrà la mayor; i si poca, la menor de las dichas tres zonajas, de tal suerte, que se ajuste con el extremo del radio, formando superficie plana en el extremo inferior de la zonaja; se acomoda una chapa de laton con una hendedura para mirar por ella el Horizonte.

En el radio se pone el martinete, el qual tiene un pedazo de marfil, ò hueso labrado con una linea Horizontal, i se sube, ò baxa por el radio, para hacer la observacion. Para observar, pues, el Sol con las espaldas vueltas, se mira por la hendedura de la chapa para
el

el Horizonte, i se corre el martinete hasta q̄ se vea por su linea horizontal el Horizonte, i asi mismo se ajuste la sōbra del extremo superior de la zonaja en la linea horizontal del martinete, i entonces estarà ajustado el instrumento; i conforme fuere subiendo el Sol sobre el Horizonte, se irá subiendo el martinete, hasta que llegue al Meridiano: i los grados, que huviere desde la linea del principio de la cuenta, hasta el tal martinete, es lo que el Sol dista del Zenith, que es lo que en esta observacion se pretende.

VSO DE LA BALLESTILLA

para las observaciones de las Estrellas.

4. **E**N esta observacion, el extremo ocular del radio se havia de poner en el centro de el ojo derecho; mas porque esto no es practicable, se pone, ò en el lagrymal interno, ò en el otro externo, ò sobre el huesso debaxo del ojo; pero todo esto tiene defecto por la movilidad, assi de la Ballestilla, como del ojo; i mas quando se pone el extremo de el radio sobre el huesso debaxo del ojo: pues estando el Sol, ò Estrella muy alta, queda la cabeza inclinada

à las espaldas, i por el conſiguiente; el ojo inferior al extremo del radio, lo que cauſa no poco yerro en la obſervacion. Eſte yerro ſe corrige poniendo el radio en el lagrymal externo, de modo, que no ſe tuerza mui adentro, ò fuera, ſino acostumbrarſe à ponerlo de fuerte, que pueſtas todas las zonajas, ſeñalen en una obſervacion la miſma graduacion, cada una en la haz del radio donde eſtà ſu cuenta. Para obſervar, pues, el Sol de cara, lo que ya no eſtà en uſo, ò alguna Eſtrella, ſe corre la zonaja, que correſponde à la obſervacion por el radio, haſta que por la parte inferior de la zonaja ſe vea el Orizonte, i por la parte ſuperior la Eſtrella ajuſtadamente: i ſi eſta obſervacion es à la Polar, quando eſtà en alguno de los rumbos con la guarda delantera, ſe verà en la cara del radio, que correſponde à la zonaja de la obſervacion, los grados que ſeñala la zonaja en la cuenta, que comienza de 90.gr. ò character *, que es lo que la Eſtrella eſtà ſobre el Orizonte, i ſirve para hallar la altura de Polo; pero ſi la obſervacion es à otra Eſtrella, ſe irà ſubiendo la zonaja conforme fuere ſubiendo la Eſtrella al Meridiano, i los grados, que ſeñala la zonaja en la graduacion, que comienza del character ☉, es lo que la Eſtrella diſta del Zenith, el qual arco es el que ſirve para ſaber por eſta obſervacion

la

la altura de Polo, mediante las reglas de las Estrellas, que se ponen en el capitulo 5.

CAPITULO III.

DE LOS QUADRANTES

Nauticos.

3. **D**Os son los Quadrantes de madera, que se usan en la Navegacion para la observacion del Sol: el uno de un arco, que contiene la quarta parte de un circulo, i el otro de dos arcos, uno mas apartado del centro, que el otro, i el mas apartado contiene 30. gr. i el otro 60. que ambos arcos hacen los 90. gr. del Quadrante: el arco de 30. gr. es mas capaz, como mas distante del centro, para que sus grados se puedan dividir en sexmos, ò otras partes pequeñas. Cada uno de estos Quadrantes tiene tres pinolas, una de estas se pone en el centro, la qual tiene una hendedura cortada por una linea horizontal, por donde se ve el Horizonte, i se llama pinola horizontal. En la parte superior del Quadrante, ò en el arco pequeño (si es el de dos arcos) se acomoda otra pinola,

nola en alguno de sus grados, la qual no tiene hendedura, porque es para causar sombra, i por esto se dice pinola umbrosa, ò sombría: la tercera se encaja en la parte inferior de el Quadrante de un arco, ò en el arco mayor (si es el de dos arcos) la qual tiene tambien otra hendedura, que se aplica à la vista, por lo qual se llama pinola visual.

DE LOS EXAMENES DE los Quadrantes.

2. **P**ara los examenes de los Quadrantes, se atenderà (si es el Quadrante de un arco) la quarta parte de su circulo, i si el arco menor del Quadrante de dos arcos es la sexta parte de su circulo entero, ò los dos tercios de su Quadrante, i el arco mayor la duodecima parte de su circulo, ò el tercio de su quarta parte, suponiendo, que tiene el tal Quadrante el arco menor de 60. gr. i el mayor arco de 30. como se acostumbra graduarlos: viendo afsimilmo con un compàs, si està igual la graduacion de cada arco.

Para el examen de las pinolas, se notará si la del centro tiene su linea Orizental, por el mismo centro del Quadrante, quedando

paralela al plano Horizontal, quando se observa, i si las dos, que se ponen en la circunferencia del Quadrante, señalan la graduacion igualmente, atendiendo al mismo à la sombra, que procede de la pinola umbrosa, si està igual con la linea Horizontal de la pinola del centro, i si corresponde la hendedura de la pinola Horizontal à la de la pinola visual; porque faltandoles algunas, ò alguna de estas condiciones, no estaran bien hechas las tales pinolas.

VSO DE LOS QUADRANTES

Nauticos.

3. **E**L uso de los Quadrantes es el comun con las espaldas al Sol, el qual por ser del mismo modo en entrambos Quadrantes, se comprehenderà en la explicacion siguiente. Ponganse las tres pinolas del modo, que se dixo en el numer. 1. advirtiendo, que la umbrosa se ajusta por su parte superior con alguno de los gr. i aplicado à la vista la pinola visual, se buscarà por la hendedura de la Orizantal el Orizonte, quanto se descubra, i al mismo tiempo se atenderà à la sombra de la pinola umbrosa: i si queda inferior

ferior à la linea horizontal , se baxa la pinola visual sin mover la umbrosa ; pero si esta superior , se sube (al contrario de lo que se hace con el martinete de la Ballestilla ; porque si la sombra queda baxa, se sube ; i si alta, se baxa) hasta que la tal sombra se ajuste con la linea horizontal , viendo justamente el Ori- zonte , i conforme fuere subiendo el Sol , se irá baxando la pinola visual , hasta que llegue al Meridiano, que entonces ya no baxará mas la sombra de la linea horizontal ; i aguardando un rato , para certificar la observacion , se verá despues la sombra superior à la linea horizontal , que es indicio de haver pasado el Sol del Meridiano, i que baxa ya para el Ori- zonte.

Para contar los grados , se note , que los que huviere entre las dos pinolas , esto es, de la parte superior de la pinola umbrosa , hasta la hendedura de la visual , será lo que el

Sol está sobre el Orizonte , i la distancia del Sol al Zenith será la summa de

los dos segmentos , uno de la

pinola umbrosa para arriba , i otro de la

visual para

abaxo.



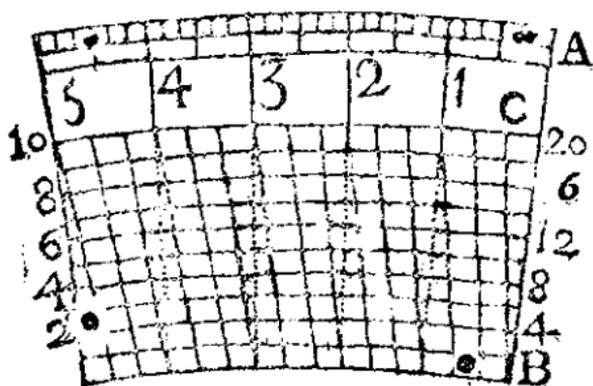
EXCELENCIAS DE EL *Quadrante de dos arcos.*

4. **E**ste Quadrante es el mas capaz de los instrumentos, que sirven para las observaciones, porque además de ser los grados del arco mayor tan capaces, que se dividen (como hemos dicho) en sexmos, suele tener 11. círculos concéntricos equidistantes, como los de la figura presente (que representa una parte del arco mayor) i en cada grado hai tres diagonales, que lo dividen en tres partes iguales, i cada parte contiene 20. min. i los círculos concéntricos dividen cada diagonal en 10. partes, por cuya razon, la primera interseccion, esto es, el arco señalado con el num. 2. entre la recta ab. i la diagonal cb. es de 2. min. la segunda de 4. la tercera de 6. i así con el aumento de dos minutos en adelante, tendrá la ultima interseccion los 20. min. que le corresponden: con cuya arte se sabe en la observacion partes tan pequeñas de la graduacion, como de 2. min.

Si el Quadrante, que se usa no tiene los 11. círculos concéntricos, sino es mas, o menos; para saber quantos minutos tiene cada

in:

interseccion, multipliquese el numero de las intersecciones por el de las diagonales, que contiene un grado, i dividiendo los 60. ms. de un grado, por este producto, dará el quociente el numero de minutos, que crece cada interseccion. Pongo exemplo: sean las inter-



fecciones 5. i las diagonales, que contiene un grado 3. multiplico 5. por 3. i hacen 15. por los quales divido à 60. i el quociente es 4. digo, que la primera interseccion vale 4. ms. la segunda 8. la tercera 12. la quarta 16. i la quinta 20. min. que vale la ultima interseccion.

Mas facil: porque las tres diagonales dividen el grado en tercias partes, que cada una vale 20. min. parto los 20. por las 5. intersecciones, i el quociente dà 4. ms. que crece cada

da interseccion , como antes.

Los Quadrantes de 2. arcos modernos suelen tener otra excelencia , i es , que en la piaola umbrosa tienen un agujerillo redondo con un vidrio , por donde entra el Sol quando se observa , cuya luz ha de dar en la linea Horizontal , ó hendedura , de suerte , que esta corte por medio al rayo , ó luz del Sol , con la qual invencion se corrige el yerro , que tiene qualquiera observacion de revés , que se hace con la sombra , porque la sombra muestra la distancia del Zenith al limbo superior del Sol , i el rayo del Sol la distancia de su centro al Zenith , que es lo que se debe observar ; i por esto es mejor este modo , que el antiguo ; si bien este yerro se puede corregir del mismo modo en los otros instrumentos , haciendo el tal agujero.

CAPITULO IV.

DE LAS REGLAS DEL SOL.

1. **D**icenfe reglas del Sol , aquellos preceptos , por quienes dada la declinacion , i observacion del Sol , se sabe la altura de Poio ; pero porque dicha observacion es de dos modos , con la cara al Sol el uno , i el otro con las espaldas vueltas , difu-
pufieron

pusieron los Autores de la Navegacion diversas reglas, de las quales pongo en primer lugar las que sirven à la observacion de las espaldas vueltas al Sol, assi por ser estas las que tienen el comun uso, como porque las que pertenecen à la observacion del rostro al Sol, se explicarán inclusivamente en las reglas de las Estrellas en el capitulo siguiente, por ser en su tanto las mismas. Tambien porque en la observacion se toma el arco desde el Sol al Orizonte, i por consiguiente el del Sol à el Zenith: Ponen assimismo diferentes reglas para uno, i otro arco; pero las que sirven al arco del Zenith al Sol, están en comun estylo, por lo que elijo estas, omitiendo aquellas. Para estas reglas se valen los Autores Nauticos de la sombra, que procede del instrumento, ò observador, i de la declinacion del Sol: i para su inteligencia se atenderà à las noticias siguientes.

La declinacion, i la sombra se dicen ser de una denominacion, Norte, ò Sur, quando la sombra al Medio dia procediere, por exemplo, para el Norte, teniendo assimismo el Sol la declinacion al Norte: i se dice, que la declinacion, i la sombra son de diferente denominacion, quando la sombra, por exemplo, fuere para el Norte, i la declinacion para el Sur, ò al contrario. Si la sombra fuere de la

denominacion de la declinacion , se sumarán la observacion , i declinacion ; i si de contraria denominacion , se restará una de otra , como se dirá en la 2. i 3. reglas.

Para saber la denominacion de la declinacion , se note , que de 21. de Marzo , hasta 23. de Septiembre tiene el Sol la declinacion Norte ; i de 23. de Septiembre hasta 21. de Marzo , es la declinacion Sur. I porque los Equinocios no son precisamente siempre à 21. de Marzo , i à 23. de Septiembre , para saber quando muda el Sol la denominacion de la declinacion , se atenderá à la nota , que se pone en el uso de las tablas de la declinacion. Siempre que en la regla se nombra observacion , se entiende , lo que se halla en el instrumento correspondiente à lo que hai del Zenith al Sol.

2. REGLAS DEL SOL.

1. Si la sombra , i la declinacion son de una denominacion , sumese la declinacion con la observacion , i el agregado , ò suma dará la altura de Polo de la denominacion de la declinacion , i sombra.

2. Si la sombra , i la declinacion son de distinta denominacion , i la declinacion mayor que la observacion ; restese esta de aquella , i el residuo dará la altura de Polo de la denominacion de la declinacion.

3. Si la sombra, i declinacion son de diferente denominacion, i la observacion mayor que la declinacion, restese la menor de la mayor, i el residuo dará la altura de Polo de la contraria denominacion de la declinacion.

4. Si la sombra, i declinacion fueren de diversa denominacion, i la declinacion igual à la observacion, se estará en la Equinocial.

5. Si el Sol està en la Equinocial, quanta fuere la observacion, tanta será la altura de Polo de la parte adonde fuere la sombra.

6. Si el Sol està en el Zenith, quanta fuere la declinacion, tanta será la altura de Polo de la denominacion de la declinacion.

Exemplo 1. Supongo se observò el Sol à medio dia, i se hallò en el instrumento del Zenith al Sol 30. gr. i 10. min. i en las tablas de declinacion 10. gr. i 20. ms. siendo la declinacion, i la sombra para el Norte: luego, porque son de una denominacion, sumo la observacion 30. gr. i 10. ms. con la declinacion 10. gr. i 20. ms. i hacen 40. gr. i 30. min. de altura de Polo del Norte, como enseña la primera regla.

Exemplo 2. Sea la observacion 40. gr. i 30. min. estando la sombra para el Norte, i
la

la declinacion del Sur sea de 10. gr. i 25. min:
 i porque la observacion , i la de-
 clinacion son de diferente deno-
 minacion, resto los 10. gr. i 25. m. 40. 30.
 de la declinacion de los 40. gr. i 10. 25.
 30. min. de la observacion, i que-
 dan 30. gr. i 5. ms. de altura de Po- 30. 05.
 lo del Norte , que es la contraria
 denominacion de la declinacion , como ense-
 ña la tercera regla.

EXPLICACION , I USO DE
las tablas de las declinacio-
nes del Sol.

3. **L**As tablas primeras , que están
 al fin de esta Obra , contienen
 las declinaciones de los qua-
 tro años primero , segundo , i
 tercero despues de Billextos , i
 el año Billextos (que pueden servir sin diferen-
 cia sensible hasta el año de 1800.) i en cada
 pagina están las declinaciones de quatro me-
 ses, cuyos nombres están sobre las columnas
 de dichas declinaciones , i en la primera los
 dias de los meses. Para saber, pues, la declina-
 cion del dia de la observacion, vease primero,

si el año es bissexto, primero, segundo, ò tercero despues del bissexto, como se enseña en el Apendiz al fin de esta Obrita, además busque el mes sobre la columna, i el dia en la primera columna, i en el encuentro, ò angular comun se hallará la declinacion, que se busca; v. g. en el año de 1720. à 10. de Febrero, quiero saber la declinacion de el Sol; luego porque dicho año es bissexto, buscolo en las tablas, i en el año dicho el mes de Febrero, i en la primera columna el dia 10. i en el encuentro hallo 14. gr. i 31. ms. de declinacion del Sol.

NOTA. Que si la declinacion está antes de la N, ò despues de la S, es del Sur, i si está antes de la S, ò despues de la N, es del Norte. La declinacion, que corresponde à la N, es de el Norte, i la que à la S, del Sur.

DE LA EQVACION DE LAS Declinaciones del Sol.

4. **P**orque las tablas de las declinaciones del Sol se calculan para un Meridiano determinado (como las siguientes al Meridiano de la Nobilissima Ciudad de Sevilla) i el Sol con su movimiento

natural varia continuamente la declinacion, se sigue, que corresponde diversa declinacion à qualquiera lugar, que està fuera del tal Meridiano, ò sea para su parte Oriental, ò para la Occidental, cuya diferencia serà mayor, quando mayor fuere la distancia del Meridiano de las tablas, i en un mismo lugar distante del Meridiano serà la tal diferencia mayor, quanto fuere mayor la diferencia de la declinacion de un dia à otro, lo que sucede en los meses de Marzo, i Septiembre. Esta diferencia puede llegar à 11. ò 12. ms. lo que causará considerable yerro en la altura de Polos; i aunque en la actual navegacion no llegue à mas de 3. ò 4. ms. debese, no obstante, hacer la equacion; porque este yerro con los que están de parte del instrumento, i observador, pueden causarlo muy considerable en la tal altura. Para saber, pues, la diferencia entre la declinacion del Meridiano de las tablas, i la de el Meridiano, en que se navega, notense los grados, que huviere en la Equinocial de la Carta entre los tales Meridianos; i por cada 15. gr. tomese una hora, ò partase el numero de dichos grad. por 15. que corresponden à una hora, i el quociente dará las horas, que cumple el Sol con el movimiento primero de uno à otro Meridiano. Vease asimismo en las tablas la diferencia de la declinacion del

dia de la equacion à la del dia antecedente; restando la menor de la mayor; salvo quando tiene el Sol la declinacion, que seña la S. ò la N. que en este caso se suma dicha declinacion con la del dia antecedente, ò quando no tiene el Sol declinacion, que entonces se toma la del antecedente dia, por dicha diferencia. I poniendo por exemplo, que las diferencias de las declinaciones es 20. ms. i las de los Meridianos 6. hor. digase con una regla de proporcion: Si en 24. hor. tiene el Sol de diferencia de declinaciones 20. ms. en 6. hor. què minutos tendrá? Viene por quarto termino 5. ms. que es la difencia de las declinaciones de dichos Meridianos. Esta se añade; ò quita à la declinacion de las tablas, segun la advertencia siguiente.

Adviertase, que si la Navegacion se executa en parte Occidental al Meridiano de las tablas, i la declinacion crece, se añaden los minutos, que vienen por quarto termino à la declinacion de las tablas, cuya suma dará la declinacion corregida; pero si la declinacion mengua, se restan, i el residuo es la declinacion, que se pretende. Al contrario se hará quando la navegacion fuere para la parte Oriental, esto es, que si la declinacion crece, se resta; i si mengua, se suma.

CAPITULO V.

DE LAS REGLAS DE LAS
Estrellas.

1. **L**A observacion de qualquiera Estrella en el Meridiano es la misma, que la del Sol con la cara para él: en esta observacion se halla, como en la de ves, lo que la Estrella está sobre el Orizonte, y su complemento al Zenith. Esto supues- para la inteligencia de estas reglas se aderte, que la observacion, i declinacion son una especie, quando, por exemplo, la observacion es para el Orizonte de el Norte, i declinacion es asimismo de el Norte; i la declinacion, i observacion son de diferente especie, quando la declinacion es para el norte, i la observacion para el Orizonte del sur, ó al contrario. Siempre que en las Reglas se nombre observacion, se entiende, lo que la Estrella dista del Zenith.

2. REGLAS.

- Si la Estrella está en la Equinocial, quan- fuere la observacion, tanta será la altura
de

de Polo de la especie contraria de la observacion.

2. Si la Estrella està en el Zenith, quanta fuere la declinacion, tanta serà la altura de Polo de la especie de la declinacion.

3. Si la declinacion, i observacion de una Estrella fueren de distinta especie, summese la declinacion, i observacion, i el agregado darà la altura de Polo de la especie de la declinacion; v. g. Observè una Estrella con la cara al Sur, que tenia 20. grad. de declinacion Septentrional, i se levantaba sobre su Orizonte 70. gr. su complemento al Zenith son 20. summando 20. gr. de declinacion con 20. de la Estrella al Zenith, son 40. de altura de Polo; i porque dicha declinacion es Septentrional, la altura de Polo serà Septentrional.

4. Si la declinacion, i observacion de una Estrella son de una especie, i la observacion mayor que la declinacion; restese esta de aquella, i el residuo serà la altura de Polo de la contraria especie, de la declinacion, i observacion: v. g. Observè una Estrella con la cara al Sur, i tenia de declinacion Meridional 20. gr. i se levantaba sobre el Orizonte del Sur 30. gr. su complemento al Zenith son 60. gr. i porque los grados de la declinacion son menos, que los del instrumento 60. quito,

los,

los, i quedan 40. de altura de Polo; i porque es la declinacion Meridional, la altura de Polo es Septentrional.

5. Si la declinacion, i observacion son de una especie, i la declinacion mayor, que la observacion, restese la menor de la mayor, i el residuo serà la altura de Polo de la especie de la declinacion, i observacion: v. g. Observè una Estrella con la cara al Norte, i tenia de declinacion Septentrional 40. gr. i se levantaba sobre el Orizonte del Norte 80. grad. su complemento son 10. i porque los gr. de la declinacion son mas, que los de la observacion, resto los 10. del instrumento de los 40. de declinacion, i quedan 30. de altura de Polo; i porque la declinacion es Septentrional, la altura de Polo es tambien Septentrional, como enseña la regla.

6. Si la declinacion, i observacion de una Estrella son de una especie, i la declinacion igual à la observacion, se ostarà en la Equinocial.

Estas Reglas sirven, quando las Estrellas estàn en el Meridiano su perior; pero no quando estàn en el inferior, esto es, debaxo de el Polo, en cuyo caso se observará la Regla siguiente.

Si la observacion de una Estrella perpetuamente aparente es en el Meridiano infe-

rior, sumese la elevacion de la Estrella sobre el Horizonte, con el complemento de la declinacion, i el agregado darà la altura de Polo de la especie de la declinacion.

EXPLICACION DE LAS Tablas de las declinaciones de las Estrellas.

13. **L**As Tablas siguientes contienen las declinaciones de las principales Estrellas del Firmamento, à quienes los Astronomos llaman de primera magnitud, las que sirven para las precedentes Reglas. El uso de estas tablas es muy facil, porque, por exemplo: Si se quiere saber en el año de 1730, què declinacion tiene la Estrella del ojo de Tauro, vease en la tabla de la declinacion Septentrional dicha Estrella, i hazia la mano izquierda se hallarà, que le corresponde declinacion à dicho año 15. grad. 56. ms. i 48. segundos.

Si el año en que se hace la observacion no està en las Tablas, busquese en ellas el mas proximo, i la declinacion, que le corresponde, servirá para la tal observacion.

<i>La Estrella Polar del Norte de segunda magnitud.</i>			
<i>Años.</i>	<i>Grad.</i>	<i>Min.</i>	<i>Seg.</i>
1720	87	48	54
1730	87	52	18
1740	87	55	42
1750	87	59	06
1760	88	02	30
1770	88	05	54
1780	88	09	18
1790	88	12	42
1800	88	16	06
1810	88	19	30

De-

Declinacion Septentrional, ò del Norte.

Año.	<i>La del ojo de Touro, llama- da Aldeba- ran.</i>			<i>La de la Ca- bra en el hó- bro del Co- chero.</i>		
	G.	M.	S.	G.	M.	S.
1720	15	55	18	45	41	56
1730	15	56	48	45	42	56
1740	15	58	18	45	43	56
1750	15	59	48	45	44	56
1760	16	01	18	45	45	56
1770	16	02	48	45	46	56
1780	16	04	18	45	47	56
1790	16	05	48	45	48	56
1800	16	07	18	45	49	56
1810	16	08	48	45	50	56

Declinacion Septentrional, ò del Norte.

Año.	La del hom- bro derecho de Orion.			La del Car- menor, ò Ca- nicula de se- gunda mag- nitud.		
	G.	M.	S.	G.	M.	S.
1720	7	19	36	5	55	25
1730	7	20	00	5	54	13
1740	7	20	24	5	53	01
1750	7	20	48	5	51	49
1760	7	21	12	5	50	37
1770	7	21	36	5	49	25
1780	7	22	00	5	48	13
1790	7	22	24	5	47	01
1800	7	22	48	5	45	49
1810	7	23	12	5	44	37

Dei

Declinaciones Septentrionales, ò del Norte.

	<i>La del cora- zon de Leon, dicha Regu- lo, ò Basifisco.</i>			<i>La de la Co- la de Leon.</i>		
<i>Año.</i>	<i>G.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>	<i>G.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>
1720	13	19	00	16	07	56
1730	13	16	19	16	04	32
1740	13	13	18	16	01	08
1750	13	10	27	15	57	44
1760	13	07	36	15	54	20
1770	13	04	45	15	50	56
1780	13	01	54	15	47	32
1790	12	59	03	15	44	08
1800	12	56	12	15	40	44
1810	12	53	21	15	37	20

Declinacion Septentrional, ò del Norte,

Año.	<i>La llamada Arturo en el faldon de Bo- otes.</i>			<i>La Lucida de Lyra.</i>		
	G.	M.	S.	G.	M.	S.
1720	20	40	06	38	33	19
1730	20	37	09	38	33	43
1740	20	34	12	38	34	07
1750	20	31	15	38	34	31
1760	20	28	18	38	34	55
1770	20	25	21	38	35	19
1780	20	22	24	38	35	43
1790	20	19	27	38	35	07
1800	20	16	30	38	36	31
1810	20	13	33	38	36	55

De.

Declinacion Meridional, ò del Sur.

Año.	<i>La de la Espiga de Virgo.</i>			<i>La del Timon de la Nao Argos.</i>		
	G.	M.	S.	G.	M.	S.
1720	9	41	46	52	31	54
1730	9	49	01	52	32	18
1740	9	48	16	52	32	42
1750	9	51	31	52	33	06
1760	9	54	46	52	33	30
1770	09	58	01	52	33	54
1780	10	01	16	52	34	18
1790	10	4	31	52	34	42
1800	10	07	46	52	35	06
1810	10	11	01	52	35	30

De-

Declinacion Meridional, ò del Sur.

Año.	La del Can mayor lla- mada Syrio.			La del cora- zon de la Hydra.		
	G.	M.	S.	G.	M.	S.
1720	16	20	50	7	28	10
1730	16	21	14	7	30	40
1740	16	21	38	7	33	10
1750	16	22	02	7	35	40
1760	16	22	26	7	38	10
1770	16	22	50	7	40	40
1780	16	23	14	7	43	10
1790	16	23	38	7	45	40
1800	16	24	02	7	48	10
1810	16	24	26	7	50	40

Dr.

Declinacion Meridional, ò del Sur.

Año.	La del pie iz- quierdo de Orion.			La del cora- zon de Es- corpion.		
	G.	M.	S.	G.	M.	S.
1720	8	32	53	25	47	11
1730	8	31	55	25	48	47
1740	8	30	57	25	50	23
1750	8	29	59	25	51	59
1760	8	29	01	25	53	35
1770	8	28	03	25	55	11
1780	8	27	05	25	56	47
1790	8	26	07	25	58	23
1800	8	25	09	25	59	59
1810	8	24	11	26	01	35

NAVEGACION.

21

Declinacion Meridional, ò del Sur.

Año.	La de la boca del pez Aus- tral dicha Fomabant.			La del pie del crucero de segunda magnitud.		
	G.	M.	S.	G.	M.	S.
1710	31	05	47	61	28	53
1730	31	02	41	61	32	13
1740	30	59	35	61	35	33
1750	30	56	29	61	38	53
1760	30	53	23	61	42	13
1770	30	50	17	61	45	33
1780	30	47	11	61	48	53
1790	30	44	05	61	52	13
1800	30	40	59	61	55	33
1810	30	37	53	61	58	53

DE

DE LA ESTRELLA

Polar.

4.

L

A Estrella Polar, llamada vulgarmente Estrella del Norte, es la ultima de la cola de la Ursa menor: llama se Polar, no porque está en el Polo, sino por estar muy vezina à él, i hoy está de el Polo 1. gr. i 13. ms. i cada año se llega mas al Polo 20. seg. (segun las observaciones de el R. P. Juan Baptista Ricciolo, de la Compañia de JESUS) i de aqui à 400. años distará solo del Polo 7. ms. i despues deste tiempo se volverà à apartar del Polo.

Para saber la altura de Polo por la Estrella Polar, quando no se observa en el Meridiano, se presupone, que en la constelacion donde está dicha Polar hai 7. Estrellas, i la ultima, ó mas cercana al Polo es (como se ha dicho) la Polar, las quales con el movimiento primero dan una vuelta al derredor de el Polo, teniendo diferentes respectos la guarda delantera con la Polar, i asimismo estando en diferentes rumbos con ella.

La guarda delantera es la Estrella mas reluciente de las dos delanteras de la bozina
(que

(que afsi llaman comunmente à la Urfa menor.) Llamase delantera, por fer la que viene delante de las 7. Estrellas, i llega primero al Meridiano con el moviento primero.

Entendido esto, para saber la altura de Polo por la Estrella Polar, en qualquier hora de la noche, se arrumbarà la guarda delantera con la Polar en alguno de los ocho Rumbos Norte, Nordeste; & c. los quales se consideran en el centro de la Estrella Polar, mirando à ella, è imaginando el rumbo de el Norte, para la Cabeza, ò Zenith; i el Sur de la Estrella para los Pies, ò Nadir; el Leste para el brazo derecho; i el Oeste para el izquierdo; el Nordeste entre el brazo derecho, i la cabeza; el Sueste entre el mismo brazo derecho, i los pies; el Noroeste entre el brazo izquierdo, i la cabeza; i el Sudoeste entre el brazo izquierdo, i los pies. Sabiendo, pues, en què rumbo està la guarda delantera con la Estrella Polar, se observará la Polar, i se añadirà, ò quitarà à la altura de la Estrella sobre el Horizonte la cantidad de grados,

i minutos, que muestra la tabla si-

guiente, segun el año, i rum-

bo, en que se hace la

observacion.

EXPLICACION DE LA TABLA siguiente.

LA Tabla siguiente tiene 9. columnas, en la primera están los años desde 1720. hasta 1810. puestos de diez en diez de diferencia; i en las diez en diez de diferencia; i en las ocho columnas siguientes están las cantidades, que se han de quitar, ò añadir à la altura de la Estrella Polar: la A, que está sobre las quatro primeras columnas, dice añadir; i la R. restar: i sobre dichas columnas están los titulos, que muestran el rumbo, en que está la guarda delantera con la Polar.

Exemplo. En el año de 1720. observè la Estrella Polar 35. gr. i 19. ms. sobre el Oriente, estando la guarda delantera con ella en el rumbo del Nordeste; veo, pues, en la Tabla el año de 1720. i sobre la tercera columna el rumbo del Nordeste, i en el angulo comun, ò encuentro, hallo 2. gr. i 4. ms. i porque dicha columna tiene A, los añado à los 35. gr. i 19. ms. summan, pues, 37. gr. i 23. ms. altura de Polo. Si el año, en que se hace la observacion, no está en las Tablas, busque-se en ellas el mas proximo, i la cantidad, que le corresponde, servirá para la tal observacion.

Ad:

Advierto al curioso, que lo que se ha dicho de la consideracion de los rumbos en la Polar, para saber la altura de Polo, no es propria en la Estrella, fino en el Polo; pero para nuestra practica, no es error sensible, i menos en estos tiempos, que en los passados, por la poca distancia de la Polar al Polo.

TABLA PARA SABER LO QUE SE ha de añadir, ò quitar à la altura de la Estrella Polar.

Año.	Estado de la Estrella en el Este.		Estado de la Estrella en el Norte.		Estado de la Estrella en el Oeste.		Estado de la Estrella en el Sur.	
	A.	R.	A.	R.	A.	R.	A.	R.
1720	55	41	54	36	32	51	54	40
1730	57	41	52	36	32	51	51	40
1740	58	42	49	35	31	58	47	39
1750	58	43	46	35	31	56	44	39
1760	51	43	43	31	31	54	40	39
1770	49	48	40	35	32	46	37	39
1780	47	45	38	34	30	45	34	38
1790	45	42	35	34	48	41	30	38
1800	43	39	32	34	46	38	26	38
1810	41	36	30	34	44	34	23	38

CAPITULO VI.

DE LA AGUJA DE
Marear.

Esta Aguja Nautica el indice, que en todo tiempo muestra asi el rumbo, ò camino, que hace la Nave sobre la superficie del agua, como el viento, que corre, i la impele.

Las partes materiales de este instrumento, son dos cajas de madera: la una quadrada, i la otra redonda, à quien comunmente llaman mortero; i un circulo de carton, que se dice rosa, en cuya parte superior estàn las lineas, que llaman vientos, i en la inferior una, ò dos verguitas de azero debaxo de el Norte Sur, con un chapitel en el centro; tambien un peon de cobre, ò de otra materia, que no sea hierro, quien se erije perpendicular en el asiento del mortero, para que le mueva sobre èl la rosa, i dos espheras, ò circulos de laton, ò cobre con los exes encontrados, que mantienen el mortero dentro de la caja quadrada, con tal orden, que aunque la Nave balancee, queda siempre la rosa paralela al Ori:

Orizonze; i por ultimo un vidrio, que tapa el mortero, para que el viento no perturbe la rosa, i se vea su movimiento.

Las partes formales, ò essenciales son la virtud de la Piedra Imàn comunicada à la verguita de azero, con que representa los vientos Norte, i Sur, i la division de la Rosa con las otras lineas, que señalan los demás vientos.

El uso de la Aguja no lo ponen generalmente los Authores Nauticos, por ser notissimo en la navegacion, i por lo mismo lo omitimos.

DE LOS YERROS DE LA *Aguja, i de sus correcciones.*

2 **E**ste instrumento es el mas sujeto à yerros, por estar compuesto de tantas cosas, como hemos dicho en el numero 1. i por esto se debe poner mucho cuidado, que la caja en que està la rosa, i vidrio no tengan rotura, por donde entre viento à la rosa; i el peon no està mui romo, que estorve el movimiento de la rosa, ni mui agudo, que està sin folsiego, sino en proporcion; i que el chapitel està en el centro, i

de.

derecho, para que tenga la rosa el movimiento libre; atendiendo asimismo, que la rosa esté en equilibrio, para que muestre el plano Horizontal, poniendole en la parte que pesa menos unas gotas de cera, ò de la cre, hasta que quede nivelada: registrando los aceros debaxo del Norte Sur, si tienen herrumbre, que gasta la virtud de la Imán, se limpiarán, i tocarán con una buena piedra, que esté calzada, que así comunica mas su virtud, tocando el Polo de el Sur con la punta del acero, que está debaxo del Norte de la rosa, i el Polo del Norte con el acero del Sur, probandolo en una linea meridiana; i por ultimo, se verá si las esferas están libres, para que el mortero esté siempre con los balances equilibrado.

Los accidentes del mar, no incluyen poro yerro en la direccion del rumbo; el qual corrigen con la Aguja de marcar, con la qual se observa lo que la esfera del Navio se aparta, ò declina de la linea de la direccion, que se dice abatimiento del rumbo; el qual descontado del rumbo, que muestra la Aguja, dá el rumbo, que executa el Navio. Pero Don Antonio de Gastañeta en su Quadrante de reduccion tiene por mejor, para saber dicho abatimiento, valerse de un semicirculo de madera graduado, que se clava perpendicularmente en la Popa de la Nao, i de un cordel con su
plo:

plomada, que se arroja al mar, quedando firme en el centro del semicirculo el que muestra en la graduacion del tal semicirculo el rumbo contrario, que executa la Nave; i aunque estas correcciones no son exactas, debe no obstante el Piloto valerfe dellas, pues es cierto, que con mayor probabilidad se conjetura con los tales instrumentos el rumbo navegado, que con la simple vista, ò como dicen comunmente, que à buen ojo.

*DE LA CORRECCION DE LA
variacion de la Aguja de
marear.*

3 **E**L modo comun de corregir la variacion de la Aguja en la Navegacion, i el mas exacto, como mas sencillo (salvo quando hai considerable impedimento en el Horizonte) es el de las amplitudes ortiva, i occidua del Sol con la marcacion al tiempo de salir, ò ponerse el Sol por el Horizonte, la qual se hace con una aguja, que los Pilotos llaman de marcar, con que conocen lo que el Sol se aparta del Leste, ò Oeste de la aguja, estando en el Horizonte.

Esta

Esta marcacion, summada, ò restada con la amplitud, da la variacion de la Aguja, segun las reglas, que despues pondrè.

Presupongo para inteligencia de las reglas, que la inclinacion del Norte de la ajuga para el Nordeste, se dice Nordeñar, i para el Noroeste, Noroestear: de una denominacion es la amplitud, i marcacion, quando la amplitud fuere para el Norte, respecto del Leste, ò Oeste del mundo, i la marcacion fuere para el Norte, respecto del Leste, ò Oeste de la aguja: si la amplitud fuere de la denominacion de la observacion, se restará; i si de contraria, se summará.

4. REGLAS.

1. Si la marcacion fuere mayor, que la amplitud ortiva, i de una nominacion Norte; ò la amplitud occidua mayor que la marcacion con la Nominacion Norte, se restará la menor de la mayor, i el residuo es lo que la Aguja Nordesteá.

2. Si la amplitud ortiva fuere mayor, que la marcacion, i de una nominacion Norte, ò la marcacion mayor, que la amplitud occidua, con la nominacion Norte, se restará la menor de la mayor, i el residuo es lo que la Aguja noroesteá.

3. Si la amplitud ortiva fuere mayor, que la marcacion del Sol, i de una nominacion Sur; ò la marcacion mayor, que la amplitud occidua, con la nominacion Sur, se restará la menor de la mayor, i el residuo será lo que la aguja nordestèa.

4. Si la amplitud occidua fuere mayor que la marcacion, i de una nominacion Sur; ò la marcacion mayor, que la amplitud ortiva, con la nominacion Sur, se restará la menor de la mayor, i el residuo es lo que la aguja noroestèa.

5. Si la amplitud ortiva es al Sur, i la marcacion al Norte; ò la amplitud occidua para el Norte, i la marcacion al Sur, también la amplitud con la marcacion, i dicha summa es lo que la aguja nordestèa.

6. Si la amplitud ortiva es para el Norte, i la marcacion al Sur; ò la amplitud occidua es para el Sur, i la marcacion para el Norte, también la amplitud con la marcacion, i dicha summa es lo que la aguja noroestèa.

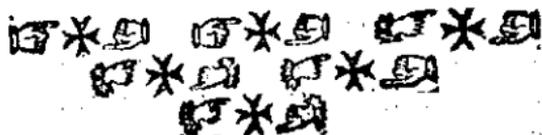
7. Si el Sol no tuviere amplitud, i la marcacion fuere directa al Leste, ò Oeste de la aguja, no tendrá variacion; mas si en la marcacion huviere diferencia, los grados de la marcacion variará la aguja, esto es, que si la marcacion es al Sur del Leste, la aguja noroestèa; i si al Norte del Leste, nordestèa; en el Oeste

es lo contrario.

I para mayor inteligencia pondré dos exemplos. Exemplo 1. Supongo tiene el Sol de amplitud ortiva 20. gr. para el Norte, i la marcacion es de 5. gr. que se aparta el Sol para el Norte del Leste de la aguja; luego porque la amplitud ortiva es mayor, que la marcacion, i de una especie norte, resto 5. gr. de la marcacion de los 20. de la amplitud, i el residuo 15. gr. es lo que la aguja noroestèa, como enseña la segunda regla.

Exemplo 2. Supongo tiene el Sol de amplitud ortiva 10. gr. al Sur del Leste del mundo, i la marcacion es de 5. gr. al Norte de el Leste de la aguja; i porque la amplitud ortiva es para el Sur, i la marcacion para el Norte, summo los 10. gr. de la amplitud con los 5. gr. de la marcacion, i la summa 15. gr. es lo que la aguja nordestèa, como enseña la quinta regla.

*



EXPLICACION DE LAS
 Tablas de la amplitud ortiva,
 i occidua.

5 **E**N la primera columna de las Tablas, que están al fin desta Obrita, están los grad. de la declinacion del Sol, desde un gr. hasta 23. i med. que es la maxima, ò sea para el Norte, ò para el Sur: i en las otras columnas los grad. i min. de las amplitudes ortivas, i occiduas: i sobre estas columnas los grados de las alturas de Polo.

Exemplo. Supongo, que quiero saber la amplitud à 15. de Abril del año primero despues del bissexto en la altura de Polo de 37. gr. busco la declinacion del Sol deste dia, i hallo 9. gr. i 51. ms. i sobre las columnas de estas Tablas busco los 37. gr. de altura, i en la primera columna 10. gr. que es el numero mas proximo à los 9. gr. i 51. ms. de declinacion, i en el angulo coman hallo 12. gr. i 34. min. de amplitud para el Norte, porque la declinacion es del Norte; pero si la declinacion fuera del Sur, la amplitud fuera de la parte del Sur.

CAPITULO VII.

DE LAS REGLAS PARA
 corregir el Angulo del Rumbo de la va-
 riacion de la Aguja, i del abati-
 miento.

1 **H**Aviendo tratado en el Capitulo precedente del modo de hallar la variacion de la Aguja, es consiguiente en este dar Reglas para corregir el rumbo de dicha variacion: mas como al yerro de la variacion acompaña ordinariamente el del abatimiento del Navio, es congruente poner tambien en este Capitulo las de el abatimiento. Pero porque el angulo del rumbo puede tener solo el yerro de la variacion, ò solo el de el abatimiento, ò finalmente el de la variacion con el de el abatimiento, nacen de aqui tres generos de Reglas, que son el assunto de este Capitulo; i para su inteligencia sirven las noticias siguientes.

La circunferencia de la Rosa Nautica, se divide en quatro Quadrantes, que cada uno contiene 90. gr. que comienzan en el Norte-Sur,

Sur, i finalizan en el Leste Oeste. El primer **Quadrante** se cuenta del Norte al Leste; el segundo, del Sur al Leste; el tercero, del Sur al **Oeste**; i el quarto, del Norte al Oeste.

Cada uno de estos **Quadrantes** contiene tambien ocho rumbos, ò angulos, que forman con el Norte, i Sur los otros vientos, ò rumbos de la **Aguja**; por lo qual el primer rumbo vale 11. grados, i 15. ms. El segundo 22. grados, i 30. ms. El tercero 33. grados, i 45. ms. El quarto 45. grados: El quinto 56. gr. i 15. ms. El sexto 67. grados. i 30. ms. El septimo 78. grados, i 45. ms. El octavo cumple los 90. grados del **Quadrante**.

REGLAS PARA CORREGIR EL

*Angulo del Rumbo con la variacion
de la Aguja.*

EN el **Quadrante** primero, i tercero, la **Nordesteacion** vá segun el orden de los tales **Quadrantes**, i la **Noruesteacion** contra orden. Al contrario con el segundo, i quarto **Quadrante**, prosigue la **Noruesteacion** segun orden, i la **Nordesteacion** contra orden. Esto supuesto:

REGLA PRIMERA.

SI la variacion de la Aguja fuere segun el orden del Quadrante, se añadirán los grados de la variacion à los del angulo del rumbo, i el agregado dará el angulo del rumbo corregido, siendo dicha summa menor que 90. grados: pero si la summa es mayor, que 90. grados, restese de 180. i el residuo será el angulo del rumbo corregido en el Quadrante, que confina en el Leste, ò Oeste con el Quadrante por donde se navega. Esto es, que si se navega en el Quadrante primero, el angulo del rumbo corregido será del Quadrante segundo, porque confina en el Leste con el Quadrante primero: i así de los demás.

Exemplo primero. Supongo, que se navegò en el Quadrante primero por el sexto rumbo, Nordesteando la Aguja 7. gr. pidefe el rumbo corregido. Añado, pues, los 7. gr. de la Nordesteacion à 67. gr. i 30. minut. que contiene el sexto rumbo; porque en el primer Quadrante, la Nordesteacion vâ segun orden, i summan 74. grad. i 30. min. del angulo del rumbo corregido en el Quadrante primero.

Exemplo segundo. Navegando en el
Qua,

Quadrante tercero por el septimo Rumbo, Nordesteaba la Aguja 16. grados, pidefe el Rumbo corregido. Añado, pues, à los 78. grados, i 45. minutos, que tiene el septimo Rumbo, los 16. grados de la Nordesteacion; porque en el Quadrante tercero và tambien segun orden, i montan 94. grados, i 45. minutos; i porque esta summa passa de 90. grados, restola de 180. i quedan 85. grados, i 15. minutos de el angulo del Rumbo, corregido en el quarto Quadrante, porque confina con el Oeste, con el Quadrante tercero.

REGLA SEGUNDA.

S I la variacion de la Aguja fuere contra el orden del Quadrante, se restaràn los grados de la variacion de los del angulo del Rumbo, siendo la variacion menor, que el angulo del Rumbo, i lo que queda es el angulo del Rumbo corregido en el Quadrante, por donde se navega. Pero si la variacion es mayor, que el angulo del Rumbo, restese este angulo de dicha variacion, i el residuo es el angulo del Rumbo corregido en el Quadrante, que tiene el mismo principio, con el que se navega: Esto es, que si se navega en el quarto Quadrante,

G el

el angulo del Rumbo corregido, será del primer Quadrante, porque tiene el mismo principio del Norte con el quarto Quadrantes; i así de los otros.

Exemplo primero. Navegando en el quarto Quadrante por el quinto Rumbo, cuyo angulo es de 56. grados, i 15. minutos, Nordesteaba la Aguja 8. grados: pidefe el Rumbo corregido. Resto, pues, de los 56. grados, i 15. minutos del angulo del Rumbo los 8. grados de la Nordestacion, por ser contra el orden del Quadrante, i quedan 48. grados, i 15. minutos del angulo del Rumbo, corregido de la variacion de la Aguja, en el quarto Quadrante.

Exemplo segundo. Navegando en el Quadrante tercero por el angulo de 9. grados, i 20. minutos, Noruesteaba la Aguja 15. grados, i 30. minutos: pidefe el Rumbo corregido. Resto, pues, los 9. grados, i 20. minutos del angulo del Rumbo, de los 15. grados, i 30. minutos de la Noruesteacion, por ir contra el orden del Quadrante, i ser mayor, que dicho angulo del Rumbo, i quedan 6. grados, i 10. minutos de el angulo de el Rumbo corregido en el segundo Quadrantes; porque tiene un mismo principio del Sur, con el Quadrante tercero; i así de los otros.

De lo dicho en estas Reglas se sigue lo
pri-

primero, que si se navega al Norte, i la Aguja Nordestea los grados de esta variacion, será el Angulo del Rumbo corregido en el Quadrante primero: mas si Noruestea, será en el quarto Quadrante. I si se navega al Sur, i la Aguja Nordestea, serán los grados de esta variacion el angulo de el Rumbo corregido en el Quadrante tercero: pero si no Noruestea, será en el segundo Quadrante.

Siguiese lo segundo, que si se navega al Leste, i la Aguja Nordestea, se restará esta variacion de 90. grados, i el residuo será el angulo del Rumbo en el segundo Quadrante. Mas si Noruestea, sería el residuo el angulo del Rumbo en el Quadrante primero, I si se navega à el Oeste, i Nordestea la Aguja, el residuo será el angulo del Rumbo en el quarto Quadrante: pero si Noruestea, sería el residuo el angulo del Rumbo en el Quadrante tercero.

Notese, que sobre dichas reglas son para corregir el Rumbo, quando este se ha executado, sin haverle descontado la variacion de la Aguja: pero quando se quiere executar un Rumbo, dándole antes el resguardo de la variacion, se hará lo contrario, que enseñan las reglas: esto es, que si la variacion es contra el orden del Quadrante, se sumará, i si es segun orden, se restará, siguiendo en lo demás, lo que dicen las reglas.

Como por Exemplo. Si el Rumbo, que se quiere executar, es el quarto, en el Quadrante primero, i la Aguja Nordestea una quarta, rebaxado de las quatro quartas, o Rumbos, por fer la variacion segun el orden del Quadrante, quedan tres quartas, que es el Rumbo tercero; i por fer en el Quadrante primero, serà el Nordeste quarta al Norte, i à este Rumbo es menester llevar la proa, para que con dicha variacion se execute realmente el Rumbo del Nordeste.

*REGLAS PARA CORREGIR EL
Angulo de el Rumbo con el Abatimiento.*

2. **E**L abatimiento solamente se nombra para alguno de los quatro vientos Cardinales, Norte, Sur, Leste, i Oeste; aunque generalmente se nombra para qualquiera de los otros vientos; de donde nace, que abatimiento en nuestra acepcion, es lo que descaee el Navio del Rumbo, à que lleva la proa, hàcia alguno de los Vientos Cardinales, entre quienes se comprehende el Quadrante, por donde se navega.

REGLA PRIMERA.

Sempre que el abatimiento es para el Leste, ò Oeste, se añadirà al ángulo del Rumbo, i el agregado es el ángulo del Rumbo corregido de abatimiento, sicado dicha summa menor, que 90. grados: mas si la summa es mayor, restese de 180. grados, i el residuo es el ángulo del Rumbo corregido del abatimiento en el Quadrante, que confina con el Leste, ò Oeste con el Quadrante, por donde se navega.

Exemplo primero. Navegando en el Quadrante primero, por el tercero Rumbo era el abatimiento para el Leste de 10. grados: pide se el Rumbo corregido. Añado, pues, à los 33. grados, i 45. minutos del ángulo, los 10. grados del abatimiento, por ser para el Leste, i summan 43. grados, i 45. minutos, que importa el ángulo del Rumbo corregido del abatimiento en el Quadrante primero.

Exemplo segundo. Supongo, que se navegò en el Quadrante tercero por el septimo Rumbo, i que el abatimiento era para el Oeste de 18. grados: pide se el Rumbo cor-

regido, Añado à los 78. grados, i 45. minutos del angulo del Rumbo los 18. grados de el abatimiento, por ser para el Oeste, i summen 96. grados, i 45. minutos; i por que esta suma es mayor, que 90. grados, restola de 180. i quedan 83. grados, i 15. minutos del angulo del Rumbo corregido en el quarto Quadrante; porque confina con el Oeste en el Quadrante tercero; i asì de los otros.

REGLA SEGUNDA.

Sempre, que al abatimiento es hàcia el Norte, ò Sur, i el angulo del Rumbo es mayor, que el abatimiento, restese este de dicho angulo, i el residuo es el angulo del Rumbo corregido del abatimiento: pero si el abatimiento es mayor, que el angulo del Rumbo, restese este angulo del abatimiento, i el residuo es el angulo corregido del abatimiento en el Quadrante, que tiene el mismo principio con el que se navega.

Exemplo primero. Sea el quinto rumbo el navegado en el segundo Quadrante, i el abatimiento de 12. grados para el Sur, los cuales restados de los 56. i 15. minutos, que tiene el quinto Rumbo, por ser dicho
aba;

abatimiento para el Sur, quedan 44. grados, i 15. minutos del angulo del Rumbo corregido de el abatimiento en el segundo Quadrante.

Exemplo segundo. Sea el Rumbo primero el navegado en el Quadrante tercero, siendo el abatimiento para el Sur de veinte grados, de los quales restados los 11. grados, i 15. minutos del angulo de el Rumbo, por ser el abatimiento para el Sur, i mayor, que dicho angulo, quedan 8. grados, i 45. minutos del angulo del Rumbo corregido en el segundo Quadrante; porque tiene el mismo principio del Sur con el tercer Quadrante: i assi de los otros.

*REGLAS PARA CORREGIR EL
Angulo de el Rumbo con el Aba-
timiento, i Variacion.*

3. **P**Ara inteligencia de estas reglas se note, que el abatimiento para el Este, i Oeste va segun orden de el Quadrante, i para el Norte, i Sur contra orden. Assi mismo se advierte, que en el primero, i tercero Quadrante, la Nota

Hesteacion vâ segun orden de los tales Quadrantes, i la Noruesteacion contra orden. Al contrario succede en el segundo, i quarto Quadrante, como se dixo en las primeras reglas, con las quales dos cosas quedará entendido, quando la variacion, i abatimiento son segun orden de el Quadrante, ñ quando contra orden.

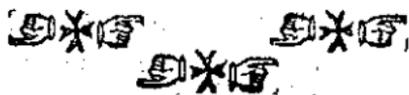
REGLA PRIMERA.

SI el abatimiento, i variacion fueren segun orden del Quadrante, se añadirán los grados del abatimiento, i variacion à los de el angulo de el Rûmbo, i el agregado dará el angulo de el Rûmbo corregido, siendo dicha summa menor, que 90. grados; pero si dicha summa es mayor; restese de 180. grados, i el residuo será el angulo de el Rûmbo corregido de abatimiento, i variacion en el Quadrante, que confina en el Este, ñ Oeste con el Quadrante, por donde se navega.

Exemplo primero. Sea el quinto el navegado en el Quadrante primero, siendo la Nordesteacion de la Aguja de 8. grados, i el abatimiento del Navio para el Leste de

16. grados; i porque uno, i otro es segun orden del Quadrante, añado à los 56. grados. i 15. minutos del angulo de el Rumb los 8. grados de la Nordelleacion, i los 10 de el abatimiento, i la summa 80. grados i 15. minutos, es el angulo de el Rumb corregido en el Quadrante primero.

Exemplo segundo. Sea el septimo Rumb el navegado en el Quadrante tercero siendo la Nordesteacion de la Aguja de 10 grados, i el abatimiento para el Oeste de 15. grados; i porque ambas cosas van segun orden del Quadrante, añado à los 78. grados, i 45. minutos, que contiene el septimo Rumb, los 10. grados de la Nordesteacion, i los 15. del abatimiento, cuyas cantidad summan 103. grados, i 45. minutos, los quales rebaxados de 180. grados, porque passa la summa de el Quadrante, queda 76. grados, i 15. minutos de el angulo de el Rumb corregido en el quarto Quadrante, que es el que confina en el Oeste con el Quadrante tercero, en que se navegaba.



REGLA SEGUNDA.

Siel abatimiento, i variacion fueren contra el orden del Quadrante, se summaràn los grados de el abatimiento, i variacion, i esta summa, si es menor, que el angulo de el Rumbo, se restará de el tal angulo, i el residuo será el angulo de el Rumbo corregido en el Quadrante, por donde se navega: pero si dicha summa es mayor, que el angulo de el Rumbo, restese este angulo de la tal summa, i el residuo será el angulo de el Rumbo corregido en el Quadrante, que tiene el mismo principio, con el que se navega.

Exemplo primero. Sea el sexto Rumbo el navegado en el quarto Quadrante, Nordesteando la Aguja 6. grados, i siendo el abatimiento de 11. grados para el Norte: summo, pues, los 6. grados de la Nordesteacion con los 11. de el abatimiento, i hacen 17. grados, los quales quitados de los 67. grados, i 30. minutos, que contiene el 6. Rumbo, porque así el abatimiento como la variacion vãn contra el orden de el Quadrante, i quedán 50. grados, i 30. minutos

nutos de el angulo de el Rumbo corregido en el quarto Quadrante.

Exemplo segundo. Sea el primero Rumbo el navegado en el Quadrante primero, Noruesteando la Aguja 5. grados, i 30. minutos, siendo el abatimiento para el Norte de 15. grados; i porque el abatimiento, i variacion son contra el orden del Quadrante, summo los 5. grados, i 30. minutos de la Noruesteacion, con los 15. grados del abatimiento, i montan 20. grados, i 30. minutos; i porque esta summa es mayor, que el angulo de el Rumbo, resto de dicha summa los 11. grados, i 15. minutos, que contiene el primer Rumbo, i quedan 9. grados, i 15. minutos de el Angulo del Rumbo corregido en el quarto Quadrante, que tiene el mismo principio con el primero, por donde se navega.

REGLA TERCERA.

Siel abatimiento, i variacion son de diferente especie, esto es, si el abatimiento fuere segun el orden de el Quadrante, i la variacion contra orden, ò al contrario, se restará la menor de la mayor, i si la especie mayor fue:

fuere segun el orden del Quadrante, se añaa-
dirán los grados del residuo à los de el an-
gulo de el Rumbo; pero si fuere contra or-
den, se restará, i assi quedará el angulo de
el Rumbo corregido de abatimiento, i va-
riacion.

Exemplo primero. Navegando en el se-
gundo Quadrante, por el quinto Rumbo
Nordesteaba la Aguja 6. grados, i el abati-
miento del Navio era de 10. grados para el
Leste. Luego, porque la Nordesteacion es
contra el orden del Quadrante, i el abati-
miento segun orden, resto los 6. grados de la Nor-
desteacion de los 10. del abatimiento, i que-
dan 4. grados; i por que la especie mayor vâ
segun orden del Quadrante, añado los 4. gra-
dos de el residuo à los 56. grados, i 15. mi-
nutos de el angulo de el Rumbo, i suman
60. grados, i 15. minutos de el angulo de el
Rumbo corregido de abatimiento, i variacion
en el segundo Quadrante.

Si dicha summa passara de 90. grados, se
restara de 180. i el residuo fuera el angulo
del Rumbo corregido en el Quadrante prime-
ro, que confiaa en el Leste con el segundo
Quadrante, en que se navega.

Exemplo segundo. Sea el quinto Rum-
bo el navegado en el segundo Quadrante,
Nordesteando la Aguja 12. grados, i siendo
el

el abatimiento para el Leste de 6. grados. Resto, pues, los 6. grados de el abatimiento de los 12. de la variacion, por ser uno segun orden del Quadrante, i otro contra orden, i quedan 6. grados; i porque la Nordesteacion, que es la especie mayor, va contra el orden de el Quadrante, resto los 6. grados de el residuo de los 56. i 15. minutos, que contiene el quinto Rumbo, i quedan 50. grados, i 15. minutos de el angulo de el Rumbo corregido en el segundo Quadrante. Si restando la especie menor de la mayor fuere el residuo mayor, que el angulo de el Rumbo, se restará este angulo de el tal residuo, i lo que quedar será el angulo de el Rumbo corregido en el Quadrante, que tiene el mismo principio, que el Quadrante, por donde se navega, como se ha dicho.



CAPITULO VIII.

DE EL INSTRUMENTO DE LA
 Corredora para saber el Curso de
 la Nave.

1. **L**A phantasia del curso maritimo pende, afsi de las condiciones de los Navios, como de la experiencia, que como comit madre de las Ciencias, i Artes, todo lo educa, i fomenta. Aquellas enseñan à congeturar las propiedades de la Nave; porque el diestro Piloto, por la forma de su fabrica, i levedad, ò peso de su materia, hace juicio, si es ligera, ò pesada, & c. al modo que el buen Phisonomo forma congetura por el rostro del hombre de sus inclinaciones naturales: i la experiencia perfecciona aquella congetura, determinando la cantidad del curso nautico. Adquiere se, pues, la phantasia; lo uno, quando se navega por un Meridiano, observando la diferencia de latitud de dos lugares; porque si la tal diferencia es de un grado, cierto es, que caminò la Nave 17. leguas i media Hespañas, por lo que des-
 pues

pues se congetura el camino de la misma Nave en semejante tiempo, con tal viento, i tantas velas. Lo que tambien se entiende, quando se navega por algun Rumbo obliquo, que sea conocido con la diferencia de latitud, por ser asimismo cierto, que si por exemplo, el Rumbo navegado es el tercero, i la diferencia de latitud un grado, la distancia, que le corresponde, es de 21. leguas Ilespañolas. El otro, quando se observa el tiempo, en que el Navio camina algun espacio conocido, como de un cabo, ò punta de una Costa a otra de la misma Costa: atendiendo asimismo à los accidentes, que en el tal tiempo suceden, esto es, si el viento es mucho, ò poco, si es largo quadrantal, ò de volina, i si se navega con muchas, ò pocas velas, & c. para congetura despues en semejante caso, lo que camina la Nave.

Pero como son tan irregulares los accidentes nauticos, no tiene poca dificultad congeturar con probabilidad la distancia por dichos fundamentos, aunque estos fueran tan ciertos en la practica, como en la especulacion se suponen. Ni tiene conveniencia atender à la estela del Navio, ò à otra alguna cosa, que se eche al mar, como alguna palo, ò astilla para congeturar el camino de la Nave porque esto es mas querer adivinar, que formar
mar

mar probable conjetura de la distancia.

Conociendo, pues, nuestros antecesores esta dificultad, se valieron de algunos instrumentos para conocer con mayor fundamento la distancia. Pero el que tiene general aprobacion es el de la barquilla, i ampollita de medio minuto, que comunmente se dice Corredora; no porque sea tan cierto, que no tenga sus defectos, sino por ser más proporcionado (salvo quando hai corrientes considerables) para el conocimiento de la distancia.

DE LAS MEDIDAS DE LA

Corredora.

2. **E**ste instrumento se compone de dos medidas; la una horaria, i la otra intervalar, ò Geométrica. La medida horaria es una ampollita de medio minuto horario, para cuya inteligencia se note, que cada hora se divide en 60. partes, que se dicen minutos, i cada minuto se divide en 60. partes, que se llaman segundos, de cuya mitad 30. segundos, ò medio minuto, se forma dicha ampollita.

La medida del intervalo, ò distancia, que corresponde al medio minuto, puede ser alguno

guno de los pies nacionales, ò otra medida intervalar ; i para inteligencia de la tal distancia, se supone, que los Authores nauticos, que han escrito de la Corredora, dividen el grado de circulo máximo en 60. millas (las que llamamos maritimas) tomando de una destas millas la porcion, que conviene proporcionalmente con el medio minuto horario. De donde se infiere, que determinada la cantidad de un grado terrestre en pies, ò passos, se determinará la porcion ; ò parte de dicha milla. Pero como en este punto son tantas las sentencias, quantos son los Authores, conviene elegir, no la que ha recibido el vulgo, sin mas fundamento, que una diuturna, ò envejecida costumbre (como dice Juan Sellar Inglès en su Navegacion practica) sino la que califican los Doctos de mas veridica, por contener mayores fundamentos. Atendamos al sentir de el Reverendo Padre Joseph de Zaragoza en el lib. 3. de la Elpheta prop. 3. num. 6. *Los que à mi juicio con mayor cuidado examinaron el punto, fueren Villebrordo Snellio en Olanda, i el Padre Ricciolo en Italia. Snellio hallò en 1. grado terrestre 68400. passos de 5. pies del Rhin, que hacen 69426. passos de 5. pies Romanos de Villalpando. El Padre Ricciolo con repetidas observaciones, por espacio de doce años, concluyò siempre, que à 1. gr. correspondian de 80000. hasta 81500. passos de 5. pies Romanos. Hasta aqui*

el Author citado. I aunque despues se incline el alegado Author à la Sentencia ultima, elijo, no obstante, la de los Mathematicos Parisienses, que hallaron haver en un grado de circulo maximo 342360. pies de Paris, que vienen à ser de los Geometricos sobre dichos 373857. pies, por ser media entre las dos Sentencias, i mas conforme al sentir, de los que con mayor acierto han escrito de la Corredora.

Mas porque el pie Romano antiguo al Castellano, ò tercia de la vara de Castilla, es como 13. à 12. (num. 3. de la prop. antes citada) haràn los 373857. pies Romanos 405011. pies Castellanos, despreciando el quebrado: Luego si estos pies se parten por las 60. millas de un grado, contendrà cada milla maritima 6750. pies Castellanos; i porque se toma una porcion de milla, proporcional al medio minuto horario, que es una de 120. partes de una hora, se dividiràn dichos 6750. pies por 120. cuyo quociente darà 56. pies Castellanos, i un quarto para cada señal; pero despreciando el quebrado, se tomarà para cada señal del cordel 56. pies Castellanos; que hacen 18. varas, i dos tercias: de donde luce, que si en medio minuto de tiempo camina la Nave una señal, en una hora caminarà una milla maritima; i quantas señales navegare

en el medio minuto , tantas millas corresponderán á una hora.

PRACTICA DE LA Corredora.

P Repárese para esta un cordel de 150. brazas , midiendo de uno de sus extremos 14. ò 16. brazas , ò lo que fuere necesario , para que la barquilla salga de las aguas , ò remolinos del timon , donde se pondrá una señal , diversa de las demás ; i de esta se medirán 12. ò 14. señales de 28. codos de ribera , u de 18. i dos tercias varas cada una , las que se indican con nudos , segun su orden , echando en la primera señal un nudo , en la segunda dos , i así en adelante . Además , hágase una barquilla de tabla ; cuyo largo sea una tercia , i el tercio de esta su ancho ; en cuya popa se pondrá suficiente plomo , para que la mayor parte quede debaxo del agua , i menos sujeta á los accidentes del mar , i vientos . Unida , pues , la barquilla al cordel , i recogido este en un carretel . cuyo movimiento esté libre sobre su exe , se usará de la Corredora del modo siguiente .

Echese de la popa la barquilla, haviendole puesto su guion, para que quede derecha sobre la superficie del mar, dandole cordel con mucho cuidado, hasta que salga de las aguas del timon, i que quede la señal del principio de la cuenta en la mano, en cuyo punto se volverà la ampollera, i dexarà correr el cordel sin impedimento alguno, hasta que pase la ampollera, i en el mismo instante se detendrá el cordel; lo que hecho con puntualidad entre dos, se notaràn los nudos, que han salido en el tiempo de medio minuto, como tambien los codos, ò varas, que huviere demàs de las señales, para colocarlos en las columnas de la tabla siguiente.

EXPLICACION DE LA

Tabla siguiente.

4 **E**N la primera columna se ponen las horas, segun la costumbre del tiempo, en que se echa la Corredora, que es de dos à dos horas; i en la segunda, i tercera columnas, las millas, i codos, que corresponden à cada dos horas: advirtiendole, que para las dos horas se toma doblado el número de los dos nudos, ò millas, que sale, quando

do se echa la Corredora, i con el mismo respecto, si es más tiempo. En la quarta columna se pone el viento que corre, i en las restantes lo que señalan los titulos, que están sobre las columnas de la tabla. I porque en el espacio de una singladura se suelen hacer diferentes rumbos, pongo en la tabla de 6. en 6. horas rumbos diferentes, para que por este exemplo se sepa en la navegacion lo que se de he executar.

Siendo, pues, los rumbos en la forma dicha, se sumarán los numeros de las millas, i codos (tomando por cada 28. codos una milla) que corresponden à cada rumbo, esto es, al Oeste 4. al Noroeste, que es el rumbo primero de los navegados, le corresponden 25. millas, i med. al segundo rumbo, que es Sudueste, 4. al Oeste, 29: al tercero, que es Sudueste, 25. i med. i al quarto rumbo, que es

Sursueste, 26. millas; las que se pondrán con los rumbos, que le corresponden en otra tabla, que se pondrà al fin del

cap. 10.



TABLA PARA LA PRÁCTICA DE LA CORREDORA.

Horas.	Millas.	Co-des.	El viento, que corre.	La Proa de el Navio.	El Abatamiento.	La variación del Aguja.	El rumbo corregido.
2.	8.	16.	Nort. 4. al Nord.	Al Noro. 4 al Oeste.	Vna quart. La dicha.	Vna 4. al Noroeste. La misma.	Oest. 4. al Noroeste. El propio.
4.	8.	13.	El mismo.	Al propio	La dicha.	La misma.	El propio.
6.	8.	13.	El mismo.	Al propio	Dicha.	La misma.	Sudoeste 4. al Oeste.
8.	9.	19.	Noroest. 4. al Norte.	Al Oeste 4. al Sudoest.	Dicha.	La misma.	El propio
10.	9.	19.	El mismo.	Al propio	Dicha.	La misma.	El propio
12.	9.	18.	El mismo.	Al propio	Dicha.	La misma.	El propio
14.	8.	15.	Noreue.	Al OesSud.	Dicha.	La misma.	Sudoeste.
16.	8.	17.	El mismo.	Al propio	Dicha.	La misma.	El propio
18.	8.	15.	El mismo.	Al propio	Dicha.	La misma.	El propio
20.	9.	00.	Oes Sudo.	Al Sur.	Dicha.	La misma.	Sur Sueste.
22.	8.	18.	El mismo.	Al propio	Dicha.	La misma.	El propio
24.	8.	10.	El mismo.	Al propio	Dicha.	La misma.	El propio

CAPITULO IX.

DE LAS CARTAS DE

*marear comunes, i de sus usos**en comun.*

ES la carta de marear la pintura al natural en un plano del sitio, i faccion de las costas, puertos, bancos, baxos, canales, i mares: si esta es universal, tiene todo el globo de la tierra, i aguas pero si es particular, contiene una parte grande, ò pequeña, segun fuere la navegacion, para donde se fabrica.

Las especies de cartas de marear, que comunmente se usan en el Oceano, son dos: la una, que tiene los grados del Meridiano, ò linea de Norte Sur, graduada, iguales à los de la Equinoccial, i entre si; i la otra, que tiene dichos grados desiguales, los que crecen, segun el augmento de las secantes, ò segun el de las partes Meridionales. Esta se llama carta reducida, ò de reduccion; i la primera se dice carta ordinaria, ò comun, i tambien carta de grados iguales. A lo largo de una, i otra carta està una linea graduada, que es la

Equinoccial, i de ambas partes, dos líneas gruesas, ò duplicadas, que equidista cada una 23. gr. i med. de la tal Equinoccial, las que representan los tropicos: i la que està de la banda del Norte, es el tropico de Cancer; i la de la parte del Sur, el de Capricornio. Los Meridianos de la carta, ò líneas del Norte Sur graduadas, son uno, ò dos de cada parte de la Equinoccial, segun el tamaño de la carta, cuyos grados se dividen en medios, tercios, ò quartos, conforme permite su grandeza: la parte del Meridiano, que corre de la Equinoccial para el Sur, no se suele continuar con la otra parte, que vâ para el Norte, por estar mas à mano, quando se cartea.

En nuestras cartas Sevillanas, que son de las comunes, i en las Portuguesas se acostumbra poner los 8. vientos, ò rumbos principales de tinta negra, las medias partidas de verde, i las quartas de colorado; pero en las cartas Olandesas, que de ordinario son reducidas, los ocho rumbos principales se pintan con líneas negras gruesas, los intermedios con pedazos de líneas, i las quartas con líneas mas delgadas, i continuas, i todas negras.

La carta estará bien compaseada, si todos los rumbos de una misma denominacion fueren entre si parâellos; i no es necessario, que los centros de las agujas, ò rosas estên en igual

dis.

distancia, si bien se acostumbra ponerlas en esta forma. Para ver si está cierto el tronco general, se tomarán entre las puntas de un compás 4. gr. de la Equinoccial, ò del meridiano, si sus grados son iguales; i poniendolo en el tronco, si ajustare con 70. leguas, estará bueno, si es el tronco de leguas Españolas; pero si es de Olandesas, compondrán los 4. gr. 60. leguas; i 80. si es de leguas Francesas.

DE LOS USOS DE LAS Cartas.

2. **V**Na, i otra carta de marcar contienen cinco usos: El primero, es saber el rumbo, en que está una Costa, ò el que tiene una tierra con otra: El segundo, las leguas, que hai de una à otra parte: El tercero, los grados de latitud, ò altura de Polo de cada tierra: El quarto, los grados de longitud de los lugares: i el quinto, el sitio, ò lugar, en que el Navio se halla, despues de haver navegado.

Para saber à qué rumbo corre una tierra con otra, vease si alguna linea passa por ambas tierras; i si se hallare justa, en esse rumbo se dirá, que están las tales tierras: pero si no pas:

passa el rumbo por ellas, se verá con un compàs, segun este exemplo. Quiero saber el rumbo de Cadiz à la Isla Tenerife: pongo, pues, una punta del compàs en Cadiz, i otra en el rumbo del Nordeste Sudoeste mas cercano, i corriendo con el compàs, veo, que la punta, que saliò de Cadiz, vâ à parar cerca de la Isla Tenerife; por lo qual dirè, que dichos Lugares corren Nordeste Sudoeste.

La distancia de dos Lugares se conoce poniendo la punta de un compàs en un lugar, i la otra en el otro; i transfiriendo el compàs al tronco, mostrarà las leguas de la tal distancia: pero si la distancia fuere mayor, que el tronco, tomese entre las puntas del compàs todo el tronco, i se mudara por su rumbo, ò por una regla, que lo supla, las veces, que pide la distancia. I si la ultima vuelta excede al segundo lugar, cierrese el compàs, hasta que iguale, i las leguas, que diere esta ultima abertura en el tronco, sumadas con las que montan las vueltas de la primera abertura del compàs, daràn toda la distancia.

La latitud se sabe, poniendo una punta del compàs en el lugar, de quien se quiere saber la tal latitud, i la otra en el rumbo del Leste Oeste mas cercano; i llevando el compàs hasta el Meridiano, graduado, mostrarà la
 pun:

punta, que salió del lugar, su latitud, ò altura de Polo.

La longitud de qualquier lugar se conoce, poniendo una punta del compàs en el lugar, i la otra en el Norte-Sur mas vecino; i corriendo el compàs hasta la Equinoccial, señalar à la punta, que salió del lugar, la longitud del tal lugar.

El quinto uso, que se dice cartear, ò echar punto en carta, es en tres modos, que se dicen: *Punto de Phantasia*, *Punto de Esquadria*, i *Punto de Phantasia*, i *Altura*; cuya explicacion pongo en los tres numeros siguientes.

DE EL PUNTO DE

Phantasia.

3 **E**L Punto de phantasia se echa en la carta con el rumbo, i distancia navegada: dicese phantasia, porque su certeza pende en gran parte de la conjetura, ò phantasia del Piloto.

Señalase este Punto en la carta, tomando con un compàs la distancia mas cercana del lugar, de donde se sale al rumbo, que se navega mas vecino; i con el otro compàs se toman las leguas, que se han navegado; i poniendo una punta en el lugar del principio de
la

la navegacion, i la otra punta hàcia donde se ha navegado (de suerte, que esic el tal compàs derecho sobre el plano de la carta) se correrà el otro compàs por el rumbo navegado, trahendolo de la parte opuesta, i donde se juntan las puntas de los dos compases, este es, la punta, que vâ fuera del rumbo, con la punta del fin de la distancia, alli serà el lugar de la Nao, segun la phantasia.

Si se navega entre dos rumbos, tomese en un compàs qualquiera cantidad de leguas, i echese con ellas, i uno de los dos rumbos el punto de phantasia, i desde este punto echese otro con las mismas leguas, i el otro rumbo, i pongase una regla del principio de la navegacion al ultimo punto de phantasia si tomando con un compàs las leguas navegadas, se transferirà à la regla, poniendo un pie del compàs en el punto, de donde se començò la singladura, i el otro hàcia la parte navegada, i donde señalàre este pie del compàs, es el lugar de el Navio.

* * * * *
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *

DEL PUNTO DE

Esquadria.

4 **E**L Punto de Esquadria se echa con el rumbo navegado, i la latitud, ò altura de Polo del lugar de la Nave. Ponese este punto en la carta, tomando con un compàs (como se dixo en el punto de phantasia) la menor distancia entre el punto de donde se sale, i el rumbo navegado, i con el otro compàs se toma en el Meridiano graduado lá distancia de la altura, observada al Leste Oeste inmediato, i corriendo los dos compases, el uno por el rumbo, i el otro por el Leste-Oeste, hasta que se junte la punta, que saliò del principio de la derrota, con la punta que saliò de la altura, cuyo concurso señalarà el sitio del Navio.

Adviertase, que las puntas de cada compàs han de formar en este punto esquadra (que por esto se huvio de llamar dicho punto de Esquadria) el uno con el rumbo, i el otro con el Leste-Oeste, esto es, q̄ se han de juntar los compases, de forma, q̄ la línea, q̄ se considera por las puntas del compàs de el rumbo, corte al rumbo en ángulos iguales, ò reñtos, i la de las puntas del otro compàs estè assimismo en ángulos

los rectos con el Leste-Oeste; porque si los compases se encontràran torcidos, señalaran distinto Punto en la carta, del que representa el sitio, ò lugar del Navio.

DE EL PUNTO DE

Phantasia, i Altura.

PAra echar el Punto de phantasia; i altura, se suponen sabidas las leguas, que se han navegado, i la latitud, ò altura de Polo del sitio, ò lugar de la Nave.

Señalase este Punto, tomando entre las puntas del compàs las leguas navegadas en el tronco general de la carta (como en el punto de phantasia) i con una punta del otro compàs se toma en el Meridiano graduado los grados de la altura de Polo del lugar, en que està el Navio; i la otra punta se pone, donde corta al Meridiano el Leste-Oeste mas vecino (como en el punto de Esquadria) i poniendo una punta del compàs de las leguas en el punto de el principio de la singladura, i la otra hacia la parte de la derreta, se correrà el compàs de la altura por el dicho Leste-Oeste, hasta que la punta, que señala la altura, se junte con la punta del compàs de las leguas, que quedó en

vago

vago (advirtiendo , que este compás de la distancia ha de estar derecho sobre el plano de la carta) i donde concurren dichas puntas, es el lugar del Navio.

CAPITULO X.

DE LOS VSOS PARTICVLARES
de las cartas, i del modo de corregir
la phantasia.

LAs cartas de marear, como son descripciones en plano, tienen necesariamente algunos defectos ; porque en el globo terrestre todos los Meridianos se ván juntando, segun se aproximan à los Polos, hasta concurrir en ellos ; i los rumbos obliquos tambien se ván llegando mas, i mas à los Polos, aunque no concurren en ellos ; pero en las cartas, por razon del Paralelismo, tanta distancia hai entre dos Meridianos, i entre dos rumbos obliquos de una denominacion en la Equinoccial, como en qualquiera latitud : de donde nace, que dicha distancia es mayor en las cartas, que en el globo.

Este error de los rumbos paralelos

corrige en las cartas de grados iguales , ò comunes con varios pitipies , ò troncos , cada uno para su altura , cuyas leguas vãn en aumento, segun las latitudes, ò alturas de Polo, para embeber con ellas el espacio del Leste-Oeste, que està de mas en la carta , i hallar las verdaderas longitudes.

En las cartas reducidas, con la invencion de los grados crecidos de la latitud, se ajustan las longitudes, i rumbos , i se corrigen facilmente el exceso de las distancias, con la division de cada grado crecido en 15. leguas Alemanas; pues segun los grados vãn siendo mayores , van tambien siendo mayores las leguas , sirviendo cada grado de tronco para su altura.

MODO DE CORREGIR LA *demasia de la carta ordinaria.*

2 **E**N la carta de grados iguales (como es nuestra Sevillana) se corrige la diferencia de lo plano à lo espherico con los troncos de diversos paralelos en este modo. Quando la navegacion es por rumbo paralelo , que es el Leste Oeste, se han de tomar las leguas navegadas, por altura mayor, que 15. grados (por
no

no ser hasta esta altura la tal diferencia considerable) en el tronco correspondiente à la altura, por donde se navega, ò en el tronco proximo à la tal altura, si no hai tronco para ella, i con esta distancia se echarà el punto en la carta.

Quando se navega por rumbo recto, que es el Norte-Sur, se han de tomar las leguas, sea en mucha, ò poca altura, en el tronco general de la carta.

Pero si se navega por rumbo obliquo, que es qualquiera de los restantes al Norte-Sur, i Leste-Oeste, por quanto participa de el recto, i paralelo, se ha de corregir la tal diferencia, tomando primeramente la distancia en el tronco general de la carta, i echando con ella el punto de phantasia, i altura, ò sin ella, si se echa el punto de Esquadria; i hallado qualquiera de estos puntos, se ha de buscar otro punto, que estè Norte-Sur con el salido, i Leste-Oeste con el hallado; lo que se hará, tomando con un compàs la distancia del punto salido al Norte-Sur mas cercano, i con otro la distancia del punto hallado al Leste-Oeste inmediato; i corriendo los compases por los tales rumbos donde se encontraren las puntas, que van fuera de ellos, el punto, que se busca, que se dice correspondiente. Esto hecho, se tomarà la distancia

cia con el compás de el Norte-Sur , desde el punto ántes hallado , al punto correspondiente , los quales están Leste-Oeste ; i las leguas , que diere esta distancia en el tronco general , se tomarán abierto el compás en el tronco del paralelo medio entre las alturas salida , i llegada , ò en el tronco proximo , si la tal altura no lo tuviere ; i con esta distancia pongase la una punta de el compás en el punto correspondiente , i la otra , que caiga hácia el punto hallado , quedando derecho sobre el plano de la carta , i corriendo el otro compás por el Leste Oeste mas cercano , con la distancia al punto hallado , hasta que la punta , que vá fuera del Leste-Oeste , concorra con la punta , que quedó en vago del otro compás perpendicular ; i el punto deste concurso , es el que muestra la verdadera longitud , i la distancia entre el punto hallado ; i este punto , que llaman respectivo , es la diferencia de lo plano à lo esphérico.



MODO DE CORREGIR LAS
 distancias excesivas de la
 Carta reducida.



Quando se navega por la Equinoccial, ò cerca de ella, por que entonces no hai diferencia sensible entre la descripción plana, i la esférica, se toman las leguas, si para saber la distancia de uno à otro lugar, como para cartear en el tronco general de la carta reducida; pero quando se navega por mucha altura, se toman las leguas en las divisiones del Meridiano graduado (que cada dos pequeñas contienen dos leguas, i cada dos divisiones, ò lineas mayores contienen o.) segun los preceptos siguientes.

Si la navegacion es por el Norte-Sur, las leguas, que huviere en el Meridiano de la altura salida à la llegada, estas serán las navegadas; pero si se echa el punto de pharsa por dicho rumbo, se tomarà la distancia de la altura salida hacia la navegada, esto es, que si se navega de menor para mayor altura, se tomarà la distancia de menor à mayor altura; si

si se navega de mayor à menor, se tomará de mayor à menor altura.

Si la navegacion se executa por el rumbo del Leste Oeste, se tomarán la mitad de las leguas para arriba, i la mitad para abaxo de la altura por donde se navega, i con esta distancia se echará el punto en carta.

Finalmente, si la navegacion es por rumbo obliquo, se contarán las leguas para carrear de la menor altura (sea la salida, ò la llegada) hácia la mayor.

N O T A.

PAra reducir las leguas Holandesas, ò Alemanas de las cartas reducidas à leguas Hespañolas, multipliquese el numero de las Holandesas por 7. i el producto partase por 6. i el quociente dará el numero de las leguas Hespañolas, que corresponde al de las Holandesas.

Pongo exemplo, que las leguas Holandesas, que se han de reducir à Hespañolas, son 30. multiplico, pues, el num. 30. por 7. cuyo producto es 210. partolo por 6. i el quociente 35. es el numero de leguas Hespañolas, que importan las 30. Holandesas. Al contrario se hará para reducir las leguas Hespañolas à Holandesas, esto es, q̄ el numero de las leguas Hespañolas se multiplique por 6. i el producto se parta por 7. para sacar el numero de las leguas Holandesas.

pañolas se ha de multiplicar por 6. i el producto se ha de partir por 7.

CORREGIR LA PHANTASIA por la observacion.

4 **P**Ara examinar la phantasia, se ha de echar primero el punto de phantasia; i si este señalare la misma latitud, que la observacion, debe el Piloto suponer (pues hubo concordancia) que fue buena; pero si no concuerda la latitud observada, debe entender (siendo bien hecha la observacion) que hubo yerro en la tal phantasia; i así, se ha de poner gran cuidado en examinar lo que pudo ocasionar el yerro, notando, si en el sitio, donde se navega, hai alguna corriente considerable, que en tal caso no se puede por la Corredora saber la distancia, i es mas acertado entonces valerse del rumbo, suponiendo, que se haya procurado saber, así la variacion, que tiene la aguja en el sitio, donde se navega, como lo que el Navio ha abatido por las corrientes, i otros accidentes de mar, i viento, i se corregirá la phantasia con el punto de esqua-

dria, esto es, con el rumbo corregido, i la latitud observada.

Pero si el yerro es en parte donde no hai corrientes, i no es mui considerable, el mejor modo es atender al rumbo, que se ha executado; i si este fue por el Norte-Sur, ò rumbos cercanos à él, se corregirá el punto con el rumbo, i la latitud observada (como se enseñò en el punto de Esquadria) i si el rumbo fue de los inmediatos al Leste-Oeste, será la correccion con la distancia, i la latitud observada (como se dixo en el punto de phantasia, i altura) pero si se navega por algun rumbo de los intermedios, se emendará la phantasia, echando primero un punto con el rumbo, i la latitud de la observacion; i la distancia, que diere este punto, se sumará con la de la phantasia, i desta summa se sacará la mitad, que es la distancia corregida, con la qual, i con la latitud observada, se echará el punto de phantasia, i altura, con quiera quedará corregida la phantasia.

Todo lo que hasta aqui hemos dicho de la correccion de la phantasia, es comun à una, i otra carta; pero en la carta de grados iguales, donde no se ha de echar el punto respectivo, hasta haver corregido la phantasia, se puede tambien corregir la phantasia, quando un poco el yerro, con el punto de latitud, i longitud

gitud plana, que es del modo siguiente:

Tomese con un compás la latitud observada al Leste-Oeste mas cercano, i con el otro compás tomese la distancia del punto hallado por la phantasia al Norte-Sur mas cercano; i corriendo los compases por el Norte-Sur, i Leste-Oeste, donde se juntaren las puntas, que señala la una latitud observada, i la otra el punto de phantasia, será el punto corregido.

Lo mismo se puede hacer, aunque los rumbos sean distintos, suponiendo, que el yerro de la phantasia sea poco; pero si fuere mucho, se debe corregir, segun la experiencia del Piloto, acortando, ò alargando las distancias, si se suponen los rumbos ciertos, ò tomando las distancias, si se suponen ciertas, i variando los rumbos, echando los puntos de phantasia, que les corresponden; i ver si se ajusta el ultimo punto con la latitud observada: i si no se ajusta, siendo poca la diferencia,

se echará el punto con la longitud del ultimo punto de phantasia, i la latitud observada.



CAPITULO XI.

DE EL QUADRANTE DE
reduccion.

As operaciones de este Instru-
mento son mas faciles, i bre-
ves, que las de la carta, ò otro
algun instrumento, que la
substituya, ò tenga sus veces;
Asi, por ser el menos embarazoso, es el mas
à proposito para la navegacion, por lo qual es
hoi usado de muchos.

CONSTRVCCION DE EL
Quadrante de reduccion.

Escribafse el quadrilongo A B C
D. en una tabla lisa de buena
madera, cuyo largo sea de dos
tercias, i el ancho de media va-
ra, para la exaccion de las ope-
raciones; i haciendo centro en el angulo A,
describafse el Quadrante E. F. cuya circunfe-
rencia se divida en 90. gr. conuo representa la
Figura.

tirense líneas, que serán paralelas, con las quales quedará el plano de la tabla lleno de quadrillos iguales. Del centro saldrá un cordón, ó hilo con una cuentecilla para las operaciones; i con esto queda formado el Quadrante de reduccion.

*NOTAS PARA LOS USOS DE
dicho Quadrante.*

2 **P**Ara los usos de el Quadrante, se note, que los rumbos, además de sus nombres propios, se denominan con los numeros cardinales, llamando primer rumbo al Norte quarta al Nordeste; segundo al Nordeste; i con este orden los demás, hasta el Leste, que es el octavo, los que se dicen rumbos de el primer Quadrante: los mismos se consideran en los demás Quadrantes, contandolos en el segundo Quadrante de el Sur al Leste, i en el tercero del Sur al Oeste, i en el quarto del Norte al Oeste: de suerte, que en sobre dicho orden el Leste-Oeste se halla repetido con el nombre de octavo rumbo; pero el Norte-Sur solo es principio de los demás rumbos.

Quando se navega por el Norte-Sur, ó

por el Meridiano, solo se multiplica; ò disminuye la latitud, i no la longitud; pero quando se navega por el octavo rumbo, se multiplica, ò disminuye la longitud, i no la latitud. Por todos los rumbos del primero, i quarto Quadrante, menos el octavo, se multiplica la latitud; i por todos los rumbos del segundo, i tercer Quadrante, fuera el octavo, se disminuye la latitud, quando se navega en la parte del Norte de la Equinoccial; pero en la de el Sur es al contrario, porque por todos los rumbos dichos del primero, i quarto Quadrante se disminuye; i por los del segundo, i tercero Quadrante se multiplica la latitud. Por todos los rumbos del primero, i segundo Quadrante crece la longitud; i por todos los del tercero, i quarto Quadrante, mengua dicha longitud.

Para saber la diferencia de latitud entre dos lugares, que tienen la latitud de una especie Norte, ò Sur, restese la menor de la mayor, i el residuo será dicha diferencia, como si una latitud es de 20. gr. i 30. ms.

Norte, i la otra es de 15. gr. i 10. ms.	20.	30.
afsimismo Norte, restando la menor	15.	10.
nor 15. grad. i 10. ms. de la mayor	—————	
20. gr. i 30. ms. el residuo es 5. gr.	5.	20.
i 20. min. de diferencia de latitud.		

Si las dos latitudes son de diferente de-
nos

nomination, la una del Norte, i la otra de el Sur, se sumarán, i la tal summa se tomará por la diferencia de latitud: Como si una latitud es de 4. gr. Norte, i otra es de 2. gr. Sur, la summa 6. gr. se tomará por diferencia de latitud. De aqui es, que si se sale de latitud 4. gr. Norte, i se navega a la parte del Sur, hasta hallar 6. gr. de diferencia de latitud, se restarán los 4. gr. de la latitud Norte de los 6. gr. de dicha diferencia, i el residuo 2. gr. dará la otra latitud del Sur.

Siempre que se den dos longitudes en la navegacion, que entre ellas no intervenga el primer Meridiano, se restará la menor de la mayor, i el residuo será la diferencia de longitud: Como si una longitud es de 50. gr. i 40. ms. i la otra es de 40. gr. i 30. ms. restando la menor de la mayor, el residuo 10. gr. i 10. ms. es la diferencia de longitud.

Pero si entre las dos longitudes interviene el primer Meridiano, como si una longitud es de 4. gr. i la otra de 354. gr. se añadirán los 4. gr. de la menor longitud a los 360. gr. del circulo entero, i de la summa 364. gr. se restará la mayor longitud 354. gr. i el residuo 10. gr. se tomará por la diferencia de longitud:

sum.

sumese la menor 4. gr. con el complemento de la mayor 354. al círculo entero, que es 6. gr. i la summa 10. gr. compondrán dicha diferencia. De aqui es, que si se sale de la longitud 4. gr. i se navega al Oeste, hasta hallar de diferencia de longitud 10. gr. se añadirá à los 4. gr. de la longitud salida el círculo entero, i de la summa 364. gr. se restará la diferencia 10. gr. i el residuo 354. grad. será la otra longitud llegada.

Siempre, que se navega por el Norte-Sur, i se conocen las dos latitudes salida, i llegada, se reducirá la diferencia de latitud à minutos, i ellos serán millas navegadas. I si al contrario se dan las millas, ò minutos navegados, reducidos à grados, se sumarán con la latitud salida, si crece; ò restados de la tal latitud, si mengua; i la resta, ò summa dará la latitud llegada.

Si las millas se quieren reducir à leguas Hespánolas, multipliquense por 7. i el producto partase por 24. i el quociente de la particion dará dichas leguas. I al contrario las leguas Hespánolas se reducirán à millas, multiplicando las leguas por 24. i el producto partiendo por 7.

En nuestro Quadrante, que saldrá con esta Obrita, se ponen las leguas Hespánolas debaxo de la linea del Leste Oeste correspondientes

dientes à las millas , con que sin trabajo se reducirán allí millas à leguas, i leguas à millas.

Quede todo esto advertido , porque en los usos del Quadrante se supone sabido. Asimismo advierto , que para que con facilidad se aprendan dichos usos, se tenga el Quadrante grande, i se pegue en una tabla lisa, poniendole en su centro un cordoncito de seda con una cuentecita , la mas pequeña , que pueda ser , i se irán haciendo los usos conforme explica el Libro.

USO PRIMERO.

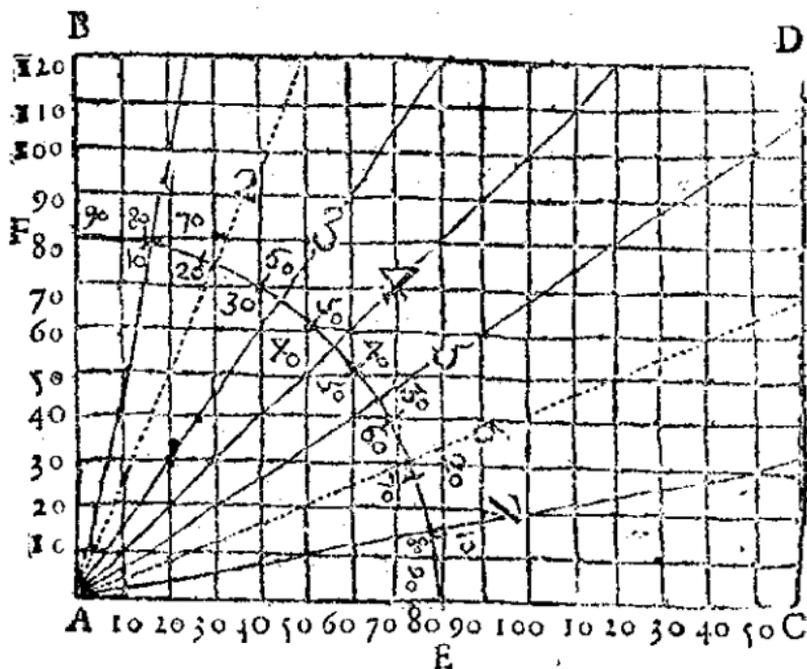
*DADA LA DISTANCIA 90.
millas, i el tercer rumbo , hallar la diferencia
de latitud , i apartamiento de
Meridiano.*

3

M

Idanse las 90. millas en uno de los lados , como A. C. con el hilo del centro, poniendo la cuentecilla en el numero 90. I con dicha distancia colóquese el hilo sobre el tercer Rumbo ; veanse, pues, las paralelas, que corta dicha

dicha cuentecilla, que en este supuesto son la de Leste-Oeste, que señala en el lado A. B. 75. min. esto es, 1. grad. i 15. min. de diferencia de latitud, i la paralela de Norte-Sur, que señala en el lado A. C. 50. min. de diferencia de longitud, que se busca.



USO SEGUNDO.

DADO EL QUINTO RUMBO, I
la diferencia de latitud de dos lugares 50.
ms. hallar su distancia, i diferencia
de longitud.

4.

E

Xtiendase el hilo de el centro
 sobre el quinto rumbo, i
 vease el punto donde corta el
 hilo, à la paralela, que seña-
 la en el lado A.B. los 50. mi-
 nutos de diferencia de latitud, notando assi-
 mismo la paralela de Norte-Sur, que passa
 por aquel punto; i en este caso, es la que
 termina en el lado A.C. 75. minutos, ò 1.
 grado, i 15. minutos de diferencia de longi-
 tud. Para la distancia puesta la cuentecilla
 en dicho punto, i transfiriendo el
 hilo al lado A.C. señalarà
 la cuenta 90. mis-
 llas.

USO TERCERO.

DADA LA DIFERENCIA DE
latitud de dos lugares 30. ms. i su distan-
cia 78. mill. hallar su diferencia
de longitud, i rum-
bo.

Tómese con el hilo en el lado
 A. C. las 78. millas, i lleván-
 dolo por el Quadrante, hasta
 que la cuentecilla corte à la
 paralela del Leste-Oeste, que
 termina en el lado A. B. los 30. min. de dife-
 rencia de latitud, se verá la paralela del Norte-
 Sur, que corta la tal cuentecilla, i es la que
 señala en el lado A. C. 72. min. esto es,
 1. gra. i 12. ms. de diferencia de lon-
 gitud: i porque se ajusta el hilo
 con el sexto rumbo,
 este es el nave-
 gado.

USO QUARTO.

DADA LA DIFERENCIA DE
latitud 72. ms. i la de longitud 30.
ms. hallar la distancia, i
rumbo.

Notese el punto, en que se cor-
 ran las paralelas de la dife-
 rencia de latitud 72. min. i
 de longitud 30. i por este
 punto tirese el hilo de el cen-
 tro, el qual señala el segundo rumbo; po-
 niendo, pues, la cuentecilla en el tal punto, i
 sobreponiendo el hilo al lado A C. señalará
 la distancia de 78. millas, que es lo que se
 pretendia.

Adviertase, que la diferencia de longi-
 tud, que se dá en este quarto uso, no es la ver-
 dadera, sino la que llaman apartamiento de
 Meridiano, ó longitud plana, que es la que se
 halla por los usos antecedentes; pero di-
 cho uso no es inútil para la practi-
 ca, como se verá en el num.

siguiente,

HALLAR EL CAMINO, I

*rumbo directo de la Nave de una
singladura de diferentes
rumbos.*

7. **S**Upongo, que en 24. horas hizo un Navio los rumbos expresados en la tabla de la Corredora, los que se colocan en la primera, i segunda columnas de una tabla, como la siguiente, en quien sobre las quatro columnas restantes se ponen las letras N. S. L. O. para indicar al Norte, Sur, Leste, i Oeste: en cuyas columnas se ponen las diferencias de longitud, i latitud, cada una debaxo de la letra de su nominacion, segun se enseña en las operaciones siguientes.

El primer rumbo de la tabla siguiente es Oeste 4. al Noroeste, que es el septimo rumbo en el quarto Quadrante, cuya distancia es 25. mill. i med. Tomandolas, pues, en el hilo del centro, i tirandolo por el septimo rumbo (como se dixo en el uso primero) cortará las paralelas de 5. mi. al Norte, i 25. para el Oeste, los que se deben colocar debaxo de las letras N. i O. como se vè en la tabla.

El segundo es el Sudoeſte 4. al Oeſte, que es el quinto rumbo en el tercer Quadrante; i ſu diſtancia 29. mill. poniendo el hilo con dichas millas por el quinto rumbo, cortará las paralelas de 16. min. de diferencia de latitud Sur, i 24. min. de diferencia de longitud Oeſte; los que ſe pondrán en las columnas de la S. i O.

El tercero es el Sudoeſte, que es el quarto rumbo en el tercer Quadrante: la diſtancia 25. mill. i med. haciendo la operacion como antes, ſe hallará 18. ms. al Sur. i 18. al Oeſte, los que ſe pondrán en las columnas correspondientes.

El ultimo rumbo es Surfneſte, ò ſegundo rumbo en el ſegundo Quadrante, diſtancia 26. mill. tirando el hilo con las tales millas por ſegundo rumbo, ſe hallarán 24. min. al Sur, 10. al Leſte, que ſe pondrán en ſus columnas S. L.

Concluidas las operaciones, ſe ſummarán los minutos de cada columna de las quatro Norte, Sur, Leſte, Oeſte, i ſe hallará en la columna del Norte 5. min. en la del Sur 58. en la del Leſte 10. i en la del Oeſte 67. Reſtando, pues, los 5. min. de la columna del Norte, de los 58. de la del Sur, ſerá el reſiduo 53. min. de diferencia de latitud Sur: reſtando aſſimismo los 16. min. del Leſte de los 67. del Oeſte, quedan

dan 57. min. de diferencia de longitud Oeste, como se vè en la tabla.

Para hallar por el Quadrante la distancia mas cercana, i el rumbo directo, de donde el Navio empezó la singladura, hasta el punto donde se halla, repárese (como se dixo en el quarto uso) donde se cortan las paralelas de 53. min. de diferencia de latiud, i 57. de la diferencia de longitud, tirando por aquel punto el hilo del centro, i poniendo en él la cuentecilla, señalarà el hilo el angulo de 47. gr. que es el quarto rumbo, i dos grados al Oeste en el tercer Quadrante, esto es, el Sudoeste, con mas los dos grados al Oeste: i últimamente, transferido el hilo sobre el lado A.C. cortará la cuentecilla en 78. millas, que es la distancia, que se busca.

Con este orden se hallará por el Quadrante de reduccion la diferencia de latitud, i de longitud, rumbo, i distancia de qualquiera singladura, con la tabla de la Corredora, advirtiendo, que si la singladura fuere por un solo rumbo, se sumarán las millas, i codos de la segunda, i tercera columnas de la tabla de la Corredora, i con el agregado, ò summa, i el tal rumbo, se hallará por el primer uso del Quadrante la diferencia de latitud, i longitud de la tal singladura: i si esta fuere por algunos rumbos de un Quadrante, como por

exemplo, el primer Quadrante, se hará la tabla ultima con solo las latras N. L. debaxo de las quales se pondrán las longitudes, i latitudes, i el agregado de cada columna dará la diferencia de latitud, i longitud de la tal singladura, con las quales se buscará el rumbo, i distancia; i si fueren los rumbos, por exemplo, en el primero, i segundo Quadrante, se pondrán las letras N.S.L. i summando las tres columnas (como se ha dicho) se restará la menor summa de la mayor de las columnas N.S. i el residuo dará la diferencia de latitud, de la especie de la mayor latitud, con la qual diferencia, i summa de la columna L. que es la diferencia de longitud, se buscará como antes el rumbo, i distancia; lo que se hará respectivamente en qualesquier otros dos Quadrantes.

Adviertase, que si en la singladura de dichas 24. hor. se navegare entre los demás rumbos por el Leste Oeste, las millas, que se navegaren para el Leste, se pondrán en la columna de la L. i las que se navegaren para el Oeste en la de la O. porque sus numeros corresponden à los minutos del apartamiento del Meridiano, que se pone en dichas columnas.

NAVEGACION.

Rumbes.	Distancias i millas.	N. Minutos.	S. Minutos.	L. Minutos.	O. Minutos.
O 4. al Noroef.	25. i m.	05.	00.	00.	25.
Sudoef. 4. al O.	29.	00.	16.	00.	24.
Sudoefte.	25. i m.	00.	18.	00.	18.
Surfuefte.	26.	00.	24.	10.	00.
El rumbo di- recto es Sudo- refte, i dos gr. al Oefte.	La dif- fancia di- recta es 78. millas.	05.	58.	10.	67.
		Diferencia 53. de la- titud al Sur.		Diferencia de 57. longitud al Oefte.	

CAPITULO XII.

DE LAS CORRECCIONES, QUE
se hacen por el Quadrante de
reduccion.

LAS correcciones, ò emiendas , que se hacen por este Quadrante , son dos ; una de phantasia , i la otra de la longitud , hallada con los usos del Quadrante , que se dixeron en el Capitulo precedente ; i de una , i otra tratamos en este Capitulo.

DE LA CORRECCION DE LA
phantasia por la observacion.

Aunque sea mucha la experiencia , i grande el cuidado de el Piloto en ajustar el rumbo , i la distancia navegada , no es siempre suficiente , para que la latitud hallada por el tal rumbo , i distancia concuerde con la latitud observada ; antes bien , por los yerros inevitables ,
 que

que inducen en su investigacion los accidentes nauticos, muchas veces se halla diferencia entre una, i otra latitud, i algunas considerables; por lo qual se llama con razon phantasia la tal investigacion del rumbo, i la distancia; i como la latitud hallada por una buena observacion, es el dato cierto de la Navegacion, debese corregir la latitud de la phantasia por la de la observacion, i no al contrario.

Supuesto, pues, el yerro en la tal phantasia, es la regla general, que el yerro, ò se discurre en la distancia, i entonces serà la correccion con el rumbo navegado, i la diferencia de latitud observada por el uso segundo del capitulo precedente, que se obrará como se enseña en el exemplo 1. del num. siguiente; ò està en el rumbo: i en este caso serà la correccion con dicha diferencia de latitud, i la distancia por el uso tercero, que se operará como en el exemplo 2. de el numero siguiente: ò ultimamente el yerro està en la distancia, i rumbo, i en este supuesto son necessarias dos emiendas, una por el rumbo, i diferencia de latitud observada, i otra por la misma diferencia de latitud, i distancia, tomando el medio entre las dos correcciones (como se enseña en el exemplo 3. del numero siguiente) ò la parte que mas se ajustare con la experiencia del Piloto.

Del mismo modo se emendará la phantasia, quando en una singladura se navegare por diferentes rumbos, acortando, ò alargando las distancias, si se discurren los rumbos mas ciertos, ò tomando las distancias, si parecieren mas proporcionadas, i variando los rumbos hasta ajustar la latitud de las emiendas con la observacion: i si no se ajusta, siendo poca la diferencia, se obrará con la diferencia de latitud observada, i la diferencia de longitud, halladas ultimamente por las correcciones de las distancias, ò rumbos, cuya operacion dará la distancia, i rumbo directo corregido, que corresponde à la tal singladura. El modo de practicar esta ultima correccion por la latitud, i longitud, se enseña en el num. 3.

*DE OTRO MODO DE
corregir la Phantasia.*

2 **A**lgunos Authores trahen otra regla para la correccion dicha en esta forma: Quando se navega por el Norte-Sur, ò por rumbos inmediatos, como son 1. i 2. rumbos, en qualquier Quadrante se hará la correccion por el rumbo, i la diferencia

rencia de latitud observada; quando se navega por los rumbos inmediatos al Leste Oefte, que son 6. i 7. rumbos, ferà la correccion con la distancia, i diferencia de latitud; pero quando se navega por alguno de los rumbos intermedios, como son 3. 4. i 5. rumbos, se harà una correccion media entre las sobredichas: la razon de esto se dà en los exemplos siguientes.

Exemplo 1. Sea el rumbo navegado el primero, i la distancia 113. millas: tirando, pues, el hilo del centro de el *Quadrante* con dicha distancia por el primer rumbo, se hallaràn 111. ms. ò 1. gr. i 51. ms. de diferencia de latitud, i 22. ms. de diferencia de longitud; pero observando el Sol, se hallò 1. gr. i 40. m. esto es 100. ms. de diferencia de latitud, 11. menos, que la diferencia de latitud hallada por el rumbo, i la distancia; luego porque no concuerdan las tales diferencias de latitud, i la navegacion se supone por el 1. rumbo, se harà la correccion con los 100. ms. de la latitud observada, i el 1. rumbo, como enseña la regla antecedente. Haciendo, pues, la operacion como se dixo en el uso segundo, ferà la diferencia de longitud corregida 20. minutos, 2. menos, que la diferencia de longitud de la phantasia, i la distancia 102. millas, 11. menos, que la distancia de la phantasia, q̄ na-
cen

cen poco mas de 3. leguas Hefpañolas. En este fupuesto se corrige la distancia, latitud, i longitud de phantasia; pero no el rumbo.

Si la correccion se hiciera con la distancia, fuera la diferencia de longitud de 53. ms. i el rumbo entre el 2. i 3. etto es, rumbo i medio mas, que el de phantasia; diferencia mucho mas considerable, que las 3. leguas de la distancia.

Exemplo 2. Sea la distancia de una singladura 102. millas, i el 7. rumbo el navegado; luego por el primer uso se hallarà la diferencia de latitud 20. m. i la de longitud 100. ms. ò 1. gr. i 40. ms. pero haviedo observado, se hallaron de diferencia de latit. solo 10. ms. luego haciendo la correccion con los tales 10. m. i la distancia 102. millas, por ser la navegacion por el 7. rumbo, como enseña la regla, se hallarà por el 3. uso 101. ms. de diferencia de longitud, que es 1. min. mas que la longitud de la phantasia, i el rumbo corregido es entre el 7. i 8. que es medio rumbo mas que el de la phantasia. En esta correccion se emienda el rumbo, i la latitud; pero no la distancia.

Si la correccion se hiciera por el rumbo, fuera la diferencia de longitud 50. ms. i la distancia 51. millas; la mitad menos, afsi en la longitud, como en la distancia de lo que se

se havia hallado por la phantasia, i las 51. mill. hacen casi 15. leguas Hespañolas; yerro mucho mas considerable, que el medio rumbo, que se hallò por la distancia.

Exemplo 3. Sea el quarto rumbo el navegado, i la distancia 98. millas de una singladura, que por el primer uso se hallarà ser la diferencia de latitud 70. ms. como asimismo la diferencia de longitud 70. ms. esto es, 1. gr. i 10. ms. pero por la observacion se hallò de diferencia de latitud 1. gr. i 22. ms. que hacen 82. ms. i porque la navegacion se executa por rumbo intermedio, como es el quarto, se hará la correccion media del modo siguiente: Hagase la primera operacion, como en el uso tercero, con la diferencia de latitud observada 82. ms. i la distancia 98. millas, i mostrarà el hilo de el centro el tercer rumbo: lo qual hecho, se tirará dicho hilo por el medio entre el quarto rumbo de la phantasia, i el tercero hallado por la operacion antecedente, i con los 82. min. de la observacion se hallarà por el uso segundo 67. ms. de diferencia de longitud, 3. ms. menos, que a diferencia de longitud de la phantasia, i 106. millas de la distancia corregida, 8. mas que las 98. de la phantasia. Tambien se puede hacer la correccion media de el modo siguiente.

Hagase en el Quadrante la operacion con la diferencia de latitud observada 82. ms. i el quarto rumbo de la phantasia, à quien le corresponde 116. millas de distancia, las que sumadas con las 98. de la phantasia, hacen 214. cuya mitad es 107. que es la distancia corregida, 1. milla mas, que la de la correccion antecedente, con la qual distancia, i la diferencia de latitud observada 82. ms. se hallarà ser el rumbo corregido, i la diferencia de longitud casi lo mismo, que lo hallado en la correccion precedente.

Si la singladura fuere de diversos bordos, i la latitud hallada por la phantasia no cõcordare con la observada, para corregir la phantasia busquese por el n. 7. de el cap. antecedente el rumbo directo, de donde el Navio comenzò la singladura, al punto errado de la phantasia, i si el tal rumbo fuere de los inmediatos al Norte-Sur, obrese como se dixo en el exemplo primero; pero si el rumbo fuere de los cercanos al Leste-Oeste, opere se como se insignuò en el segundo exemplo. I finalmente, si fuere el rumbo de los intermedios, se obrarà como se enseñò en el tercer exemplo.

MODO TERCERO DE CORREGIR la Phantasia.

EL que en los exemplos antecedentes atendiere à las diferencias de las longitudes de phantasia, i corregida, hallará entre una, i otra no considerable diferencia para la práctica: de donde se infiere el fundamento de la regla, que comunmente trahen los Authores Nauticos, para la correccion de la phantasia en esta forma: Si la latitud observada no concuerda con la de la phantasia, hagase la correccion de la phantasia con la diferencia de latitud de la observacion, i la diferencia de longitud hallada de la phantasia.

Exemplo. Suponese (como se dixo en el tercero exemplo) que se navegò por el quarto rumbo 28. millas, cuya diferencia de latitud es 70. min. como tambien la diferencia de longitud 70. ms. pero habiendo observado, se hallò de diferencia de latitud 1. gr. i 22. m. esto es, 82. ms. Veo, pues, en el Quadrante, donde se cortan las paralelas de la diferencia de la latitud 82. ms. i de la diferencia de longitud 70. min. i tirando por el punto, donde se

Corta

cortan el hilo del centro , señalarà en el arco de el Quadrante poco mas de tres rumbos i medio, que es el corregido en el tercer exemplo ; i poniendo la cuentecilla en el tal punto , transitiendo el hilo sobre el lado A C. se hallarà 108. millas de distancia , que es 22 millas mas de la distancia corregida del tercer exemplo.

Todo lo que hemos dicho de las correcciones, no se debe entender sin contento; porque así esta ultima regla , como la segunda, explicada con los tres exemplos , tienen su lugar, quando siendo poco el yerro de la phantasia , hai perplexidad en atribuir el tal yerro al rumbo , ò à la distancia ; pero si el yerro es considerable , debe ser preferida la experientia del Piloto junto con la mas probable cõjetura del rumbo , ò distancia , que por los accidentes, q̃ han ocasionado el yerro de la phantasia, se puede inferir. La razon de esto es, porque como dichas reglas se fundan en la phantasia erronea , no se pueden executar sin la cõtingencia de considerable yerro, quando el de la phantasia fuere demasiado; pero porque las tales reglas no carecen de artificio , con el que se evita , como se notò en los tres exemplos , el mayor yerro , se deben usar quando por ser poco el yerro de la phantasia, no se puede

pues, en el lado del Leste-Oeste las 60. millas, i tirese el hilo del centro por los 40. gr. de la graduacion, que comienza del Leste-Oeste, i donde corta el hilo à la paralela de Norte-Sur, que termina las 60. millas, pongate la cuentecilla, i transfierase el hilo al lado del Leste-Oeste, en el qual señalará la cuentecilla 78. ms. esto es, 1. gr. i 18. ms. de diferencia de longitud, que corresponden en el tal paralelo à dicha distancia. Lo mismo se executará en qualquier otro paralelo.

Si la navegacion es al Leste, se añadia à dicho grado, i 18. ms. à la longitud, de donde se comenzó la singladura, i el agregado dará la longitud del lugar de la Nave; pero si es para el Oeste, se restará, i el residuo es dicha longitud. Al contrario si en dicho paralelo de 40. gr. se dá la diferencia de longitud de dos lugares, 1. gr. i 18. ms. para hallar la distancia entre los tales lugares, se tomarán los 78. ms. en el lado del Leste-Oeste con la cuentecilla en el hilo, i tirese por los sobredichos 40. gr. i porque corta la cuentecilla à la paralela del Norte-Sur, que termina 60. millas en el lado del Leste-Oeste, tanta es la distancia, que se pretendia.

Quando la navegacion es por rumbos obliquos, se hallará la longitud Espherica de
 el

el modo, que se enseña en el exemplo siguiente.

Exemplo. En el primer exemplo de el num. 2. se corrigió la phantasia con el rumbo primero, i la diferencia de latitud observada 1. gr. i 40. ms. à cuya correccion correspondió 20. ms. de diferencia de longitud plana: suponiendo, pues, que la latitud, de donde se comenzò la singladura, fue de 39. gr. i 10. ms. al Norte, i que la latitud observada fue 40. gr. i 50. ms. al Norte, à quienes corresponde dicha diferencia de latitud 1. gr. i 40. ms. para hallar la longitud verdadera, se sumarán dichas latitudes 39. gr. i 10. ms. i 40. gr. i 50. ms. i de la summa 80. gr. se tomará la mitad 40. gr. por los quales se tirará el hilo del centro, como en el exemplo antecedente, i se pondrá la cuentecilla, donde el hilo corta à la paralela del Norte Sur, que termina en el lado A C. los 20. ms. de longitud plana, i se transferirá el tal hilo al dicho lado, donde señalará la cuentecilla 26. ms. de longitud Espherica, los que se añadirán à la longitud verdadera del principio de la singladura, si dicho primer rumbo fuere en el primer Quadrante; pero si fuere en el quarto, se restará, i el residuo dará la longitud Espherica del sitio del Navio.

Al contrario, dadas dichas latitudes;

i la diferencia de longitud Espherica 26. ms. para saber la distancia, i rumbo de la derrota, tomense en el lado del Leste-Oeste con el hilo, i cuentecilla los 26. ms. i tirese el hilo por la latitud media 40. gr. i cortará la cuentecilla à la paralela, que señala en el lado del Leste-Oeste 20. ms. de apartamiento de Meridiano, con el qual, i con la diferencia de latitud 100. ms. se hallará por el uso 4. del capitulo antecedente el rumbo, i distancia, que se pretendia.

Note el curioso, que esta operacion con la latitud media sirve para cantidades cortas, como de 3. ò 4. singladuras; no para distancias mui crecidas, como las que hai entre pueblos, que difieren mucho en longitud, i latitud; pero como el uso de nuestro Quadrante es quotidiano (esto es, para todos los dias) i en su operacion no hai diferencia sensible, siendo assimismo mas facil, i proporcionada para la practica, debe ser admitido este uso, ahunque no sea tan exacto, como el de las partes Meridionales, de que trataremos en nuestra Trigonometria instrumentaria.

I por dicha causa, quando fuere la singladura de una latitud Norte; supongo 1. grado à otra Sur de 2. grados, se tomaràn las

las millas, ò minutos de apartamiento de Meridiano por los minutos de diferencia de longitud verdadera: pues es cierto, que en latitudes tan cortas no hai diferencia sensible de lo plano à lo espherico.

Si fuere algo crecida la distancia, se puede buscar en nuestro Quadrante la mediana paralela, como enseña Don Antonio de Gafrañeta, i con la latitud, que diere, hacer la operacion, como se ha enseñado.

CAPITULO. XIII.

DEL MODO DE FORMAR el Diario.

Diarario es un Mapa, ò Tabla de todo lo que executa cada dia el Oficial, ò Piloto en el viage, a fin de saber el lugar de la Navegacion; i de llevar ordenadamente el Navio, que gobierna, al Puerto deseado. De aqui se infiere, que el Diario es el fin, à que aspira la Arte de la Navegacion, i toda su enseñanzas por lo qual es menester para saberlo formar, perfecta inteligencia de la Nautica, en que suponemos bien instruido al Estudiante; pues de

Otra fuerte no podrá entender las operaciones siguientes para la formación del Diario, por no ser posible, que en un Capitulo se entiendan todas las reglas Nauticas, i el uso de los Instrumentos. Este Diario lo hacen algunos tan succinto, i diminuto, que por él no podrá saber el Piloto mayor, Maestro de la Navegacion, ò Hydrographo, si el viage fue bien executado, segun los preceptos de la Nautica; ò otros ponen tantas circunstancias, con tanta muchedumbre de columnas, que causan más bien confusion, que no claridad, para su inteligencia; por lo qual me ha parecido tomar el medio poniendo solamente en la Tabla del Diario, que está al fin deste Capitulo, los terminos, que pueden servir para saber con claridad lo executado, dexando todo, lo que es superfluo.

La Tabla ha de tener 9. columnas, con los titulos, que tienen las cabezas de la del Diario, que se ponen al fin deste Capitulo; i la segunda columna, como allí parece, ha de ser la mas ancha, i capaz, que fuere posible; por que en ella se han de poner todos los acaecimientos de la Navegacion; el viento, que corre; lo que varia la Aguja; lo que abate el Navio las corrientes; las velas, que se vén; cabos, ò tierras; i los rumbos, à que demoran; con otras cosas, que acaecen en el viage.

No es menester poner precisamente en cada dia del Diario la Tabla, que se forma para la cuenta de la Corredora, ò Barquilla; porque esta basta, que se forme en una pizarra, como se hace comunmente en la practica, i la summa de las millas de cada dia se pondrá en la columna 8. cuyo titulo es Distancias por la Barquilla, siendo la navegacion por un solo rumbo; mas si en una singladura de 24. horas se hacen diversos rumbos, se sumarán las millas, que corresponden à cada rumbo, i en la segunda columna de los acacimientos se pondrán con distincion estos rumbos, con sus millas correspondientes de distancia; i en la columna de la Proa del Navio se pondrá *Varios*, por haverse executado diversos rumbos:

Notese, que por primera singladura se toma, lo que se ha navegado, desde que se salio de la Bahía de Cadiz, hasta el otro dia al medio dia: i segunda singladura es desde este segundo dia al medio dia, hasta el tercero al medio dia: i assi de las otras singladuras, que siempre se toman del dia antecedente al medio dia, hasta el presente al medio dia.

MODO DE FORMAR LAS
operaciones de las singladuras del
Diario.

Singladura 1. esta es desde el dia 25. de Julio à las 6. de la mañana, que se izò la vela, hasta el dia 26. al medio dia; en cuyo tiempo se navegò al SV. que es la Proa del Navio 120. millas de distancia, noruesteando la Aguja 9. gr. sin abatimiento sensible: luego porque la Navegacion fue en el 3. Quadrante por el 4. rumbo, que es 45. gr. i la Aguja NV. que es contrario à el orden de dicho Quadrante, se restaràn los 9. gr. de la noruesteacion, de los 45. gr. à que lleva la proa el Navio (como se ha enseñado en las reglas para corregir el Angulo del rumbo con la variacion) i quedan 36. gr. del Angulo del rumbo corregido de variacion: con el qual Angulo, i la distancia de la Barquilla 120. millas, hallo por el Quadrante de reduccion (ò por otro Instrumento nautico para este fin) 70. millas de apartamiento de meridiano, i 97. de diferencia de latitud de la Extima, que es 1. gr. i 37. min. los quales restados de la latitud salida de Ca,
 diz

diz 36. gr. i 40. ms. quedan 35. gr. i 3. ms. de latitud de la Extima; mas en la observacion del medio dia se hallaron 35. gr. i 10. ms. de latitud: luego porque no hai concordancia entre las latitudes de la Extima, i observacion, i ser este el dato mas cierto de la Navegacion, se corregirá el rumbo, i la distancia con la diferencia de latitud de la observacion (que como se vé en la operacion siguiente, es de 1. gr. i 30. ms. que hacen 90. ms.) i con el apartamiento hallado por la Extima. que es 70. millas. se hallará por el Quadrante, que le corresponde de angulo del rumbo corregido por la observacion 38. gr. i la distancia corregida 114. millas; todo lo qual se pondrá en las columnas correspondientes en la linea de el dia 26.

Para hallar la longitud llegada, se tomará la diferencia de latitud en partes meridionales, como se vé en lo operado, que es de 111. partes, las que se contarán en el Norte-Sur del Quadrante con el Angulo de 38. gr. corregido por la observacion, i le corresponde por el Leste Veste 87. ms. que es 1. gr. i 27. ms. de diferencia de longitud, que restado de la longitud salida 11. gr. quedan 9. gr. i 33. ms. de longitud llegada.

Nótese, que la latitud observada llegada 35. gr. i 10. ms. i esta longitud 9. gr. i 33. ms. lle.

llegada, son para la segunda singladura, latitud, i longitud salida.

Operacion de la 1. singladura.

Latitud salida 36. gr. i 40. ms. ——— 36. 40. m.

Diferencia de latitud de la Extima. — 1. 37.

Latitud de la Extima. ——— 35. 3. m.

Latitud observada. ——— 35. 10.

Diferencia de latitud observada. — 1. 30.

Longitud salida. ——— 11. 00.

Diferencia de longitud navegada. — 1. 27.

Longitud llegada. ——— 9. 33.

Proa del Navio en el 3. Quadrante. — 45. 00.

9. NV.

Rumbo corregido de variacion. — 36. 00.

Rumbo corregido de observaciõ. — 38. 00.

a p. 70.

Distancia de la Extima 120. millas. ———

Dist. correg. de la observac. 114. mill.

Part. Merid. de latit. 36. 40. son ——— 2368.

Part. Merid. de latit. 35. 10. son ——— 2257.

Diferenc. de latit. en part. Meridions. — 111.

Singladura 2. Del dia 26. de Julio à medio dia, hasta el 27. al medio dia, se navegò al SV. 100. millas, siendo el abatimiento 15. gr. al Veste, i la variacion 9. gr. al NV. Restense los 9. gr. de la variacion de los 15. del abatimiento, por ser contrario uno à otro, i quedan 6. gr. para el Veste, los quales añadidos à los 45. gr. del Angulo de la proa del Navio (como enseñan las Reglas del abatimiento, i variacion) summan 51. gr. del Angulo del rumbo corregido de abatimiento, i variacion; i con este Angulo, i distancia 100. millas, se hallará por el Quadrante de reduccion 63. ms. ò un grado, i 3. minutos de diferencia de latitud; la que restada de la latitud salida 35. gr. i 10. ms. quedan 34. gr. i 7. ms. de la latitud de la Extima llegada, i 78. millas de apartamiento: mas porque en la observacion se hallaron 34. gr. i 12. ms. de latitud, se corregirá la Extima con la diferencia de latitud de la observacion 58. i el apartamiento 78. millas, por ser contra la diferencia, entre una, i otra latitud de la Extima, i de la Observacion, i se hallará por el Quadrante le corresponden de Angulo de rumbo corregido de la observacion 53. gr. i 50. ms. i de la distancia corregida 98. millas; i con la diferencia de latitud en partes meridionales 71. por dicho Angulo del rumbo corregido por la observacion, se hallará ~~la~~ diferencia

rencia de longitud 96. ms. que es 1. gr. i 36. ms. i la longitud llegada es de 7. gr. i 57. ms. como se ve en la operacion siguiente. Todos los terminos desta singladura estan en las columnas de la Tabla, en frente del dia 27.

Operacion de la 2. singladura.

Latitud salida. ————— 35. g. 10. m.
 Diferencia de latitud de la Extima. 1. 3.

Latitud de la Extima. ————— 34. 7.

Latitud observada. ————— 34. 12.

Diferencia de latit. observada. ——— 00. 38.

Longit. salida. 09. 33.

Dif. de lōg. naveg. 1. 36

Longit. llegada. 7. 57.

Proa del Navio

quadrante 3. 45. gr.

—————
 6. V.

—————
 Abatimto. 15. al V.

Variaciō. — 9. NV.

—————
 Diferenc. — 6. al V.

—————
 Apartamto. 78. mill

Rumb. Corregido de abatim. i variac. 51. 00.

Rumb. Correg. de observacion. ——— 53. 30.

Distancia de la Barquilla. ——— 100. mill.

Distāc. corregida de la observaciō. - 98. mill.

Part. Merid. de la latit. 35. i 10. son — 2257.

Part. Merid. de la latitud. 34. i 12. son — 2186.

Diferéc. de latitud en partes merid. — 71.

Singladura 3. Del dia 27. de Julio al medio dia hasta el 28. al medio dia, se navegò al SV. 90. millas, siendo el abatimiento al V. de 20. gr. i la variacion de 8. gr. al NV. Restense los 8. gr. de la variacion de los 20. del abatimiento, por ser contrario el uno al otro, i quedan 12. gr. para el V. los cuales añadidos à los 45. gr. summan 57. gr. del rumbo corregido de abatimiento, i variacion: con el qual Angulo, i la distancia de la Barquilla 90. millas, se hallarà por el Quadrante de reduccion 49. min. de diferencia de latitud, la qual restada de la latitud 34. gr. i 12. ms. quedan 33. gr. i 23. ms. de latitud de Extima llegadas; i asimismo se hallarà de apartamiento 75. mill.

Pero por la observacion del Sol se hallaron 33. gr. i 35. ms. i por no corresponder esta latitud à la de la Extima, i ser crecida la diferencia entre dichas dos latitudes, se corregirà del modo siguiente: Busquese en el Quadrante con la distancia de la Barquilla 90. millas, i la diferencia de latitud observada 37. ms. otro apartamiento, i es de 81. millas; el qual sumado con el de la Extima 75. millas, ha-

cen i 56. millas, i su mitad 78. millas es el apartamiento corregido, con el qual, i con dicha diferencia de latitud observada 37. ms. se hallará por el Quadrante el Angulo del rumbo corregido por la observacion de 64. gr. i 45. ms. i de distancia corregida 86. millas.

Despues desto, con la diferencia de latitud en partes Meridionales 45. por dicho Angulo de rumbo corregido de observacion 64. i 45. ms. se hallará por el Quadrante la diferencia de longitud 24. minutos, que es 1. grado, i 34. ms. Todos los quales terminos están en sus columnas correspondientes en la Tabla del Diario en frente del día 28.

Operacion de la singladura 3.

Latit. salida. — 34. 12.	Abatimto. 20. g. V.
Dif. de latit. de la Extima. — 00. 49.	Variacion. 8. NV.
Lat. de la Fxtim. 33. 23.	Diferencia. 12. V.
Latit. observada. 33. 35.	

Dif.de latit. de la observac.	oo.37.	
Proa del Navio	gte.3. — 45.g.	A pto.de Extima.75.
al V.	— 12.	A pto.fegund. — 81.
Rūb.correg. de abatimiēto. i vaciatiō.	— 57.00	156.
Rūb.correg. de observac.	64.45.	A pto.correg. — 78.
Distancia de la Barquilla.	— 90.mill.	
Distancia correg. de la observ.	— 86.mill.	
Longitud salida.	— 7.gr. i 57. ms.	
Difer.de longitud navegada.	— 1. 34.	
Longitud llegada.	— 6. 23.	
Part.Meridionales de latit.34. i 12.	son	2186.
Part.Meridionales de latit.33. i 35.	son	2141.
Dif.de latitud en partes Meridionales es		45.

Singladura 4. Del dia 28.de Julio al medio dia, hasta el 29. al medio dia, se navegò al Sudeſte 4. al Veſte 80. millas, ſiendo el abarimiento 22.gr.al Veſte, i la variacion 8.gr.NV. Reſtenſe, pues, los 8. gr. de la variacion de los 22. del abatimiento, por ſer contrarios, i quedan 14. gr. al V. los quales añadidos à los 56.gr.

6. gr. i 15. ms. del Angulo de la Proa del Navio, summan 70. grados, i 15. ms. del Angulo del rumbo corregido de abatimiento, i variacion; con el qual, i con la distancia 80. millas, se hallará por el Quadrante de reduccion 27. mis. de diferencia de latitud de la Extima, i 5. mill. de apartamiento de Meridiano.

Mas porque en este dia, como se supone en la Tabla, no hubo Sol, quedará apuntada la diferencia de latitud 27. ms. i la parte adonde es, que es al Sur, i el apartamiento 75. mill. que es al V. para obrar con ellos habiendo otro dia de latitud observada, como se enseñará en la singladura siguiente. I porque en este dia tenemos conocidos solamente el Angulo de la Proa del Navio, i este corregido de abatimiento, i variacion, i la distancia, se pondrán en sus columnas correspondientes

ceros, como parece en las co-

lumnas al lado de el

dia 29.



Operacion de la singladura 4.

Latitud salida — 33.35.	
Diferencia de la- titud de Extrema. 00.25.S.	Abat. — 22.V.
Proa del Navio	Variac. — 8.NV
quadrante 3. — 56.15.	Diferenc. 14.
Rumb. Correg. de Abat. i var. — 70.15.	Apart. 75.ms.
Distancia de la Barquilla. — 80.mill.	

Singladura 5. Del dia 29. de Julio al medio dia hasta el dia 30. al medio dia se navegò al SV. 140. millas, siendo el abatimiento a V. 5. grados, i la variacion al NV. de 7. grados: Restando, pues, los 5. grados del abatimiento de los 7. grados de la variacion, por ser contrario, quedan 2. grados de la Noruestracion, que por ser contra el orden de el Quadrante, se restaràn de los 45. grados de la proa del Navio, i quedã 43. gs. de el Angulo de el rumbo corregido de abatimiento, i variacion, con el qual Angulo, i la distancia 140. millas, se hallaràn por el Quadrante de reduccion 102. ms. de diferencia de latitud al S. i 95. millas de apartamiento de Meridia

no al V. Summando, pues, los 102. ms. de diferencia de latitud ahora hallada con los 27. ms. de diferencia de latitud de la singladura antecedente, por ser ambas à la parte S. componen 129. ms. que hacen 2. gr. i 9. ms. los quales restados de la latitud salida, en la singladura antecedente quedan 31. gr. i 26. ms. de latitud de la Extima llegada; i summando tambien el apartamiento desta singladura 95. millas con el apartamiento de la antecedente 75. millas, por ser ambos à la parte V. componen 170. millas del apartamiento de entrambas singladuras.

Mas porque en este dia, como se ve en la Tabla, se hallò por la observacion 31. gr. i 20. ms. de latitud; i por no corresponder à la latitud de la Extima, se restarà esta latitud 31. gr. i 20. ms. de la antecedente observada 33. gr. i 35. minutos, i quedan 2. gr. i 15. minutos, que hacen 135. ms. de diferencia de latitud observada, que corresponden à ambas singladuras, con la qual diferencia de latitud, i el apartamiento de Meridiano de entrambas singladuras 170. millas, se hallarà por el Quadrante de reduccion, el Angulo del rumbo corregido por la observacion de ambas singladuras de 51. gr. i 40. minutos, i la distancia corregida de dichas dos singladuras de 217. millas.

Para hallar la diferencia de longitud, se

tomará la diferencia de latitud en partes Meridionales de dichas dos latitudes observadas, que son 160. partes, como se ve en la operacion siguiente, i el Angulo del rumbo corregido por la observacion 51. gr. i 40. ms. i con estos datos se hallará por el Quadrante de reduccion 202. ms. que son 3. gr. i 22. ms. de diferencia de longitud, los quales restados de la longitud salida de la singladura antecedente, quedan 3. gr. i 1. minuto de longitud llegada; todos los quales terminos se ven en sus columnas correspondientes en la Tabla del Diario, en frente del dia 30. de Julio.

Operacion de la singladura 5.

Latit. salida. — 33.35.	_____
Dif. de lat. de la	Dif. de lat. al S. 102.
Extima. — 02. 9.	Dif. de latit. an-
Latit. de la Exti. 31.26.	tes S. _____ 027.
Lat. observada. 31.20.	_____
Dif. de latit. ob-	Que son 2. gr. i 129.
servada. — 02. 15.	_____
Longit. salida. 06.23.	9. ms. de la Extima.

Dif. de longit. navegada. ——— 3.22.
 Logit. llegada. 3.01.
 Proa del Navio. Qre. 3. 45.00.
 Al NV. ——— 02.00.

Apartamto. 95.V.

Apartamto. antes. ——— 75.V.

Apartamto de las dos. 170.

Rúb. corregid. de abatimto. i variaciõ. — 43.00.

Variacion. 7.NV

Abatimto. 5.V.

Rúb. correg. de observac. de esta, i antes. 51.40.

Diferenc. — 2.NV

Distancia de la Barquilla. 140. millas.

Dist. correg. desta, i la anteced. 217. millas.

Part. Meridionales de latitud. 33. i 35. s̄o 2141

Part. Meridionales de latitud. 31. i 20. s̄o 1481

Difer. de latit. en partes Meridion. ——— 160

Del mismo modo se operará, quando en una misma singladura se hacen diversos rumbos por un Quadrante; i si se navega por diversos Quadrantes, se obrará como se enseña en nuestro Quadrante de reduccion, quando se navega por diversos rumbos, formando la Tablilla como alli se pone para hallar el rumbo, i la distancia directa.

➤ Singladura 6. Del dia 30. de Julio al medio dia,

dia, hasta el dia 31. al medio dia se siguió el rumbo del SV. 150. millas, siendo el abatimiento 5. gr. al Sur, i la variacion 7. gr. al NV. Luego porque el abatimiento, i variacion son contra el orden del tercer Quadrante por donde se navega, summenfe, i hacen 12. gr. los que restados del Angulo de la Proa del Navio 45. grados, quedan 33. grados del Angulo del rumbo corregido de abatimiento, i variacion; con el qual Angulo, i con la distancia 150. millas, se hallará por el Quadrante de reduccion de diferencia de latitud 2. gr. i 5. ms. los quales restados de la latitud salida 31. gr. 20. ms. quedan 29. gr. 15. ms. de latitud llegada de la Extima; i asimismo se hallará de apartamiento de la Extima 82. millas.

Pero por la observacion del Sol, segun muestra la Tabla, se hallò de latitud 29. gr. i 25. minutos; i por no corresponder esta latitud à la de la Extima, i ser algo crecida la diferencia, entre las diferencias de latitud de la Extima, i de la observacion, se buscará en el Quadrante de reduccion con dicho Angulo corregido de 33. grad. i con la diferencia de latitud de la observacion 1. grado, i 55. minutos, que son 115. minut. otro apartamiento, que es de 74. millas, el qual sumado con el de la Extima 82. millas, hacen 156. i su mitad 78. millas, es el apartamiento corregido con

el qual, i con dicha diferencia de latitud observada 115. ms. se hallará por el Quadrante de reduccion el Angulo del rumbo corregido por la observacion de 34. gr. i 15. minut. i de distancia corregida 140. millas. Despues de esto, con la diferencia de latitud en partes Meridionales 133, por dicho Angulo de 34. grados, i 15. minutos, se hallará por el Quadrante la diferencia de longitud 90. minutos, que es un grado, i 30. minut. lo que restado de la longitud salida 3. grados, i un minuto, queda 1. grado, i 31. minutos de la longitud llegada; todos los quales terminos referidos están en sus columnas correspondientes en la Tabla del Diario, en frente del dia 31.

* * * * *
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *

Operacion de la singladura 6.

Latit.falida. ——— 31.20.	Abatimto. 05 S.
Dif.de latit.de la Extima, ——— 2. 5.	Variacion, 7.NV
Lat.de la Extim. 29.15.	12.
Lat. observada. 29.25.	Apartamto. de la Extim. 82.
Dif.de lat.obser. 1.15.	Apartamto. segundo. 72.
Long.falida. ——— 3. 1.	Apartam. corregid. 156.
Dif.de lōg.naveg. 1.30.	es 78.mill. ———
Longit.llegada. 1.31.	
Proa del Navio, Quadrante 3. 45.gr.	

Angulo corregido de abatimiento,
i variacion. ——— 33. gr.
Ang.correg. de observacion. — 34. 15.
Distancia de la Barquilla. ——— 150.mill.
Distancia corregida. ——— 140.mill.
Part.Meridionales de latit. 31. i 20. son 1981.
Part.Meridionales de latit. 29. i 25. son 1848.

Dif.de latitud en partes Meridionales 133.

Estando ya cerca de Tenerife, es menester
 Taber, què distancia falta hasta esta Isla, i à què
 rumbo se ha de navegar para ir à ella: para lo
 qual se restará de la latitud llegada 29. gr. i 25.
 ms. la latitud de la punta de Naga de dicha Is-
 la 28. gr. 30. ms. i quedan 55. ms. de diferen-
 cia de latitud entre el sitio donde quedò el
 Navio, i dicha punta de Naga; i por diferencia
 de longitud entre los dos sitios, tomaremos
 1. grad. i 31. ms. de longitud, en que se ha que-
 dado; i porque esto es lo que falta que dismi-
 nuir de longitud, por ser el primer Meridiano
 de donde contamos estas longitudes, el que
 passa por la Isla de Tenerife: tomando, pues,
 la diferencia de latitud en partes Meridiona-
 les, entre dichas dos latitudes, que como pa-
 rece en la operacion siguiente, es de 63. partes,
 con las quales, i con 91. ms. que importa la
 diferencia de longitud, 1. gr. i 31. ms. se halla-
 rà por el Quadrante de reduccion el Angulo
 del rumbo, à que demora dicha Isla de 55. gr.
 i 15. ms. que es 1. gr. menos, que el quinto
 rumbo SV. quarta al V. Para hallar la distan-
 cia, se tomaràn 55. ms. de la diferencia de la-
 titud, i con dicho Angulo 55. gr. i 15. ms. se
 hallarà por dicho Quadrante la distancia que
 falta, que es de 97. millas, ò 32. leguas Fran-
 cesas, i un $\frac{1}{3}$.

Operacion.

Latitud llegada. ————— 29. g. 25
 Latitud de Tenerife. ————— 28. 30.

Diferencia de latitud. ————— 00. 55. ms.

Longitud. ————— 1. 31.

Diferencia de longitud. ————— 1. 31.

Angulo, à que demora la Isla. — 55. 15.

NV. 7.

Angulo, à que se ha de gobernar. 62. g. 15

Partes Meridionales de lat. 29. i 25. son 1848.

Part. Meridionales de latit. 28. i 30. son 1785.

Dif. de latit. en partes Meridionales. — 63.

Distancia, que falta hasta la Isla de Tenerife 97. mill. ò 32. i — leguas Francesas.

Notese, que ³ el Angulo hallado 55. gr. i 15. ms. à que demora la Isla de Tenerife, es al que se havia de navegar, si la Aguja no tuviera variacion; mas porque en este sitio varia la Aguja 7. gr. para el NV. para conservar dicho Angulo, è ir derechamente à la Isla, se añadirán los 7. gr. de la noruesteacion à dicho Angulo 55. gr. i 15. ms. i la summa 62. gr. i 15. ms. es el Angulo del rumbo, à que se ha de gobernar, por causa de la variacion de la Aguja para

para executar en realidad el Angulo de 55. gr. i 15. ms. à que demora dicha Isla. La razon es, porque si al Angulo 62. gr. i 15. ms. de la proa del Navio se quitan los 7. gr. de la noruesteacion, por ser contra el orden del tercero Quadrante por donde se navega, quedarán los 55. gr. i 15. ms. del rumbo corregido de la variacion, que es el mismo à que demora la Isla.

De aqui se infiere, que siempre que se sabe la variacion por el sitio donde se navega, para seguir el rumbo mas derechamente, se debe corregir del modo dicho el rumbo, que es al contrario de lo que esta exemplificado en la explicacion del Diario, i lo que comunmente se executa. I lo mismo digo quando el abatimiento se discurre ser regular, que se executará con èl al contrario de lo que hemos dicho en las reglas del abatimiento, para que quede el rumbo, que realmente se desea seguir: pues esto es corregir el rumbo de variacion, i abatimiento antes de executarles; i las reglas son para corregirlo de dicha variacion, i abatimiento despues de executado, Neta.

DIARIO DE LA NAVEGACION, QUÉ HÍ
Nueva-Hespaña, del cargo de Gefe de Esqua-
S. N. del Comandó

Año	Acaecimientos de la Navegacion.	Latit. obser- vada.	Lõgit. llega- da.
Dias.		G.M.	G.M.
1728 Julio			
25.	Dia de la vela de la Bahía de Cadiz à las 6. de la mañana; el viento, q̄ corte LNE; la latitud, l longit. salida es— — — — —	36.40	11.00
26.	A la una del dia se mudò el viento al SE. la Aguja NV. 9. grad. — — — — —	35.10	09.33
27.	Variacion la misma Abatimiento. 15. gr. al V. — — — — — Despues del medio dia se fuè el viento al SE. quarta al S. — — — — —	34.12	07.57
28.	Viento el dicho variacion 8. gr. al NV. abatimiento. 20. gr. al V. — — — — — Desp. del med. dia se gobernò al SV. — al V. — — — — —	33.35	06.23
29.	Viento, i variac. ⁴ la misma abatimto. 22. gr. no hubo Sol al medio dia. — — — — —	00.00	00.00

BO D. N. QUE NAVEGÒ EN LA FLOTA DE
 dra D. N. en el Navio de S. M. nombrado
 del Capitan D. N.

Proa del Navio.	R. corr. de abat. i variac.	R. corr. por la observ.	Distâcs. por la Barquill.	Distâcs. cor. por la obser.
	G. M.	G. M.	Millas.	Millas.
SV.	36. 00.	38. 00.	120.	114.
SV.	51. 00.	53. 30.	100.	098.
SV.	57. 00.	64. 45.	090.	086.
SV. $\frac{1}{4}$ V	70. 15.	00. 00.	080.	000.

Año 1728 Julio	Acaecimiento de la Navegacion.	Latit. obfer vada.	Lõgit llega da.
Dias.		G.M.	G.M.
30.	Despues del medio dia se cambió el viento al L. — Vient.L.var.7. gs. al NV. abatimto. 5. gs. al V. — El Rüb. correg. i distanc. correg. por la obfervac. se entiende deste dia, i del antecedente, que no se obferuó. —	31.20	3. 1.
31.	Viento L. variacion 7.gr. NV. abatimto. 5. gs. al S. Al medio dia quedè 97. millas de Tenerife, i q̄ de moraba al SVD. $\frac{1}{4}$ S. menos 1.gr. —	29.25	1. 31.
A- gof- to 1.	A las 8. de la mañana vi- mos la Isla de Tenerife, i que demoraba al SV. — V.entre quarta, i viëto; ⁴ i al medio dia quedamos al S.de ella, cuya longitud es ninguna, i la latitud. —	28.30	

Proa del Navio.	R.corr. poraba ti.ivari.	R.corr. por la observ.	Distâcs. por la Barqui.	Distâcs. cor.por la obs.
	G. M.	G. M.	Millas.	Millas.

SV.

43. 0.

31. 40.

140.

217.

SV.

33. 0

4. 15.

150.

140.

APENDIX

DE EL MODO DE HALLAR
 por la memoria el Aureo Numero,
 Epacta, Conjuncion, dias de Luna,
 Hora de el flaxo, Letra Do-
 minical, i Fiestas
 movibles.

DE EL AUREO NUMERO.

Aureo numero es el periodo de 19 años, en quien los Antiguos reducian los años Solares, i Lunares à una cuèta comun, aunque no precisa. El Aureo numero perseverò en la Iglesia Romana hasta la nueva Correccion, que en su lugar se substituyò la Epacta si bien no quedò defraudado totalmente, pues por èl se halla la tal Epacta.

Sabese el Aureo numero por la memoria, quitando por regla general de todo el numero de los años 1500. i del residuo, ò sobra

bra se toma 1. por cada 20. i summando el número de las unidades, que huviere, con el número restante, que no llega à 20. la summa darà el Aureo número, si no pasa de 19. pero si pasa, lo que fuere demás, será el Aureo número.

Exemplo. En el año de 1724. quiero saber el Aureo número, quito 1500. de los 1724. i quedan 224. como 1. por cada 20. de este número, i son 11. summo estos con los 4. que quedan de los 224. i hacen 15. que son los que dicho año tiene de Aureo número. Si la summa pasará de 19. se baxaran estos de la summa, i el residuo diera el Aureo número.

DE LA EPACTA.

Epacta es el número de dias, que sobran despues de igualados los años Lunares con los Solares.

Halla se por la memoria, imaginando los números 29. 9. i 19. (quienes sirven hasta el año de 1800. pero de los años 1900. hasta 2200. exclusivè se pondrán 29. 8. i 18.) en el dedo plex, ó pulgar de la mano izquierda por la parte de dentro; es à saber en la raiz del dedo, ó coyuntura proxima à la mano 29. en la de el medio 9. i

en la yema 19. i distribu-
yendo el Aureo numero
del año, en quien se quiere
saber la Epacta, por las co-
yunturas, i yema del pul-
gar, comenzando de la raíz
del dedo donde están los
29. dando vuelta, hasta que
fenezca en alguno de los 3.
articulos, i la summa de el
Aureo numero con el nu-
mero del articulo, en quien
fenece, dará la Epacta, si no
passare de 30. i si fuere mas, lo que sobrare se-
rá la Epacta.



Exemplo. En el año de 1724. cuyo Au-
reo numero es 15. quiero saber la Epacta:
cuentolos, pues, por las coyunturas, dicen-
do en la de 29. i. en la del medio 2. i en la
yema 3. i volviendo á la primera 4. i así
dando vuelta hasta contar los 15. de Aureo
numero: i porque fenece en la yema, que
tiene 19. summo los 15. de Aureo numero
con los 19. i montan 34. Quito 30. i quedan
4. que es la Epacta de dicho año.

Si la summa no passára de 30. fuera su
numero la Epacta, como diximos.

HALLAR EL DIA DE LA Conjuncion.

Conjuncion es la concurrencia de dos Astros en un grado de un mismo signo, solo con respecto à la longitud, sin atender à la latitud: I oposicion de dos Astros, se dice quando estàn en un grado de dos signos opuestos, i así distan 180. grados. La Conjuncion, i oposicion de que aqui hablamos, es la de la Luna con el Sol.

Para hallar dicha Conjuncion, summese el numero de la Epacta con los meses, desde Marzo inclusive, hasta el mes, en que le quiere saber dicha Conjuncion: i si esta summa llegare à 30. serà à principio de el mes la Conjuncion; i si menos de 30. el numero, que faltare para 30. seràn dias del mes, en que sucederà la Conjuncion; pero si dicha summa pasare de 30. el numero, que faltare para 60. seràn dias del mes en que sucederà la Conjuncion. Sabida la Conjuncion, para hallar la oposicion, añadanse 15. i la summa dará la oposicion.

Exemplo. En el año 1724. en el mes de Octubre, quiero saber la Conjuncion: digo,

pues, de Marzo à Octubre hai 8. meses, los quales summo con los 4. de Epacta del tal año, i hacen 12. que para 30. faltan 18. digo, que à 18. de Octubre, es la Conjunction en el sobredicho año. Si la summa fuera, supongo, 40. el complemento à 60. son 20. i à tantos se dixera, que seria la Conjunction, no hai necesidad de multiplicar mas exemplos.

Advierto, que las Epactas comienzan en el mes de Marzo, i acaban en el de Febrero del año siguiente: por lo qual, si la Conjunction se quiere saber en alguno de los meses de Enero, ò Febrero, se tomarà la Epacta del año precedente.

HALLAR LOS DIAS, QUE tiene la Luna.

SUmense los dias, que han pasado de el mes, con la Epacta, i meses desde Marzo hasta el mes, en que se pretende saber los dias de Luna, i la summa dará los tales dias, no passando de 30. mas si dicha summa fuere mas de 30. lo que haviere de mas, serán dias de Luna.

Exemplo. En el año de 1724. à 2. de Junio quiero saber los dias, que tiene la Luna: summo, pues, 4. de Epacta, q̄ tiene el tal año,

con

con los 2. dias del mes, i son 6. añado 4. de los meses desde Marzo hasta Junio, i summan 10. digo, que à 2. del mes de Junio en dicho año tiene la Luna 10. dias.

HALLAR LA HORA DE LA Pleamar.

Fluxo del Mar, ò creciente es un movimiento de altura, con que el Mar se hincha, ò entumescce, i Reflexo, ò menguante, es el movimiento contrario de profundidad, con que baxa, i vuelve à su primer estado. Este movimiento es distinto del de las corrientes; porq̃ este solo es un movimiento superficial de las aguas, cuya causa mas comun son los vientos.

La causa del Fluxo, i Refluxo es la Luna, en sentencia comun de Philosophos, i Nauticos, pues la experiencia enseña, que el Fluxo, i Refluxo siguen regularmente el curso de la Luna.

Conviene los Prácticos, que las mayores crecientes, i menguantes del Mar suceden en los Novilunios, i Plenilunios, ahunque no à un tiempo en todos los lugares; pero en un mismo puerto siempre à una hora. Regularmente dura el fluxo, ò creciente seis horas i un quinto, i otras seis i un quinto la menguante.

Guante, i en 24. hor. i 4. quintos succeden 2. Crecientes, i 2. menguantes. Esto supuesto:

Para hallar la hora del Pleamar, summen- se las horas, en que succede el Fluxo maximo del Puerto, en que se quiere saber la Plea- mar, con las horas de la retardacion de la Luna, desde la conjuncion, ù oposicion, hasta el dia, en que se averigua, i la summa seràn horas de la Pleamar.

Exemplo. En San Lucar de Barrameda, donde en el dia de la conjuncion succede el Fluxo maximo à las 2. i med. de la tarde, quie- ro saber à los 10. dias de Luna a que hora se- rà la Pleamar: multiplico los 10. dias de Lu- na por los 4. de los quatro quintos, que se tarda la Luna cada dia, i salen 40. partolos por el 5. de dichos 4. quintos, i sale al quo- ciente 8. que son horas de retardacion de la Luna en los 10 dias, añadiendo, pues, las 8. horas de retardacion à las 2. hor. i media, en que succede el Fluxo maximo, hacen 10. i med. digo, que à los 10. dias de Luna succede la Pleamar à las 10. hor. i med. de la noche en dicho Puerto.

Si los dias de Luna passaren de 15. se ha- rà con el residuo de los 15. la operacion, con la advertencia, que las horas, que salieren, se- rán de la mañana del dia siguiente, al que se hace la cuenta,

Año Temporal, ó Astronomico es una entera revolucion del Sol de qualquier punto de la Ecliptica de Occidente en Oriente, hasta el mismo punto. Esta vuelta la cumple el Sol en 365. dias, 5. hor. i 49. ms.

Año Politico es la cantidad de dias enteros, que contiene el Año Astronomico, de que se vale la Politica Ecclesiastica, ó Civil, para regular los tiempos. Este Año se divide en Comun, i Bissextos. El Año Comun contiene 365. dias; i el Bissextos 366. que es de 4. à 4. años. Pero es de advertir, que en la correccion Gregoriana se dispuso, que en cada 400. años se quitassen 3. Bissextos, i así los años 1700. 1800. i 1900. que (segun la cuenta antigua) fueran Bissextos, quedan comunes de 365. dias; i el de 2000. se dexa Bissextos, i con este orden en adelante.

El año se divide en 4. partes, que son Verano, Estio, Otoño. è Invierno, que cada una comprehende 3. Signos, ó 3. meses, aunque no precisos; porque el Verano es de 20. de Marzo hasta 20. de Junio: el Estio, de 21. de Junio hasta 21. de Septiembre: el Otoño, de 22. de Septiembre hasta 20. de Diciembre: i el Invierno, de 21. de Diciembre hasta 19. de Marzo.

Dividese tambien el año en 12. partes, ó meses, que se dicen Enero, Febrero, Marzo, Abril,

Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre,
 Octubre, Noviembre, i Diciembre: i para saber
 los dias, que tiene cada mes, se aprenderà el
 verso siguiente:

Treinta dias trah Noviembre,
 Abril, i Junio, i Septiembre;
 veinte i ocho tiene uno;
 i los demás treinta i uno.

Febrero es el de 28. dias en el año comun;
 que en el Bifsexo tiene 29. dias.

DE LA LETRA Dominical.

LA Letra Dominical es una de las 7.
 A. B. C. D. E. F. G. en cada año es
 diversa, i siye, junto con la Epac-
 ta, para hallar las Fiestas movibles.
 Dizefe Dominical, porque mues-
 tra los Domingos del año. En el año Bifsex-
 to sirven dos: la primera desde el principio
 del año hasta el día de S^a Mathias, que es
 à 25. de Febrero (aunque en el año comun
 cae à 24.) i la segunda, desde el día de S. Ma-
 thias inclusive, hasta el fin de año.

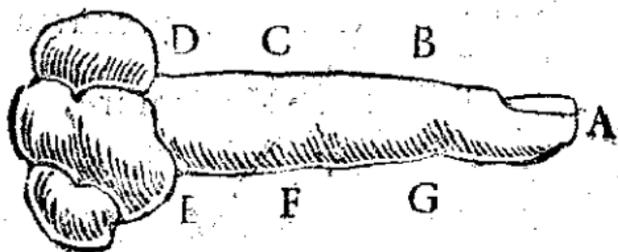
Exemplo. En dicho Puerto quiero saber la hora de Pleamar à los 18. dias de Luna: quitando, pues, 15. de los 18. dias, quedan 3. multiplicandolos por el 4. de los 4. quintos, hacen 12. i estos partidos por el 5. salen 2. i 2. quintos, ù 2. hor. i med. con poca diferencia, las que summadas con las 2. hor. i med. del Fluxo maximo, importan 5. hor. digo, que à los 18. dias de Luna succede la Pleamar en S. Lucar de Barrameda à las 5. hor. de la mañana del dia siguiente al dia del mes, en que se ajustan los 18. dias de Luna. Sabida la Pleamar, para hallar la Baxamar, añadase à las horas de la Pleamar 6. i un quinto, i la summa es la Baxamar.

DE EL AÑO SOLAR, I SVS partes.

Porque en los numeros siguientes tratamos de las Fiestas, Temporas, i Vigilias del año, no será fuera de razon poner antes, que sea el Año, de que usamos, i sus partes.

Año Solar es el tiempo, que gasta el Sol en dar una vuelta con su movimiento natural por todos los 12. Signos: este Año se divide en Temporal, i Politico.

Hallase por la memoria, considerando las 7. Letras Dominicales en el dedo indice



del dedo indice

de la mano izquierda, como aqui se demuestra, i quitando del año en que se quiere saber la Letra Dominical, 1700. por regla general, se contará con el residuo por las letras de las coyunturas, comenzando desde la B. i prosiguiendo al revés del orden del Alfabeta; tomando por cada 20. años 4. letras, i distribuyendo el numero restante, que no llega à 20. por las coyunturas, faltando una en cada 4. años, i donde fenecce dicho residuo, dará la Dominical de aquel año.

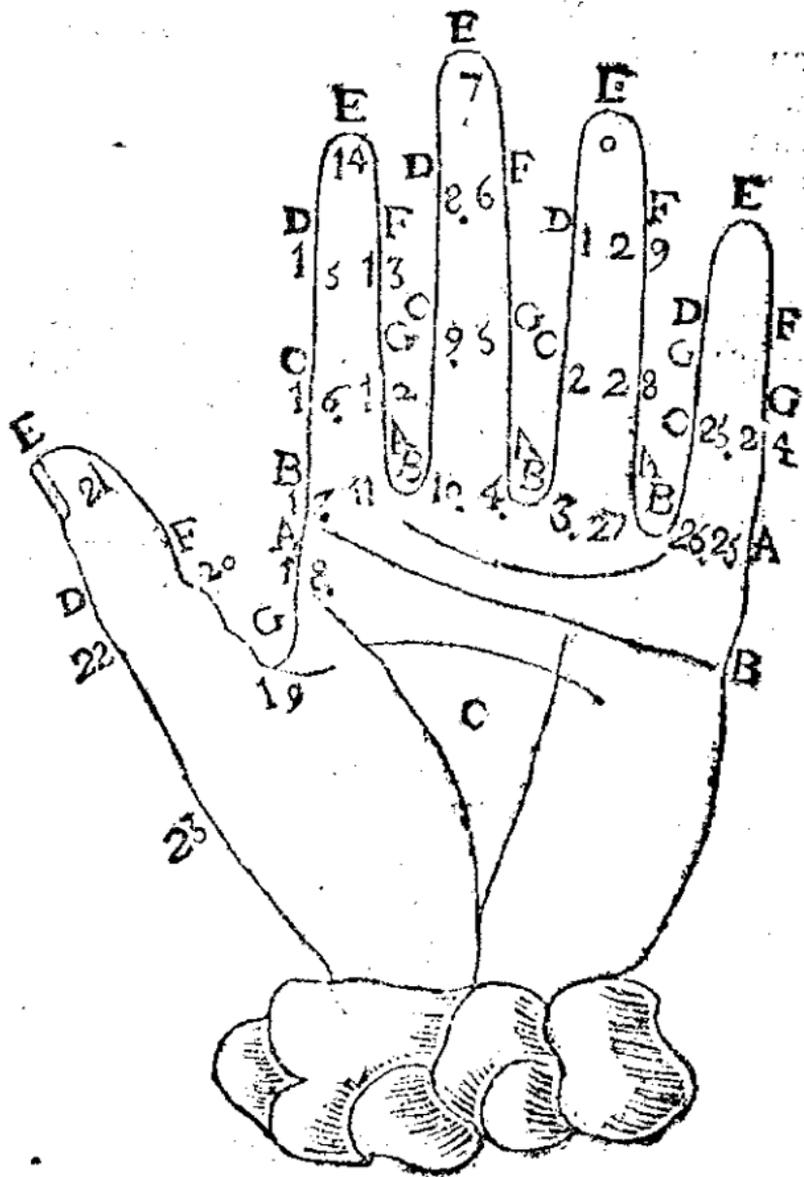
Exemplo. En el año de 1734. quiero saber la Letra Dominical: quito 1700. i quedan 34. los quales cuento desde B. 1. A. 2. G. 3. F. 4. i digo 20. que restados de los 34. quedan 14. los que prosigo, distribuyendo por las letras, diciendo E. 1. D. 2. C. 3. i salto la B. A. 4. G. 5. F. 6. E. 7. i salto la D. C. 8. B. 9. A. 10. G. 11. i salto la F. E. 12. D. 13. i C. 14. i por-
que

que feneciò en C. digo, que en el sobredicho año es la letra Dominical C. Si el numero con que se busca la Dominical, no llega à 20. se contará, comenzando de la B. i saltando en cada 4. años una letra, como se ha dicho.

Notese, que la letra B. es principio hasta el año de 1799. porque en el año de 1800. es su Dominical E. i de entonces hasta el año de 1900. exclusivè, se comenzará desde la D. ino de la B. quitando de el año dado 1800. como ahora 1700. Asimismo se advierta, que en el año Bissexto sale por dicha cuenta la segunda Dominical, i la primera es la que se sigue, segun el orden de el Abecedario.



HA-



HALLAR LAS FIESTAS *movibles por la memoria.*

EN la mano izquierda se colocarán las Epactas, i letras Dominicales, segun muestra la mano, que es con el orden, que están en las tablas de las Fiestas movibles; i sabida Letra Dominical, i Epacta del año, en quien se quiere saber las dichas Fiestas, se tomará en la mano la Dominical del tal año proxima inferior à la tal Epacta, hasta cuya letra se contarán los dias de los meses; pero si la letra cayere con la misma Epacta, se dexará aquella, i se tomará, la que se sigue semejante, donde caerán las tales Fiestas, comenzando a contar desde la D. que está con la Epacta 22. en la segunda coyuntura del Pulgar con el principio de la cuenta de cada Fiesta movible: lo que se aprenderá en los tercetos siguientes:

Septuagesima se cuenta
De diez i ocho de Enero;
Ceniza quatro en Febrero.
De los veinte i dos de Marzo
Cuenta la Resurreccion;
I de Abril treinta Ascension.

El

El Corpus à veinte i uno
De Mayo; i del mismo mes
A los diez Pentecostès.

El Domingo mas cercano
De la Fiesta San Andrés,
Primero de Adviento es.

Para saber si el año es Bissexto, se quitan del numero de los años los cientos, veintes, i quattros; i si sobrare nada, será Bissexto; pero si sobrare uno, dos, ò tres, será año comun, esto es, primero, segundo, ò tercero después de Bissexto; como si el año, en que se pretende saber, es el de 1724. quitando los cientos, quedan 24. i quitando el 20. quedan 4. i este quitado, queda nada, por lo qual será Bissexto obre dicho año.

Exemplo para hallar las Fiestas móviles.

EN el año de 1733. cuya Epacta es 14. i letra Dominical D. quiero saber las Fiestas móviles, busco en la mano la Epacta 14. i la hallo en la yema del dedo indice, con la Dominical E. veo mas abaxo la D. inmediata, que es la que está con la Epacta 8. i este es el termino hasta donde he de contar las dichas Fiestas: luego porque el Domingo de septuagesima se cuenta con 18. de Enero, comienzo de la D. que tiene la Epacta 22. diñendo en ella: 18. de Enero, en E. de la yema el pulgar, 19. en F. 20. en G. 21. A 22. B 23. C 24.

24. D 25. E 26 F 27. G 28. A 29. B. 30. C 31.
 en la D. que está con la Epacta 8. dirè 1. de
 Febrero, en que es en dicho año el Domingo
 de Septuagesima. Con este orden, tomando
 los principios, que dicen los tercetos. i co-
 menzando de la D. con la Epacta 22. i fene-
 ciendo en la Dominical D. del tal año, que
 está con la Epacta 8. se hallará, que el dia de
 Ceniza es à 18. de Febrero: Pasqua de Re-
 surreccion à 5. de Abril: Ascension à 14. de
 Mayo: Pentecostès, ò Pasqua de Espiritu San-
 to à 24. de Mayo: i Corp. Christ. à 4. de junio.

En el año Bissextò se usa de la segunda
 letra, que como se ha dicho, es H que se faca
 por las coyunturas del dedo indice, advir-
 tiendo, que à la Septuagesima se le añade un
 dia, i al de Ceniza, quando cae en Febrero;
 pero no quando el de Ceniza cae en Marzo.

Quando la Epacta fuere 25. se atenderà
 al Aureo numero; i si este fuere entonces
 mayor, que 11. se tomarà la Epacta 25. que
 está junto à la de 26. pero si el Aureo nume-
 ro fuere menor, que 12. se tomarà la Epacta
 25. que está junto al 24. siguiendo en lo demàs
 el estilo dicho.

Nota, que las Letanias son Lunes, Mar-
 es, i Miercoles antes de la Ascension. El
 Miercoles es abstinencia de carne sin ayunc,
 el Lunes de grossura. El Domingo de la
 San-

208 PARTE DE LA
Santissima Trinidad es el siguiente al de
tecoslès.

DE LAS FESTIVIDADES,
Temporas, i Vigilias,
dal año.

Procura, si de guardar
las Fiestas quieres saber,
estos versos aprender.

LA Circuncision tenemos
de Enero al primero dia,
i al sexto la Epiphania.

Quando MARIA en el Templo
presentò a su Niño Dios,
de Febrero el dia dos.

A veinte i quatro del dicho
el Apòstol San Mathias
si hai Bissexta añade un dia.

De Maria Esposo, i Padre
en el diez i nueve i veinte
de Marzo tendràs presente.

Poniendo con atencion,
del dicho a los veinte i cinco,

el Myfterio Encarnacion.

De Mayo uno, tres, i treinta;
con el mismo orden contando,
Phelipe, Cruz, i Fernando.

Ponendo à quinze del dicho
San Ilidro Labrador,
que es de los Campos verdor.

De trece de Junio el dia
diò la Iglesia testimonio
de Festivo à San Antonio.

De veinte i quatro del dicho
el Baptista no se mueve:
Pedro, i Pablo à veinte i nueve.

A veinte i cinco de Julio
nuestro Patron, i despues
la Avuela de Christo es.

A diez de Agosto Lorenzo;
Martyr de nuestra Nacion,
i à los quinze la Assumpcion.

Bartholomè à veinte i quatro;
i à veinte i ocho Augustin;
con que aqueste mes diò fin.

A ocho de Septiembre, quando
la Niña mas Soberana
naciò de la mejor Ana.

A veinte i uno Matheo;
i à veinte i nueve Miguel,
que precipitò à Luzbel.

A veinte i ocho de Octubre

Simon, i Judas veràs,
que en aqueste mes no hai mas.

La Fiesta de todos Santos
Noviembre al primero es,
i à los treinta San Andres.

La Concepcion es à ocho
de Diciembre, i à Thomàs
à veinte i uno veràs.

Natividad à veinte i cinco,
Estevan, Juan, è Innocentes
en los tres dias siguientes.

El Pontifice Silvestre
en el treinta i uno està,
con que fin al año dà.

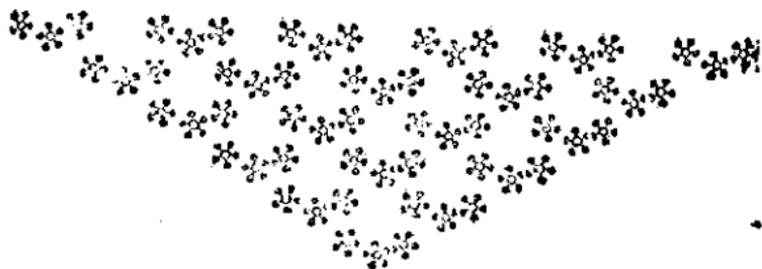
Vigilias de el año.

LAs que trahen Vigilias son
el Baptista con Mathia,
San Lorenzo, i de MARIA
la milagrosa Assumpcion:
Santiago con los dos
Andrés, i Bartholomé:
mas, el Apostol Thomè,
i Natividad de Dios:
Todos los Santos, i mas
Matheo, Juda, i Simon,
Pedro, i Pablo en conclusion
son dias, que ayunaràs.

Las quatro Temporas.

Temporas son la segunda semana de la Quaresma: despues de Pentecostès: i quando Septiembre llega, despues de la Exaltacion, que à catorce se celebra. Las ultimas en Diciembre vienen despues de la Fiesta de Santa Lucia, que es à trece, i con advertencia, que son en Miercoles, Viernes, i Sabado todas ellas.

Notese, que las sobredichas Fiestas son las generales en toda España; no las particulares de alguna Ciudad: i que en las Vigilias falta la de Pentecostès, que es movable.



214. *Tablas de las declinaciones del Sol.*

Año Biflexto.

Mayo.		Junio.		Julio.		Agosto.	
D.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
1	15 13	22 09	23 09	17 59			
2	15 32	22 17	23 05	17 44			
3	15 49	22 24	23 00	17 28			
4	16 07	22 31	22 55	17 12			
5	16 27	22 38	22 49	16 56			
6	16 40	22 44	22 43	16 40			
7	16 57	22 50	22 37	16 23			
8	17 13	22 56	22 30	16 06			
9	17 19	23 01	22 23	15 48			
10	17 45	23 06	22 15	15 32			
11	18 02	23 10	22 07	15 13			
12	18 16	23 14	21 59	14 55			
13	18 31	23 17	21 50	14 36			
14	18 45	23 20	21 41	14 18			
15	19 00	23 23	21 32	13 59			
16	19 13	23 25	21 22	13 40			
17	19 27	23 25	21 12	13 21			
18	19 40	23 27	21 02	13 02			
19	19 53	23 29	20 51	12 42			
20	20 06	23 30	20 39	12 22			
21	20 18	23 30	20 28	12 04			
22	20 30	23 30	20 16	11 44			
23	20 41	23 29	20 04	11 21			
24	20 53	23 28	19 52	11 00			
25	21 03	23 26	19 38	10 40			
26	21 14	23 25	19 25	10 19			
27	21 24	23 22	19 11	09 58			
28	21 34	23 20	18 58	09 37			
29	21 43	23 16	18 44	09 15			
30	21 52	23 13	18 29	08 54			
31	22 02		18 14	08 34			

Tablas de las declinaciones del Sol. 215

Año Biflexto.

Septiembre.			Octub.		Novie.		Diciem.	
D.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
1	08	10	03	21	14	37	21	56
2	07	49	03	44	14	56	22	06
3	07	27	04	08	15	14	22	14
4	07	05	04	31	15	34	22	22
5	06	42	04	54	15	52	22	30
6	06	20	05	17	16	10	22	37
7	05	57	05	40	16	28	22	45
8	05	34	06	03	16	45	22	50
9	05	12	06	26	17	02	22	56
10	04	48	06	49	17	19	23	01
11	04	26	07	12	17	36	23	06
12	04	04	07	35	17	52	23	11
13	03	39	07	57	18	06	23	15
14	03	16	08	19	18	24	23	18
15	02	53	08	42	18	40	23	21
16	02	30	09	04	18	55	23	24
17	02	07	09	26	19	10	23	26
18	01	43	09	49	19	24	23	28
19	01	20	10	10	19	38	23	29
20	00	57	10	32	19	51	23	30
21	00	33	10	53	20	05	23	30
22	00	10	11	14	20	18	23	30
23	08.	14	11	35	20	30	23	29
24	00	37	11	56	20	42	23	28
25	01	01	12	17	20	54	23	26
26	01	24	12	38	21	05	23	24
27	01	48	12	58	21	16	23	22
28	02	11	13	18	21	27	23	19
29	02	34	13	38	21	37	23	15
30	02	58	13	58	21	47	23	11
31			14	17			23	07

216 *Tablas de las declinaciones del Sol;*

Año primero despues del Bifexto.

Enero.			Febr.		Marzo.		Abril,	
D.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
1	23	02	17	03	07	30	04	38
2	22	57	16	45	07	07	05	06
3	22	51	16	28	06	44	05	24
4	22	45	16	10	05	21	05	47
5	22	38	15	51	05	58	06	19
6	22	30	15	33	05	35	06	32
7	22	23	15	14	05	11	06	55
8	22	15	14	55	04	48	07	17
9	22	06	14	36	04	24	07	39
10	21	58	14	16	04	00	08	02
11	21	48	13	57	03	37	08	24
12	21	38	13	37	03	14	08	45
13	21	28	13	17	02	01	09	08
14	21	18	12	57	02	26	09	30
15	21	06	12	36	02	01	09	51
16	20	55	12	15	01	39	10	12
17	20	43	11	54	01	15	10	33
18	20	30	11	33	00	51	10	54
19	20	18	11	12	00	28	11	16
20	20	06	10	51	00	02	11	36
21	19	52	10	28	0N.	20	11	56
22	19	39	10	07	00	44	12	16
23	19	25	09	44	01	07	12	36
24	19	10	09	21	01	32	12	55
25	18	55	09	00	01	54	13	14
26	18	40	08	37	02	18	13	35
27	18	25	08	15	02	41	13	55
28	18	09	07	52	03	05	14	14
29	17	53			03	28	14	32
30	17	36			03	52	14	50
31	17	19			04	15		

Tablas de las declinaciones del Sol. 217.

Año primero despues del Biflexto.

Mayo.			Junio.		Julio.		Agosto.	
D.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
1	15	09	22	07	23	10	18	03
2	15	27	22	15	23	06	17	47
3	15	45	22	23	23	01	17	32
4	16	02	22	30	22	56	17	16
5	16	19	22	36	22	51	16	59
6	16	36	22	43	22	45	16	43
7	16	53	22	49	22	38	16	26
8	17	09	22	54	22	32	16	09
9	17	26	23	00	22	24	15	52
10	17	41	23	05	22	17	15	35
11	17	57	23	09	22	09	15	17
12	18	12	23	13	22	01	14	59
13	18	27	23	16	21	52	14	41
14	18	41	23	19	21	43	14	24
15	18	56	23	22	21	34	14	04
16	19	10	23	25	21	24	13	41
17	19	24	23	26	21	15	13	25
18	19	37	23	28	21	04	13	05
19	19	50	23	29	20	53	12	45
20	20	03	23	30	20	42	12	25
21	20	15	23	30	20	31	12	06
22	20	27	23	30	20	19	11	46
23	20	39	23	29	20	07	11	26
24	20	50	23	28	19	55	11	06
25	21	01	23	27	19	41	10	45
26	21	11	23	25	19	28	10	24
27	21	21	23	23	19	14	10	03
28	21	31	23	20	19	00	09	42
29	21	41	23	17	18	47	09	21
30	21	50	23	14	18	32	08	59
31	21	58			18	18	08	37

218. *Tablas de las declinaciones del Sol.*

Año primero despues del Bifsexto.

Septiembre.			Octub.		Novie.		Diciem.	
D.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
1	08	16	03	15	14	32	21	54
2	07	53	03	39	14	51	22	03
3	07	32	04	02	15	10	22	12
4	07	08	04	25	15	29	22	20
5	06	47	04	49	15	47	22	28
6	06	25	05	12	16	05	22	35
7	06	03	05	35	16	23	22	42
8	05	40	05	58	16	41	22	48
9	05	17	06	21	16	58	22	54
10	04	55	06	44	17	15	23	00
11	04	32	07	06	17	32	23	05
12	04	08	07	29	17	48	23	09
13	03	45	07	51	18	04	23	13
14	03	22	08	15	18	20	23	17
15	02	59	08	37	18	36	23	20
16	02	36	08	59	18	51	23	23
17	02	13	09	21	19	06	23	26
18	01	50	09	43	19	20	23	27
19	01	26	10	04	19	34	23	29
20	01	03	10	26	19	48	23	30
21	00	40	10	48	20	01	23	30
22	00	16	11	09	20	15	23	30
23	05	03	11	30	20	27	23	29
24	00	31	11	51	20	39	23	28
25	00	55	12	13	20	51	23	27
26	01	18	12	33	21	03	23	25
27	01	42	12	53	21	14	23	22
28	02	08	13	14	21	25	23	19
29	02	36	13	34	21	35	23	16
30	02	51	13	53	21	45	23	12
31			14	13			23	08

Tablas de las declinaciones del Sol. 219

Año segundo despues del Bifsexto.

D.	Enero.		Febr.		Marzo.		Abril.	
	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
1	23	01	17	07	07	31	04	32
2	22	58	16	50	07	12	04	55
3	22	52	16	32	06	49	05	19
4	22	46	16	15	05	25	05	44
5	22	40	15	56	05	03	05	04
6	22	33	15	38	05	40	06	27
7	22	25	15	19	05	17	06	50
8	22	17	15	00	04	52	07	12
9	22	09	14	41	04	30	07	35
10	22	00	14	22	04	07	07	57
11	21	51	14	02	03	43	08	19
12	21	41	13	42	03	19	08	40
13	21	31	13	22	02	55	09	03
14	21	20	13	02	02	31	09	24
15	21	09	12	41	02	08	09	46
16	20	58	12	20	01	44	10	07
17	20	46	11	59	01	21	10	28
18	20	34	11	38	00	57	10	49
19	20	22	11	17	00	33	11	10
20	20	09	10	55	00	10	11	31
21	19	56	10	34	0N.	15	11	51
22	19	42	10	12	00	38	12	11
23	19	28	09	50	01	02	12	32
24	19	14	09	27	01	25	12	52
25	18	59	09	05	01	49	13	12
26	18	44	08	43	01	12	13	30
27	18	28	08	20	01	36	13	50
28	18	12	07	58	01	59	14	09
29	17	57			03	22	14	27
30	17	40			03	46	14	46
31	17	24			04	02		

Año segundo despues del Bifexto.

Mayo.			Junio.		Julio.		Agosto.	
D.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
1	15	05	22	05	23	11	18	07
2	15	22	22	13	23	07	17	54
3	15	40	22	20	23	02	17	35
4	15	58	22	28	22	57	17	20
5	16	15	22	35	22	52	17	04
6	16	32	22	41	22	46	16	47
7	16	49	22	47	22	40	16	31
8	17	05	22	53	22	33	16	14
9	17	21	22	58	22	26	15	57
10	17	38	23	03	22	19	15	40
11	17	53	23	08	22	11	15	22
12	18	09	23	12	22	03	15	04
13	18	24	23	15	21	54	14	46
14	18	38	23	19	21	46	14	27
15	18	52	23	22	21	37	14	08
16	19	07	23	24	21	27	13	49
17	19	21	23	26	21	17	13	30
18	19	34	23	28	21	07	13	11
19	19	47	23	29	20	56	12	51
20	20	59	23	30	20	45	12	32
21	20	12	23	30	20	34	12	12
22	20	24	23	30	20	22	11	51
23	20	36	23	29	20	10	11	31
24	20	47	23	28	19	57	11	11
25	20	58	23	27	19	45	10	50
26	21	09	23	26	19	32	10	29
27	21	19	23	24	19	18	10	08
28	21	28	23	21	19	04	09	47
29	21	39	23	18	18	51	09	26
30	21	48	23	15	18	36	09	04
31	21	57			18	22	08	43

Año segundo despues del Bifsexto.

Septiembre.			Octub.		Novie.		Diciem.	
D.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
1	08	21	03	10	14	27	21	52
2	07	59	03	33	14	47	22	01
3	07	37	03	56	15	06	22	10
4	07	15	04	19	15	24	22	18
5	06	53	04	43	15	43	22	27
6	06	31	05	06	16	01	22	34
7	06	09	05	30	16	19	22	41
8	05	46	05	53	16	37	22	47
9	05	23	06	16	16	54	22	53
10	05	00	06	39	17	12	22	59
11	04	37	07	02	17	28	23	04
12	04	14	07	24	17	45	23	09
13	03	51	07	46	18	01	23	13
14	03	28	08	09	18	16	23	16
15	03	05	08	31	18	32	23	20
16	02	41	08	53	18	48	23	23
17	02	19	09	16	19	02	23	25
18	01	55	09	38	19	17	23	27
19	01	32	10	00	19	31	23	28
20	01	00	10	21	19	45	23	29
21	00	45	10	43	19	58	23	30
22	00	21	11	04	20	12	23	30
23	00	02	11	25	20	24	23	30
24	00	25	11	46	20	36	23	29
25	00	49	12	07	20	48	23	27
26	01	12	12	28	21	00	23	25
27	01	36	12	48	21	10	23	23
28	01	59	13	09	21	22	23	20
29	02	23	13	29	21	32	23	17
30	02	46	13	49	21	43	23	13
31			14	08			23	09

212 *Tablas de las declinaciones del Sol.*

Año tercero despues del Bifsexto.

Enero.			Febrer.		Marzo.		Abril.	
D.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
1	23	05	17	11	07	40	04	27
2	22	59	16	54	07	18	04	50
3	22	50	16	36	06	55	05	13
4	22	48	16	18	05	32	05	35
5	22	41	16	00	06	09	05	59
6	22	34	15	42	05	45	06	22
7	22	27	15	23	05	22	06	44
8	22	19	15	05	04	59	07	06
9	22	11	14	46	04	36	07	29
10	22	03	14	26	04	12	07	51
11	21	53	14	06	03	49	08	13
12	21	43	13	47	03	25	08	36
13	21	33	13	27	03	01	08	57
14	21	24	13	06	02	38	09	18
15	21	12	12	46	02	14	09	40
16	21	01	12	25	01	50	10	02
17	20	49	12	04	01	27	10	23
18	20	37	11	43	01	03	10	43
19	20	25	11	22	00	39	11	05
20	20	12	11	01	00	16	11	25
21	19	59	10	39	0N.	08	11	46
22	19	45	10	17	00	32	12	05
23	19	32	09	55	00	56	12	27
24	19	17	09	33	01	20	12	46
25	19	03	09	11	01	43	13	07
26	18	48	08	49	02	07	13	26
27	18	32	08	26	02	30	13	45
28	18	17	08	03	02	53	14	04
29	18	01			03	17	14	23
30	17	44			03	40	14	42
31	17	28			04	03		

Tablas de las declinaciones del Sol. 223

Año tercero despues del Bifsexto.

D.	Mayo.		Junio.		Julio.		Agofto.	
	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
1	15	00	22	03	23	12	18	10
2	15	18	22	11	23	08	17	54
3	15	36	22	19	23	03	17	39
4	15	54	22	26	22	58	17	23
5	16	11	22	33	22	53	17	07
6	16	28	22	40	22	48	16	51
7	16	45	22	46	22	41	16	35
8	17	02	22	52	22	35	16	18
9	17	18	22	58	22	28	16	01
10	17	34	23	02	22	21	15	43
11	17	49	23	07	22	13	15	25
12	18	05	23	11	22	05	15	08
13	18	20	23	15	21	57	14	50
14	18	35	23	18	21	48	14	31
15	18	49	23	21	21	39	14	13
16	19	03	23	24	21	29	13	54
17	19	17	23	26	21	19	13	35
18	19	31	23	27	21	09	13	16
19	19	44	23	29	20	58	12	55
20	19	56	23	30	20	48	12	36
21	20	09	23	30	20	37	12	16
22	20	21	23	30	20	25	11	56
23	20	33	23	29	20	13	11	36
24	20	45	23	29	20	00	11	16
25	20	56	23	28	19	48	10	55
26	21	06	23	26	19	35	10	34
27	21	17	23	24	19	22	10	13
28	21	27	23	23	19	08	09	52
29	21	37	23	19	18	54	09	31
30	21	46	23	15	18	40	09	09
31	21	55			18	25	08	48

224 *Tablas de las declinaciones del Sol.*

Año tercero despues del Biflexto.

Septiembre.			Octub.		Novie.		Diciem.	
D.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
1	08	26	03	04	14	23	21	50
2	08	04	03	28	14	42	21	59
3	07	43	03	51	15	01	22	08
4	07	21	04	14	15	20	22	16
5	06	59	04	37	15	38	22	24
6	06	36	05	00	15	56	22	32
7	06	13	05	23	16	15	22	39
8	05	51	05	46	16	33	22	46
9	05	28	06	10	16	50	22	52
10	05	05	06	32	17	07	22	58
11	04	42	06	56	17	24	23	03
12	04	19	07	18	17	41	23	08
13	03	56	07	40	17	57	23	12
14	03	33	08	03	18	12	23	17
15	03	10	08	26	18	28	23	19
16	02	46	08	48	18	44	23	22
17	02	23	09	10	18	59	23	25
18	02	00	09	36	19	13	23	27
19	01	36	09	54	19	27	23	28
20	01	13	10	16	19	41	23	29
21	00	49	10	37	19	55	23	30
22	00	22	10	59	20	08	23	30
23	0 S.	03	11	20	20	21	23	30
24	00	21	11	41	20	33	23	29
25	00	44	12	02	20	46	23	28
26	01	08	12	23	20	57	23	26
27	01	31	12	43	21	09	23	23
28	01	53	13	04	21	20	23	21
29	02	17	13	24	21	30	23	18
30	02	40	13	44	21	40	23	14
31			14	04			23	10

229

*Tablas de las Amplitudes Ortiva, & Occidua
de el Sol.*

Decl. de el Sol. G.	Grados de Altura de Polo.									
	1.		2.		3.		4.		5.	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
2	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0
3	3	0	3	0	3	0	3	1	3	1
4	4	0	4	0	4	0	4	1	4	1
5	5	0	5	0	5	0	5	1	5	1
6	6	0	6	0	6	0	6	1	6	1
7	7	0	7	0	7	1	7	1	7	1
8	8	0	8	0	8	1	8	1	8	2
9	9	0	9	0	9	1	9	2	9	2
10	10	0	10	0	10	1	10	2	10	2
11	11	0	11	0	11	1	11	2	11	2
12	12	0	12	0	12	1	12	2	12	3
13	13	0	13	0	13	1	13	2	13	3
14	14	0	14	1	14	1	14	2	14	3
15	15	0	15	1	15	1	15	2	15	4
16	16	0	16	1	16	1	16	2	16	4
17	17	0	17	1	17	1	17	2	17	4
18	18	0	18	1	18	2	18	3	18	4
19	19	0	19	1	19	2	19	3	19	5
20	20	0	20	1	20	2	20	3	20	5
21	21	0	21	1	21	2	21	3	21	5
22	22	0	22	1	22	2	22	3	22	6
23	23	1	23	2	23	3	23	3	23	6
23.m.	23	30	23	31	23	32	23	34	23	17

P

*Tablas de las Amplitudes Oriva, i Occidua
de el Sol.*

Decl. de el Sol.	Grados de Altura de Polo.									
	6.		7.		8.		9.		10.	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2
3	3	1	3	1	3	2	3	2	3	3
4	4	1	4	2	4	2	4	3	4	4
5	5	2	5	2	5	3	5	4	5	5
6	6	2	6	3	6	4	6	4	6	6
7	7	2	7	3	7	4	7	5	7	6
8	8	3	8	4	8	5	8	6	8	7
9	9	3	9	4	9	5	9	7	9	8
10	10	3	10	4	10	6	10	8	10	9
11	11	4	11	5	11	7	11	8	11	10
12	12	4	12	6	12	7	12	9	12	11
13	13	4	13	6	13	8	13	10	13	12
14	14	5	14	7	14	8	14	11	14	13
15	15	5	15	7	15	8	15	11	15	14
16	16	5	16	8	16	10	16	12	16	15
17	17	6	17	8	17	10	17	13	17	16
18	18	6	18	8	18	11	18	14	18	17
19	19	6	19	9	19	12	19	15	19	18
20	20	7	20	10	20	12	20	15	20	19
21	21	7	21	10	21	13	21	16	21	20
22	22	8	22	11	22	14	22	17	22	21
23	23	8	23	11	23	14	23	18	23	23
23 m.	23	39	23	41	23	45	23	49	23	53

227

*Tablas de las Amplitudes Ortiva, i Occidua
de el Sol.*

Decl. de el Sol. G.	Grados de Altura de Polo.											
	11.		12.		13.		14.		15.			
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M		
1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	
2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	4
3	3	3	3	4	3	5	3	6	3	7	3	7
4	4	4	4	5	4	6	4	8	4	9	4	9
5	5	6	5	7	5	8	5	10	5	11	5	11
6	6	7	6	9	6	8	6	11	6	13	6	13
7	7	8	7	9	7	11	7	13	7	15	7	15
8	8	9	8	11	8	13	8	15	8	17	8	17
9	9	10	9	12	9	14	9	16	9	19	9	19
10	10	12	10	14	10	16	10	18	10	21	10	21
11	11	13	11	15	11	18	11	20	11	23	11	23
12	12	13	12	16	12	19	12	22	12	26	12	26
13	13	15	13	18	13	21	13	24	13	28	13	28
14	14	16	14	19	14	22	14	26	14	30	14	30
15	15	18	15	21	15	25	15	28	15	32	15	32
16	16	19	16	22	16	26	16	30	16	35	16	35
17	17	20	17	24	17	28	17	32	17	37	17	37
18	18	21	18	26	18	30	18	34	18	39	18	39
19	19	22	19	27	19	32	19	36	19	41	19	41
20	20	23	20	28	20	33	20	38	20	44	20	44
21	21	25	21	30	21	35	21	40	21	46	21	46
22	22	26	22	32	22	37	22	43	22	49	22	49
23	23	28	23	34	23	38	23	45	23	52	23	52
23 m.	23	58	24	3	24	9	24	16	24	24	24	24

*Tablas de las Amplitudes Ortiva, i Occidua
de el Sol.*

Decl. de el Sol.	Grados de Altura de Polo.									
	16.		17.		18.		19.		20.	
G.	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
1	1	3	1	3	1	3	1	4	1	4
2	2	4	2	4	2	6	2	7	2	8
3	3	7	3	8	3	9	3	10	3	12
4	4	10	4	11	4	12	4	14	4	15
5	5	12	5	14	5	15	5	17	5	19
6	6	15	6	17	6	19	6	21	6	26
7	7	17	7	20	7	22	7	25	7	27
8	8	20	8	22	8	25	8	28	8	30
9	9	22	9	25	9	28	9	32	9	35
10	10	24	10	27	10	31	10	35	10	39
11	11	26	11	30	11	34	11	39	11	43
12	12	30	12	34	12	38	12	43	12	47
13	13	32	13	36	13	41	13	46	13	51
14	14	34	14	39	14	44	14	49	14	55
15	15	37	15	42	15	47	15	53	15	59
16	16	40	16	45	16	51	16	57	17	03
17	17	42	17	48	17	54	18	01	18	08
18	18	46	18	52	18	58	19	05	19	12
19	19	48	19	54	20	01	20	08	20	16
20	20	50	20	57	21	05	21	13	21	21
21	21	53	22	00	22	08	22	16	22	25
22	22	56	23	03	23	11	23	20	23	29
23	23	56	24	07	24	15	24	24	24	34
23 m.	24	31	24	31	24	47	24	57	25	07

*Tablas de las Amplitudes Ortiva, i Occidua
de el Sol.*

Decl. de el Sol.	Grados de Altura de Polo.									
	21.		22.		23.		24.		25.	
G.	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
1	1	4	1	5	1	5	1	6	1	6
2	2	9	2	9	2	10	2	11	2	12
3	3	13	3	14	3	16	3	17	3	19
4	4	17	4	19	4	21	4	23	4	25
5	5	21	5	24	5	26	5	28	5	32
6	6	26	6	28	6	31	6	34	6	37
7	7	30	7	33	7	36	7	40	7	44
8	8	34	8	39	8	42	8	46	8	50
<hr/>										
9	9	39	9	43	9	47	9	52	9	56
10	10	43	10	48	10	52	10	57	11	03
11	11	47	11	50	11	58	12	03	12	09
12	12	52	12	57	13	03	13	09	13	16
13	13	57	14	02	14	09	14	15	14	22
14	14	01	15	07	15	14	15	21	15	29
15	16	06	16	13	16	20	16	27	16	35
16	17	10	17	18	17	25	17	34	17	42
<hr/>										
17	18	15	18	23	18	31	18	40	18	49
18	19	20	19	28	19	37	19	46	19	51
19	20	25	20	34	20	43	20	53	21	03
20	21	30	21	39	21	49	21	59	22	10
21	22	34	22	44	22	55	23	05	23	17
22	23	40	23	50	24	01	24	12	24	25
23	24	44	24	56	25	07	25	19	25	32
23 m.	25	17	25	29	25	41	25	53	26	07

Tablas de las Amplitudes Ortiva, i Occidua
de el Sol.

Decl. de el Sol. G.	Grados de Altura de Polo.									
	26.		27.		28.		29.		30.	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
1	1	6	1	7	1	8	1	9	1	9
2	2	13	2	14	2	16	2	17	2	19
3	3	20	3	22	3	24	3	26	3	28
4	4	27	4	29	4	32	4	34	4	37
5	5	34	5	37	5	40	5	43	5	47
6	6	41	6	44	6	48	6	52	6	56
7	7	48	7	52	7	56	8	1	8	5
8	8	55	8	59	9	4	9	9	9	15
9	10	2	10	7	10	12	10	18	10	24
10	11	8	11	14	11	21	11	27	11	34
11	12	15	12	22	12	29	12	36	12	44
12	13	22	13	29	13	37	13	45	13	54
13	14	30	14	37	14	43	14	54	15	3
14	15	37	15	45	15	54	16	4	16	13
15	16	44	16	53	17	3	17	14	17	23
16	17	51	18	1	18	12	18	23	18	34
17	18	59	19	9	19	20	19	32	19	44
18	20	7	20	17	20	29	20	41	20	54
19	21	14	21	26	21	38	21	51	22	5
20	22	22	22	34	22	47	23	1	23	16
21	23	30	23	44	23	57	24	11	24	27
22	24	38	24	52	25	6	25	22	25	38
23	25	46	26	1	26	20	26	32	26	49
23 m.	26	21	26	35	26	51	27	8	27	28

*Tablas de las Amplitudes Ortiva, i Occidua
de el Sol.*

Decl. de el Sol. G.	Grados de Altura de Polo.									
	31.		32.		33.		34.		35.	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
1	1	10	1	11	1	12	1	13	1	14
2	2	20	2	21	2	23	2	25	2	26
3	3	30	3	32	3	35	3	37	3	40
4	4	40	4	43	4	46	4	50	4	53
5	5	50	5	54	5	58	6	2	6	6
6	7	0	7	5	7	10	7	14	7	20
7	8	10	8	16	8	22	8	27	8	33
8	9	21	9	27	9	33	9	40	9	47
9	10	32	10	38	10	45	10	52	11	1
10	11	41	11	49	11	57	12	5	12	14
11	12	52	13	00	13	9	13	18	13	18
12	14	2	14	11	14	11	14	31	14	42
13	15	13	15	23	15	34	15	45	15	56
14	16	24	16	35	16	46	16	58	17	11
15	17	34	17	46	17	50	18	12	18	25
16	18	45	18	58	19	11	19	27	19	40
17	19	57	20	10	20	24	20	39	20	55
18	21	8	21	22	21	37	21	52	22	10
19	22	19	23	25	22	51	23	7	23	25
20	23	31	23	47	24	4	24	22	24	41
21	24	43	25	0	25	18	25	37	25	57
22	25	55	26	13	26	32	26	52	27	13
23	27	7	27	26	27	49	28	7	28	29
23 m.	27	44	28	3	28	23	28	46	29	9

Tablas de las declinaciones del Sol. 213

Año Bifsexto,

Enero.			Febr.		Marzo.		Abril.	
D.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
1	23	05	17	16	07	25	04	43
2	23	01	16	58	07	02	05	09
3	22	55	16	41	06	38	05	27
4	22	49	16	24	06	15	05	52
5	22	43	16	06	05	52	06	15
6	22	36	15	47	05	28	06	38
7	22	29	15	29	05	05	07	00
8	22	21	15	10	04	42	07	23
9	22	13	14	51	04	19	07	45
10	22	04	14	31	03	55	08	07
11	21	55	14	12	03	31	08	29
12	21	46	13	52	03	08	08	51
13	21	36	13	32	02	44	09	13
14	21	26	13	12	02	21	09	35
15	21	15	12	52	01	57	09	56
16	21	04	12	31	01	33	10	18
17	20	52	12	10	01	09	10	39
18	20	41	11	49	00	46	11	00
19	20	28	11	28	00	22	11	20
20	20	16	11	06	0N.	02	11	41
21	20	02	10	45	00	16	12	01
22	19	49	10	23	00	49	12	22
23	19	35	10	01	01	13	12	41
24	19	21	09	39	01	36	13	01
25	19	07	09	17	02	00	13	21
26	18	52	08	54	02	23	13	40
27	18	36	08	32	02	47	13	59
28	18	21	08	10	03	10	14	18
29	18	05	07	47	03	34	14	37
30	17	49			03	57	14	58
31	17	33			04	20		

*Tablas de las Amplitudes Ortiva, i Occidua
de el Sol.*

Decl. de el Sol.	Grados de Altura de Polo,									
	36.		37.		38.		39.		40.	
G.	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
1	1	15	1	16	1	17	1	18	1	19
2	2	28	2	30	2	32	2	34	2	37
3	3	43	3	45	3	49	3	51	3	55
4	4	57	5	01	5	5	5	9	5	14
5	6	12	6	16	6	21	6	26	6	32
6	7	27	7	31	7	37	7	44	7	51
7	8	40	8	47	8	54	9	1	09	10
8	09	54	10	02	10	10	10	19	10	28
<hr/>										
9	11	09	11	18	11	27	11	37	11	47
10	12	24	12	34	12	44	12	55	13	6
11	13	39	13	50	14	1	14	13	14	25
12	14	54	15	6	15	18	15	31	15	45
13	15	09	16	22	16	35	16	50	17	5
14	17	24	17	38	17	53	18	8	18	25
15	18	39	18	55	19	10	19	27	19	45
16	19	55	20	11	20	28	20	46	21	5
<hr/>										
17	21	11	21	28	21	46	22	6	22	26
18	22	27	22	46	23	5	23	25	23	44
19	23	44	24	3	24	34	24	46	25	9
20	25	01	25	21	25	43	26	7	26	31
21	26	18	26	40	27	3	27	28	27	54
22	27	35	27	58	28	23	28	49	29	17
23	28	53	29	16	29	44	30	11	30	40
23 m.	29	32	29	58	30	24	30	52	31	23

233

*Tablas de las Amplitudes Ortiva, i Occidua
de el Sol.*

Decl. de el Sol.	Grados de Altura de Polo.									
	41.		42.		43.		44.		45.	
G.	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
1	1	20	1	21	1	22	1	24	1	25
2	2	38	2	41	2	44	2	47	2	50
3	3	59	4	2	4	6	4	10	4	15
4	5	18	5	23	5	28	5	34	5	40
5	6	38	6	44	6	51	6	58	7	5
6	7	58	8	5	8	13	8	21	8	30
7	9	18	9	26	9	36	9	45	9	56
8	10	38	10	48	10	58	11	9	11	21
<hr/>										
9	11	58	12	9	12	21	12	34	12	47
10	13	18	13	31	13	24	13	58	14	20
11	14	39	14	53	15	7	15	23	15	39
12	15	59	16	15	16	31	16	48	16	6
13	17	20	17	37	17	55	18	13	18	33
14	18	41	19	0	19	19	19	39	20	0
15	20	3	20	23	20	43	21	5	21	28
16	21	25	21	46	22	8	22	32	22	57
<hr/>										
17	22	48	23	10	23	34	23	59	24	25
18	24	10	24	34	25	0	25	27	25	58
19	25	33	25	59	26	26	26	50	27	25
20	26	57	27	14	27	53	28	23	28	56
21	28	21	28	50	29	20	29	53	30	27
22	29	40	30	16	30	49	31	23	31	59
23	31	11	31	43	32	18	32	54	33	33
23 m.	31	54	32	27	33	3	33	40	34	20

234
 Tablas de las Amplitudes Orta, i Occidua
 de el Sol.

Decl. de el Sol. G.	Grados de Altura de Polo.									
	46.		47.		48.		49.		50.	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
1	1	26	1	28	1	30	1	31	1	33
2	2	53	2	56	2	59	3	3	3	7
3	4	19	4	24	4	29	4	35	4	40
4	5	46	5	52	5	59	6	6	6	14
5	7	13	7	21	7	29	7	38	7	48
6	8	29	8	49	8	59	9	10	9	42
7	10	6	10	18	10	30	10	42	10	56
8	11	33	11	47	12	0	12	15	12	30
<hr/>										
9	13	1	13	16	13	31	13	18	14	5
10	14	28	14	45	15	3	15	21	15	43
11	16	57	16	15	16	34	16	54	17	13
12	17	25	17	45	18	6	18	29	18	52
13	18	54	19	15	19	39	20	3	20	29
14	20	23	20	46	21	12	21	58	22	7
15	21	53	22	18	22	46	23	14	23	41
16	23	23	23	50	24	20	24	52	25	24
<hr/>										
17	24	54	25	23	25	54	26	28	27	3
18	26	25	26	57	27	30	28	6	28	45
19	27	57	28	31	29	7	29	45	30	15
20	29	30	30	6	30	44	31	36	32	9
21	31	4	31	4	31	12	33	6	33	53
22	32	39	32	19	34	3	34	49	35	39
23	34	14	34	57	35	44	36	36	37	16
23 m.	35	2	35	47	36	35	7	26	38	28

LAUS DEO, ET MARIAE.