

# Tratado del Arte de Navegar

Tratado del Arte de Navegar

fl. 20

Començose a leer este trattato, dal Señor Juão Battista Lauaña Mathematico del Rey Nuestro Señor en la Academia de Madrid a 14 de Março 1588. años.

Trattado del arte de Nauegar. Cap. primero de la diffinicion del arte de nauegar.

L'arte de nauegar es aquella que enseña a los hombres como par la Mar poderan guiar y enderecar el nauio al puerto a la qual Plinio llamó una suma de la naturalesa humana y un muy grãde locamento de la putencia occulta, esta se alcança y tienese perfecto conocimiento della con la speculativa y con la practica y esperiencia que nauegando se adquiere de suerte que el perfecta arte esta no menos le son necessarias las groseiras observaciones del practico y destro piloto que las subtiles speculaciones del mathematico de las quales y de sus jnstrumentos esta arte se aiuda comparando la mar con el cielo y enderecando sus carreras maritimas debaxo de los circolos en el primer mobil descriptos y con medidas Germanicas mediendolas siendo la superficie estensa deste globo de terra y agua semejante a la de los cielos pertence un mismo centro todo lo qual prueba y muestra la astronomia [. . .] y uerdade sus compañeras y assi como demonstrado lo tomaremos y supponiendo mas todos los elementos y principios Astronomicos que en la exploracion del trattato dela esfera hauemos declarado y demonstrado con las quales demonstraciones [. . .] seran supposiciones empecaremos par lo que primero hauemos menester para el conocimiento desta arte

fl. 20 vs

Cap.2<sup>do</sup> de la declinacion del ☉

La declinacion del Sol o de qualquer punto de la eccliptica es la distancia de la equinocial asta uno de los polos del mundo, la qual es de tanta grandeça de quanta fuere el arco de un circolo maximo que passe par los polos del mundo y por el centro del ☉ y por el propuesto grado de la ecclip-

tica comprendido entre la equinocial y el  $\odot$  y el grado de la ecliptica cuya maxima declinacion por medio de la qual se sabeen las demas fue de los astronomos allada uaria en diversos tiempos por rason del movimiento de la trepidacion de la 8<sup>a</sup> esfera en el qual se mueuen todas las esferas inferiores y assi Ptolomeo allo que tenia 23 grados 12 min y 28 segundos Moameto Arabense disse que es de 23 grados y 35 minutos Arsael obserua ser de 23 grados y 34 minutos: Almeon disse que es de 23 grados y 33 minutos Profacio la conto de 23 grados y 32 minutos Juão de Montereio disse ser de 23 grados y 30 minutos Dominico Maria de 23 grados y 29 minutos Juão Vernerero de 23 grados y 28 minutos y 30 segundos y Nicolao Copernico dixo ser de 23 grados 28 minutos y 20 segundos y demostro hauer diminuido esta maxima declinacion del  $\odot$  con un mouimento regular y haver de menguar asta 23 grados y 28 minutos y despues haver de crecer asta 23 grados y 52 minutos, descreve que la diferencia entre la maxima y la minima sea de 24 minutos.

fl. 21

y entre todas las maximas declinaciones del  $\odot$  la comum escuela de Astronomos segue a Juão de Montereio supuesta que no sea menos probable la de Copernico, empero siguiendo la comũ sentencia la supondremos de 23 grados y 30 minutos assi tambien sea por que 2 minutos no hazen notable differentia que ay de la una a la otra como por no hauer hecho propria obseruacion con que halo podemos afirmar, la qual se hace con este modo obseruese circa del solsticio estiuial a mucha diligencia y con jnstrumento muy grande y que sea capaz de medir la altura del  $\odot$  meridiana asta allar la mayor y lo mismo se aga quando estiuera cerca del solsticio hiernal asta que se alla la menor que en la una y en la otra declina el  $\odot$  lo mas que puede de la equinocial al septentrion y al Austro pues se la menor altura meridiana se sacare de la mayor y los grados que quedarẽ se divideran en 2 partes iguales tendremos allado la maxima declinacion del  $\odot$  de una parte y del otra de la equinocia siendo una igual a la otra como luego demõstraremos que por exemplo suponguemos el [...] de Monte Regio el qual obseruo en Viena, y allo cerca del solsticio estiuial ser la maxima altura meridiana 65 grados y 30 minutos y cerca del solsticio hiernal la minima de 18 grados y 30 minutos la qual sacada de la maior que dan 47 grados cuya mitad fará la maxima declinacion del  $\odot$  de 23 grados y 30 minutos y que sea igual la una a la otra se prueua mui facilmente porque tienese una esffera en la qual el coluro de los solsticios sea abce, la equinocial ac, la ecliptica fi, el tropico de  $\odot$  fg el de  $\overline{\odot}$  hi.

fl. 21 vs

Las maximas declinaciones fa, la septentrional y CI la austral y porque el semicircolo abc es igual al semicircolo fbi sacado el arco comũ fbe quedara

af maxima declinacion boreal, igual à ci maxima declinacion del ☉ austral que era lo propuesto. Conocida por este modo la maxima declinacion del ☉ conoceremos por la doctrina de los senos la declinacion de todos los puntos de la ecliptica, porque como demonstra Juão Monteregio en el primer libro del epitome del Almagesto en la proposicion 18 y Pero Nunes en la proposicion 2<sup>da</sup> de la 2<sup>da</sup> parte del trattato de crepusculos assi se ha el seno total, al seno de la maxima declinacion del ☉ como se ha el seno del arco con el qual dista el dado punto de la ecliptica de uno de los equinocios al seno de la declinacion del mismo punto y assi si segue la regla de 3 se multiplicare el seno de la maxima declinacion en el seno del arco con el qual el propuesto punto de la ecliptica dista de uno de los equinocios el mas propingo y el n<sup>o</sup> producido se diuidere para el seno total se allara el seno cuyo arco achado en la tabla de los senos senalar la declinacion del propuesto punto y que por exemplo suposta la declinacion maxima del ☉ de 23 grados y 30 minutos queremos achar la declinacion del 8 grado de ♋ el qual se aparta del equinocio uernal 22 grados multiplico

fl. 22

el seno de la maxima declinacion que son 39874 en el seno de la propoesta distancia que es 37460 y [...] se ha un numero de 1493680040 el qual diuidido par el seno total [entre linhas que son 100000] o sacadas la cinco [...] quedara el seno de 14936 al qual en la tabla de los senos corresponde el arco de 8 gra y 35 min y tanta [...] que es la declinacion del 8 grado de ♋ y de la misma manera procedere en los demas puntos de la ecliptica en la qual arte hauemos suputado la tabla presente en la qual se contiẽ las declinaciones de todos los grados del Zodiaco, y de todas sas 12<sup>as</sup> partes, siendo la tabla de 5 en 5 mini y porque aquellos puntos de la ecliptica que igualmente se apartan de los puntos equinociales tienen iguales declinaciones y el que mas se apartarẽ tiene mayor declinacion y el que menos, menor, se sigue que en la ecliptica ay 2 puntos que no tienẽ declinacion que son los propios equinociales y ay que igualmente declina 2 septentrionales y 2 australes porque sempre se allã 4 puntos que distan igualmente de los puntos equinociales y assi al contrario los puntos de la ecliptica que tienen iguales declinaciones distan igualmente de los puntos equinociales y el que mayor declinacion tuvere estará mas apartado del ponto del equinocio todo lo qual se puede demostrar con los elementos esfericos de Theodosio por y par triangulos esfericos por lo qual bastará [...] y [...] la declinacion los pontos de todos los grados y minutos de un quadrante porque los puntos de los otros 3 quadrantes corresponden a las partes deste como se uee en la misma tabla cuyo uso es que sabido el lugar del ☉ en el propuesto dia se busque el seno y el grado y minuto en la tabla que nel seno se allara en la parte superior

della se hande tomar los grados y minutos en la parte izquierda y [...] en la parte inferior se hande tomar los grados y minutos en la parte derecha y luego del sino que del grado

p.6 fl 22 vs

se allará los grados y minutos de la declinacion y siendo caso que los propuestos grados y minutos en la tabla se hande tirar las declinaciones de los maiores y menores que le estiuere mas cerca y par sa diferencia se háde sacar la parte proporcional la qual se hade anadir a la declinacion de los minutos mas propinguos menores si el sino fuere de los superiores [...] se hade sacar de la declinacion de los minutos menores mas cercanos si el sino fuere de los inferiores exemplo sea que queira saber la declinacion de los 4 grados y 27 minutos del sino de  $\text{II}$  y porque no se alla en la tabla los 27 min toma la diferencia de las declinaciones que tienē los 25 y 30 minutos del 4<sup>o</sup> grado de  $\text{II}$  que es de un minuto y por la regla de tres allo que a los 25 se diferenciã de los 27 correspondem 24 segundos y porque el sino de  $\text{II}$  es de la parte superior anadirsehan los 24 segundos a la declinacion de 4 grados y 25 minutos que tienē 21 grados y 5 minuto y assi la declinacion de los 4 grados y 27 minutos de  $\text{II}$  será de 25 grados 15 minutos y 24 segundos y de la misma maneira quiero la declinacion de los 23 grados y 32 minutos de  $\text{III}$  y porque este sino está en la parte inferior saco la misma parte proporcional que son los mismos 24 segundos de la declinacion de 25 y 30 minutos de  $\text{III}$  que son 21 grados y 6 minutos y queda la declinacion propuesta de 21 grados y 5 min y 36 segundos.

y es de aduertir que tierã muy [...] los pouco praticos en el conocimiento de las declinaciones del  $\odot$  porque las buscã en sus tablas que son hechas por artifices que hazen pouco caso del [...] de los numeros por el dia del mes no conociendo el grado del Zodiaco en que esta el  $\odot$  lo que les hara manifesto suponiendo ser uerdadeira la tabla por muitos anos porque no se puede haser regreso de la declinacion a los mismos minutos aunque la dan equaciones

fl. 23

polo qual deverã de conocer primeiro el verdadero lugar del  $\odot$  por una tabla suputada por 4 anos los quales acabados se deuerã usar de equacion y despues con el lugar del  $\odot$  conocido se hauera de sauer la declinacion en lo qual no se deue aser mucho caso de la diferencia de los meridianos saluo se fuere mas de 6 horas

Cap 3<sup>o</sup>

Como se allara la declinacion del  $\odot$  por jnstrumentos

Alcançanse estas mismas declinaciones de las partes de la eccliptica con jnstrumentos no solamente esféricos sino tanbiẽ planos, porque descriuase un circolo abch y el centro e el qual represente la eccliptica y sea el punto

a principio de  $\Upsilon$  b de  $\ominus$  c de  $\sphericalangle$  y h de  $\overline{\circ}$  y el punto dado del qual quiero saber la declinacion sea f y por f, paralela à ac tiremos fg la qual corte el semicirculo eb en k tomese mas en el quadrante ab el arco bl de la maxima declinacion de la ecliptica y por l se tire el diametro leI y por el punto k tiramos una paralela al mismo diametro LIg sea mo, digo que el arco Lm o lo es la declinacion del punto f y assi estando diuidido el circulo abch en grados del conocimiento del arco af se conocera su declinacion Lm al modo dito. La demonstracion de la qual operacion es que el diametro ac es la comũ section del plano de la equinocial y del plano de la ecliptica el diametro bh, es la comũ section del plano de los coluros de los solsticios

fl. 23 vs

y de la ecliptica la recta linea fg es la comũ section del plano de la ecliptica y de un plano de un circulo equidistante a la equinocial el qual passa por el supuesto punto f y portanto es paralelo à ac, 16 del Xi Imaginemos mas un sector puesto en el plano de los coluros del solsticio cuya basis sea la maxima declinacion de la ecliptica y uno de sus lados eb y el otro una recta linea igual à eb la qual esta en la comũ section del plano de la equinocial y del coluro luego el plano del circulo descrito par f siendo equidistante al plano de la equinocial cortando el plano de la ecliptica en f kg cortará tambien el dito sector en su lado eb e nel ponto k y al otro lado sera equidistante ib del xj par lo qual del arco de la maxima declinacion que es basis del dito sector cortará un arco igual a la declinacion que tiene el punto f porque tiendo el circulo que passa por feg [...] equinocial tiene un mismo polo que es lo que es del mundo primeira del 2º libro de Theodosio y el otro es el circulo de las declinaciones que passara por el propuesto punto f comprendido entre el y la equinocial que es sa declinacion es igual a la parte dicha del arco [...] del coluro de los solsticios que como passa por los polos tiene las veces de circulo de declinaciones incluido entre el plano del circulo que passa por el punto f y el plano de la equinocial porque al mismo sector es semejante y igual el sector ble en el plano de la eclipca descrito teniendo el mismo lado eb, en el qual es el mismo el punto K luego la recta Ka paralela al lado el cortara el lado [...] Lm igual a la declinacion do punto f que es lo que se havia de demostrar.

fl. 24

Con lo que esta demostrado tirando del ponto b una perpendicular GS al semidiametro el, se prueua lo que soposemos en el capitulo 2º que assi se ha el seno total al seno de la maxima declinacion [entrelinhas del  $\odot$ ] como el seno del arco de la distancia de uno de los puntos equinociales al seno de su declinacion porque en el triangulo ebs, assi seha bk a ke como br, á rs, 2<sup>da</sup> del 6º y [...] assi sehá be, a ke, como bs á ks 28 del 5º y permutando,

assi seha eb, a, seno total a, bs seno de la maxima declinacion, como ek seno recto del arco af, a SR, seno recto de la declinacion del punto f, 16 del 8<sup>o</sup> con otros dos jnstrumentos planos se alcança lo mismo que para este , uno de los quales es el que se mostrou en la ultima Proposicion de nuestro trattado de los senos y el otro es por el modo que en la construction del analema en nuestro trattado de la gnomonica en la [...] Proposicion del primeiro libro pusimos los sinos y par lo qual sus declinaciones par lo qual aqui se repetira siendo una misma cosa cõ lo que alla se ha dicho %

fl. 24 v.

Capitulo 4<sup>o</sup> De los jnstrumentos com que se toma el altura del Sol

Usan los navegantes de Astrolabios pensiles porque en la mar no tienen horizonte estable e quieto y los antiguos astrónomos todos los instrumentos con que observavã las estrellas los ponian levantados sobre una plana superficie equidistante al horizonte porque desta manera la linea del perpendicular del jnstrumento no podia declinar a una o a otra parte y en los astrolabios pensiles puede ser, que porque una parte de su dioptra esta ualidada esta mas alta que la otra y portanto sendo mas pesada que el jnstrumento pese mas asia aquella parte y assi su linea del perpendicular no estara en su lugar el qual es que este recta al plano del horizonte, por lo qual para obviar a estes inconvenientes y a otros en que caen los navegantes por falta de buenos jnstrumentos fabriquese de metal una Armila circular de la grandeza que suelen ser los astrolabios y de superficies quadradas que tenga cada una por lo menos una plegada y por el medio de la superficie concaua se descriua un circulo abc, cuyo centro se imagine ser l al qual circulo corresponda en la superficie conuexa otro circulo que sea fhk, y el punto f se ponga sobre punto A de suerte que este en derecho del diametro ea en el qual punto f se ponga la Armilla de que cuelga el jnstrumento despues de la circunferencia abc tomemos el arco ag igual a la mitad de un quadrante y de la otra parte ab su igual y el punto c sea opposito par diametro del punto B y el semicirculo bec se divida en 90 partes iguales

fl. 25

a las quales se pongan sus numeros empesando del punto b, y agase mas una abertura, o vazio hgk, del tamaño de un real de a ocho en lo ancho del jnstrumento en el circulo que passa por medio la qual vay a aparar por la parte interior al punto g en un agujerillo muy pequeño por el qual entre el rayo del ☉ y por la parte de fuera sea muy largo y [...], de suerte que en el punto g se aga una Piramide de un angulo obtuso, y porque esta parte sacada del jnstrumento lo hara mas ligero de aquella parte y assi no estara la linea ae en su lugar diuido añãdose de aquella misma parte un poco de plomo con que quede equilibrado con el qual tendremos fabricado el nuestro

Instrumento cuyo uso será que quando quisieremos tomar el altura del ☉ sobre el horizonte, colgado el Instrumento del anillo y poniendo asta el ☉ el agujero luego su rayo que por el entrare en el semicircolo bec, señalará la buscada altura sobre el horizonte, con la qual se ganã 2 cosas, en demas de la apuntada de estar en su lugar el diametro ae, una delas quales es que no es mover arriua ni abaxo la alidada, o Indice y hacer entrar y salir los rayos del ☉ por los agujeros de las pinulas que es un grande embaraço por el observador que nauega, pues que constantemente volver el agujero asta el sol tiene conocida su altura y la otra es que los grados deste Instrumento son al doble mayores de lo que fuerã se tuvieren alidada que se numera en el centro como los astrolabios tienẽ y assi con este Instrumento será el conocimiento de las partes de los grados mas perfecto la operacion mas breve y la observacion mas cierta %

fl. 25 vs

el quadrante ordinario de que usan los navegantes es muy bueno para tomar el altura del ☉ y de las estrellas, porque endemas que se hace la observacion con el teniendose con entrambas manos y assi estando mas firme, es capaz de mayores grados que el Astrolabio, y es de advertir que difere este quadrante Nautico del que se usa en tierra, porque las Pinulas se ponen en el lado del quadrante en que marcan los numeros de los grados, como en el lado ab, empeçandose los grados del punto c asta b. y el lugar del perpendicular que se suele poner en el centro sará mejor poner una regla, ag, en cuya estremidad g. se ponga una pesilla la qual en el dito centro se mueva facilmente y de manera que la linea fiducia, ag. represente el perpendicular que se suele poner, y assi este siempre à angulos rectos al horizonte. La qual hace mejor observacion, porque el hilo apegase al Instrumento y detenesse en el, lo que no puede hazer la regla. El uso deste quadrante es teniendose en las manos meter los rayos del Sol por los agujeros de las Pinulas que los grados pretendidos entre el punto c, e la linea fiducia de la regla, ag, esos tendra el Sol de altura meridiana porque la regla ag. estando perpendicular sobre mi horizonte

fl. 26

representa la línea que viene de mi zenith al centro del mundo, que es la linea iag. La qual con el rayo del ☉ hab asen 2 angolos en a, iguales is del primero y portanto el arco bg es la distancia que el ☉ tiene de mi uertice y assi el restante que es gc es la levacion suya sobre mi horizonte. Emperó sucede muchas ueces puesto que el Instrumento sea muy bien hecho y la observacion tomada con mucha diligencia que no son conocidas las alturas del Sol y de las estrellas tan exactamente como se requiera y es la causa no ser el Instrumento tan grande como es menester para que se pueda senalar en

el minutos y segundos por lo qual el remedio es este en el astrolabio de que usã los nauegantes abch contanto que no sea agajerado que con 2 diametros bhac se corte en el centro e ad angulos rectos del mismo centro e en uno de sus quadrantes

fl. 26 vs

que suponguemos ser en el quadrante ba, se descriuã 44 quadrantes de circulo unos dentro de otros com algun intervalo distantes y el exterior de tudo como es ab, se deuida en partes 90 iguales y luego el otro el mas propinguo en 89 partes y luego el seguinte en 88 y el otro en 87 y assi sucessiuamente ua menos asta el postero y mas interior de todos, el qual se diuidirá en 46 partes iguales, cuyos numeros de las partes de cada uno de los quadrantes se ponga en elles, de cino en cinco, o de 10 en 10 de manera que no agan diuision y el numero entero de las partes que cada uno de los quadrantes contiene se ponga en sus estremidades junto al diametro be como son 90, 89. 88. 87 &tc con lo qual tendremos laboniado nuestro jnstrumento, que nesta arte y modo tendrá los 90 grados en los quales se imagina estar diuidido cada uno de los quadrantes su parte aliquota com [en???] la mitad la tercia quarta quinta sexta setima &tc asta la [...] que la tiene el quadrante exterior. Porque consta que el segundo quadrante cada una d sus partes es la 89 parte [...] el quadrante io de los 90 grados: y del 3<sup>o</sup> la 88. y assi asta la 46 en el [...], en las quales diuisiones estan tambien las mas partes aliquotas, porue en los 90 esta la 45, siendo, 2, nonagesimos, una 45<sup>a</sup>. en la 88. está la 44. en la 86 esta la 43 y assi de mano en mano asta la 23 que esta en 46 por la misma rason y despues en cada uno de los numeros estan las demas partes aliquotas, como en la 44 está la 22, porque  $\frac{2}{44}$  que son  $\frac{4}{88}$  hazen  $\frac{1}{22}$ ; y  $\frac{2}{22}$  hazen  $\frac{1}{11}$  que son  $\frac{8}{88}$ , y de la misma manera se hade yr procediendo en todos los demas quadrantes, por lo qual el numero de los 90 grados que ymaginamos que contiene cada und de los quadrantes tiene para rason destas diuisiones toda su parte aliquota de la mitad asta la nonagesima que assi no puede el mostrador se halar en parte que no sea aliquota de los 90 con que

fl. 27

con que exactamente se hara la operacion.

El uso pues deste jnstrumento es que querendo tomar la altura del ☉ se use del como del astrolabio se hasẽ si estos quadrantes estiuerm en el seãlado, o se use como de quadrante si en el estuuern descriptos que la Alidade, o reglilla cortará uno de los ditos quadrantes en alguna parte entera em que estan divididos la qual notaremos quanta sea y assi mas el numero de las partes en que el tal quadrante esta diuidido, y por regla de tres redusiremos estas partes en partes nonagesimas del quadrante a que llamamos grados



multiplicando el numero dellas por 90 y el produsido lo diuidiremos por el numero de las partes de todo el quadrante que lo que saliere sera el numero de los grados que aquellas partes tienẽ despues el numero que quedare de la particion lo multiplicaremos por 60, y el produsido lo partiremos por el dito numero de las partes de todo el quadrante que es el comũ partido y lo que saliere en la particion serã minutos y assi asiendo lo mismo al numero que quedare tendremos 2<sup>os</sup> y de la misma manera procederemos asta que no quede numero para partir, o que las partes seã tales que por su pequenês no sea ya de hazer caso dellas como de 4<sup>os</sup> segundos y &tc lo qual par mas claridad demos ou exemplo y sea que tomada la altura del Sol, la dioptra fg corte con su linea fiducie el quadrante IR que tiene 87 partes en el punto O y sea el arco jo de su altura de 30 partes, multiplico pues 30 por 90 y son 2700 el qual numero diuidido por 87 salen 31 grados y quedan 3 los quales multiplicados par 60 hazen 780 que partidos per 87 comũ partida salen 2 minutos quedan 6 que de la misma manera multiplicados por 60 son 360 y diuididos por 87 salen 4 2<sup>os</sup> y quedan 12 que multiplicados por 60 son 720 y partidos por 87 son octo terceros y quedan 24 y desta manera se procedera asta donde quisieren Del qual jnstrumento y del modo de su fabrica parece que uso Ptolomeo pues que allo ser la declinacion maxime del sol de 23 grados 51 minutos y 20 segundos porque era la proporcion de todo el circulo al arco incluido entre los 2 tropicos, como de 88 a 11, per lo qual consta estar algũ quadrante descrito en el jnstrumento en 83 partes iguales, de las quales el arco entre los dos tropicos tenia 44 porque no podia ser que fuesse el jnstrumento con que se siruio Ptolomeu de tanta grandesa que en ele estiuessen señalados minutos y segundos.

fl. 27 vs

Lo mismo que se dixo de los quadrantes desentos en el Astrolabio, se entiende del quadrante riscando: y el es [? el mis <sup>ro</sup> nautico y el uso es el mismo.

Suelen los nauegantes hazer sus observaciones en tierra quando llegan a algun puerto cuya altura dessean conocer para lo qual puede tambien servir lo jnstrumento a fuera de los dichos con que se puede tomar el altura del ☉ el qual es que en una superficie plana se descriua un circulo abcj en cuya circunferencia con dos diametros este diuidida en el centro e en el qual se corten ad angulos rectos en 4 quadrantes y cada uno destos quadrantes en 90 grados como se usa y agase mas un triangulo rectangulo fgh y jsoseles de alguna materia solida cuyos 2 lados iguales fg. gh que cõtienen el angulo recto sean yguales al semidiametro ea el qual triangulo se ponga recto sobre el plano del circulo abci y de maneira que el punto g caya sobre el punto a, y el punto h sobre el centro e, leuantese mas en qualquier punto del diametro IB

un estilo ad angulos rectos como es mi con lo qual estara fabricado nuestro instrumento. El uso suyo es que quando quisiermos allar el altura del ☉ sobre el horizonte uolueremos el instrumento a una y otra parte contanto pues que este siempre equidistante al horizonte asta que la sombra del estilo mi caya en el diametro Ib, que entonces la sombra del lado fe del triangulo se halará en el quadrante ba su altura [...] buscara contada del punto b asta a y su complemento o [...]

fl 28

del quadrante y pues lo que queda asombrado sara la distancia del ☉ y su uertice. La demonstracion desta operacion es esta: sea la sombra del triangulo rectangulo acf el triangulo ake, de maneira que la sombra de af sea ak y de cf, sea ek la qual corte el quadrante ab en l y porque los rayos solares en la tierra se tienē por equidistantes, luego la recta linea ak sombra de fa y la sombra del estilo que cayu en la recta eb, seran equidistantes siendo estas 2 lineas perpendiculares al plano del instrumento, y el angulo aeb es recto luego tambiē lo sera eak, hg del primero mas el angulo eaf es recto, pelo qual lo sera el angulo fak, es diferente de xj y portanto porque el lado ae del triangulo eak es igual al lado af del triangulo afk y ak es comun à entrambos y los 2 angulos eak fak son iguales porque rectos luego el angulo afk y el angulo aek son iguales que dal primero mas el angulo afk es contraposto i igual al angulo que en el punto f subtende al arco de la distancia dal ☉ dal punto uertical representando el punto f nuestro zenith, luego el angulo aek son igual subtendera en el quadrante ab el arco al igual al dito arco de la distancia del ☉ del zenith por lo qual el restante bl, es semejante al arco del altura del ☉ sobre el horizonte lo qual se hauia de demostrar de aqui consta que si en este instrumento se hachara la recta ak tangente al circolo en el punto a, no será menester estilo porque que corta la sombra del lado af del triangulo se hará la misma operacion volviendo el instrumento asta que caya su sombra encima dela raya ak que ni mas ni menos la sombra de la recta ef sinalara la altura del sol nel quadrante

fl 28 vs

Como se allará la altura del polo por las alturas meridianas del ☉: Capitulo 5

Por medio de las alturas meridianas del ☉ observadas con los instrumentos dichos en el capitulo passado y conosida la par la tabla del capitulo 2 la declinacion que tiene conoceremos la altura del Polo para lo qual usã los navegantes unos Canones los quales redusimos a otros mas breues y ciertos que son estos sabida la declinacion del ☉ en el propuesto dia saquese de un quadrante si fuere septentrional o anadese à un quadrante si fuere austral y lo que resultare o anadindo o sacando será la distancia del ☉ del polo

del mundo artico, despues obseruada el mismo dia con uno de los jnstrumentos ditos la minima distancia que el ☉ tiene de nuestro zenith, que es el complemento de su altura meridiana sobre el horizonte la saquemos de su distancia que tiene del polo artico, se nuestro zenith estuuere entre el ☉ y ele mismo polo septentrional, o la anadiremos a la dita distancia del polo, si el ☉ estuuere entre el nuestro uertice y nuestro polo que el numero de los grados y minutos que resultare del sacar o del anadir sara la distancia que nuestro zenith tiene del polo Artico, de la qual luego conocemos la latitud del lugar que es complemento del arco allado, a la qual como se saue y se há demostrado es igual la altura del polo manifesto sobre el horizonte: Tudo lo qual consta de las presentes figuras porque sea en la primera el plano del meridiano agf y la comũ section de la equinocial con el eh

fl 29

y el polo Artico a nuestro zenith b, el horizonte gf, el sol esté en uno de los puntos c, cuya declinacion ce, sea setentrional y ec austral y porque del arco ae que es conocido se conece ce, que es la declinacion boreal, luego sacada ce de ae, quedará conocida ac, distancia del ☉ del polo a, y por la misma rason siendo conocido el arco ae anadiendole mas la declinacion ce, austral quedará conocido todo el arco ac distancia del ☉ ni mas ni menos del polo y porque bf distancia de nuestro zenith al horizonte es sabida sacãdo della fc altura del ☉ meridiana quedará tâbiẽ conocida la distancia cb del ☉ de nuestro zenith la qual distancia sacada de ca que era sabida quedará conocida la distancia ab, de nuestro uertical al polo, mas ae es conocido luego sacado del ab quedará sabida fe que es la latitud del lugar la qual como se sabe y esta demostrado es igual al altura ag del polo a sobre el horizonte gf.

Empero este la entiende quando mi zenith está entre el ☉ y el polo artico como se uee en la primera figura mas quando el ☉ estuuere entre mi zenith y el polo, como en la 2<sup>da</sup> figura se uea en tal caso para conocer la distancia ab del polo a mi uertice añade a la distancia ca que tiene el ☉ del polo que se conoce por el modo dicho la distancia cb que es la que el tiene de mi uertice y assi me queda conocida toda la distancia ba del zenith al polo artico por la qual luego conocerẽ be que es la latitud que buscaua %

y es de aduertir que si la distancia ab del polo a mi zenith se allare por las reglas dichas ser de 90 grados que es igual al quadrante estará mi punto uertical en la equinocial, y si se allare desigual al quadrante la diferencia de la dicha distancia

fl 29 vs

al quadrante sara la latitud, y sara boreal, se fuere la dicha distancia menor del quadrante y sara Austral si fuere mayor y el sol estuuere sobre nuestro uertice quanta fuere su declinacion, tanta será la latitud del lugar,

todo lo qual consta y se demonstra por el modo dicho y como se uee en la 2<sup>da</sup> figura como se conocerá si el sol está entre el polo del mundo artico y mi uertice o al contrario mi uertice entre el ☉ y el dicho polo, es muy facil, porque se al tiempo de la obseruacion quando esta el ☉ mas propinguo al nuestro zenith, vueltos a el con la cara se movere con en el mouimiento del primer mobil de la parte esquierda asta la derecha, cierto es que mi uertice esta entre el ☉ y el polo artico, emperó se se muvere de la parte derecha asta la isqerda, afirmaremos que esta el ☉ entre el polo artico y mi uertice todo lo qual conocẽ los nauegantes de las sombras y lo jnstrumento pero este modo es mus facil y mas simples, y es de aduertir que en los logares muy septentrionales que estan dentro del circolo artico quando el ☉ está en los sinos boreales ay algunos dias que no nace o se pone, y assi tiene en espacio de 24 horas 2 alturas meridianas una maxima otra minima, onde no solamente por la maxima se puede saber la altura del polo por el modo dicho pero tambien por la minima de otro modo porque sacaremos del complemento de la minima altura que es la distancia entre el uertice y el sol la distancia que el tiene del polo del mundo y quedara conocido el arco de la distancia entre mi uertice y el polo del mundo artico y de la misma manera se hade haser en los lugares muy australes puestos del circolo Antartico, y onde se medire que la altura del sol sobre el orizonte ni cresca ni diminua en tal lugar el polo esta

fl 30

sobre nuestro uertice tudo lo qual consta claramente de una sfera natural y se demonstra par las cões sentencias al modo que demostramos lo passado: De la diuersidade del aspecto del ☉ puesto en el circolo meridianoi no se hace caso en semejantes obseruaciones y es de advertir que con la misma arte con que por las alturas del sol meridianas maximas y minimas se sabe la altura del polo sobre el orizonte se conoce tambien de noche par las alturas meridianas de las estrelas la misma eleuacion del polo siendo de tudo una misma demonstracion la qual se allará el modo como se hade usar esto en el tratado de nuestro Astrolabio en la 2<sup>da</sup> parte %.

De la distancia de la estrella Polar del Polo del mundo Artico capitulo 6

Usan los nauegantes de la Ballestilla a que propriamente llamamos radio Astronomico para conocer quanta sea la altura de la estrella Polar sobre el orizonte el qual jnstrumento no sirue bien en la mar para el tal effecto, porque muchas veces el orizonte esta escuro onde se pone una de las puntas de la soaja y quando estuuiera muy claro es imposible que con el mouimiento de la nao pueda en un mismo tiempo obseruar dos cosas juntamente, la una la estrella y la otra el orizonte entrambas por las extremidades de la soaja por lo qual yo no lo aprueuo para este uso, siendo el proprio suyo allar la distancia

entre dos estrellas que sea menor que el quadrante de un circulo maximo para lo qual es el radio Astronomico excelente, y porque esta operacion no sirua a los nauegantes no diremos su fabrica y uso remetendome a Juão de Monteregio que lo escrivio en el libro de Cometa y alla el jnstrumento de que deuem usar los nauegantes expertos hade ser del quadrante de que trattamos, eu cuyas Pinnulas se agan otros dos agujeros grandes o dos eudeduras largas por donde obseruem las estrellas, o uaramento [??] por encima de las pinnulas que con isto a lançaran

fl 30 vs

su uerdadeiro sitio, y conocerlohan mas facilmente que con la ballistilla y es de aduertir que de la declinacion de las estrellas fixas le uiene en conocimiento de la altura del polo de la misma manera que con el sol, emperó los nauegantes conoseã muy pocas, buscã la altura del polo por la estrella polar que está en la extremidad de la cola de la ursa menor, y por las dos posturas desta constelacion; a que llaman guardas; las quales en estas nuestras partes septentrionais no se ponen, y porque no todas la noches las dichas estrellas llegan al meridiano tienen ciertos canones, de los quales saben quanta la altura de la estrella polar sea mayor o menor que la eleuacion del polo, y assi no en cada noche, una vez si no muchas; de la altura de la estrella Polar, y del conocimiento de su distancia del meridiano, piensan que tienen allado la eleuacion del polo, en lo qual yerram totalmente Porque estando la estrella fuera del meridiano no cõ una misma distancia en todos los horizontes está baxada leuantada lo qual ellos presuponen pues para todas las partes adonde se allan usan destes preceptos falsos lo qual se demonstrará desta manera. Sea [entrelinhas en] el meridiano el [...] og, menor [...] en el qual o sea el polo del mundo artico y g el zenith de un lugar y por el polo o se tire un circulo maximo ob que passe por la estrella polar que supongamos estar en el punto a y por el uertice g y la estrella a se descreua otro circulo maximo ga, y de g polo del horizonte y intervalo ga se descreua un circulo paralelo al horizonte que corte el meridiano en e y assi son og el complemento del altura del polo y ag el complemento de la altura de la estrella a y portanto oc será la diferencia del altura del polo y del altura de la estrella a la qual diferencia procuraremos que en todos horizontes [...] porque sea f el uertice de otro lugar entre el uertice g y el mismo polo y descripto un circulo maximo por a, y f y del polo del horizonte af

fl 31

con el intervalo fa se descriua el circulo ea y assi será el arco, oe, la diferencia del altura del polo, y del altura de la estrella polar, a y porque los 2 arcos af, fg juntos son maiores que ag. y ef es igual à af y cg es igual a ag luego ef y fg son mayores que eg sacado pues el arco comun fg quedara

mayor el arco ef que el arco cf, y destes desiguales arcos sacado el arco comũ of quedará oe mayor que oc y portanto el punto e mas dista del polo o que el punto c por lo qual angulo sea el sitio de las estrellas el mismo, y la misma distancia del meridiano no será la misma diferencia de la altura del polo, y de la estrella polar en todos los climas que era lo que hauiamos de demostrar y assi el uerdadero tempo en que havemos de usar de las dichas estrellas y de todas las demas es quando estan en el meridiano pues fuera del no se puede dar regla cierta para todos los horizontes y portanto la obseruacion destas que los nauegantes conocẽ y por las quales se gouiernam se hade haser solamente quando vienẽ al meridiano o a la linea de norte sur como ellos llaman y porque estas talles estrellas no se ponen en nuestras partes y assi tienen 2 alturas meridianas una maxima outra minima obseruarsehan entre ambas en una misma noche si fuere larga y juntas la mitad de toda [...] es la elevacion del polo sobre mi horizonte emperó quando no tomaremos mas que una altura meridiana se fuere la menor la anadire a la distancia que tiene del polo la estrella que es el complemento de su declinacion y la suma será la elevacion y si fuere la mayor la sacare della la dicha distancia que el restante será la altura del polo que buscaua y es de aduertir que [entrelinhas en esta] distancia que tiene la dicha estrella polar del polo artico uariã mucho los autores pero la cierta segũ que lo è obseruado y segũ sa longetude y latitud que tiene conforme à Copernico es de 3 grados y 30 minutos y assi con esta estrella polar, y con las demas al modo dicho alcancaremos la altura del polo que es lo que buscauamos %

fl 31 vs

De los vientos capitulo 7<sup>o</sup>

Para el conocimiento de las partes de la carta de marear es menester que [...] el de los vientos muy necessario para la presente arte, de la esencia de los quales ay diuisiones o passiones entre los Philosophos los quales dexando como no sea deste lugar y [...] diremos sollamente la de Aristoteles en libro 2<sup>do</sup> de los mecteros capitulo 4 onde disia el viento es una exalacion famosa, caliente y seca que por sa [...] sobe asta a la region fria del ayre onde del frio se condesa y hasase uiento y baxa suplando del qual effecto he llamado de los latinos uiento porque saca [...] y es engendrado de algun otro mouimento occulto de los cuerpos celestes y assi uiene de alla assima que assi ha presisamente y [...] grande espacio del mundo par lo qual las causas de los uientos son las estrellas y sinos celestes que con la experiencia afirmã los Astrologos los quales disen que Jupiter tiene [...] de [...] uientos septentrionales marte meridionales el sol orientales y la luna occidentales y de la misma manera de las 4 capacidades que hazen de los sinos [...] que procedeu los dichos uientos dando [...] los que le contienen segun su

qualidad y assi tambiẽ algũas estrellas fixas, tienẽ son propiedad de mouer los uientos como la comenta eu su orto mueue los septentrionales orion [...] su movimiento es circular al rededor de la Tierra y del agua como lo prueba [...] Aristoteles en el mismo libro y no circular perfecto porque ningũ uiento circula toda la circonfuencia de toda la Tierra y agua da manera que aga una circulacao perfecta y acauada sinõ que cada uiento sopla por algũ espaço de tierra aga tenienedo mas fuersa adonde se engendra y perdiendola cada ues mas asta que de todo se le acaua:

Para el numero y nombres de los uientos y su sitio es de notar que 4 son las partes principales del mundo como se saue llamadas cardinales artico, sur oriente, occidente que se imaginan en el cielo y en la tierra y son señalados

fl 32

con secciones de algunos circolos porque onde el horizonte corta el meridiano se señalan el artico y antartico, y onde la equinocial corta el horizonte muestra el oriente y occidente de los quales 4 puntos principales los 2 dellos son [...] en el mismo horizonte como es el artico y antartico, y los otros 2 [...] si los [...] segũ los uarios y diuersos puntos del horizonte en que nace el sol y se pone par la sanedad que el tiene en los grados de la ecliptica, por razon del [...] y [...] de todos estes uarios puntos orientales y occidentales [...] 6. tres de la parte oriental y 3 de la parte occidental los quales son señalados con los 2 puntos solsticiales y el de medio equinocial en los quales el sol nace y se pone quando esta en los extremos y medio del dito espacio y destes el oriente y occidente equinocial es un mismo en todos los horizontes y portanto se llama el uerdadeo y principal oriente y occidente los otros 2 orientes

fl 32 vs

como es oriente hernal señalado con el punto solstecial hiernal y el otro oriente estiuo mostrado con el solsticio estiuo los 2 occidentes de la misma manera se llamã, occidente hiernal y occidente stiuo Señalado de los mismos puntos cõ qual supuesto y entendido passaremos a lo nombres de los uientos y [...] aduertindo que como nestas nuestras partes septentrionales le fueran puestos los nõbres se los puiserõ [...] a la qualidad que [...] segun la parte y region de donde [...]

El primero obseruante de los uientos fue Eolo Rey de Sicilia el qual notó 4 principales precedidos de los 4 puntos cordenados el Septentrion del Artico el Austro del antartico subsolano del Oriente equinocial jauonio del Occidente equinocial Andronico Oreste dexo en Athenas obseruados en una Torre otros 4 uientos que son Curo que uiene del Oriente hiernal. Agenlou del oriente estiuo Africo del Occidente hiberno y Coco del occidente estiuo como se uee en la figura recto escrita

Los Philosophos y nauegantes antiguos anadiron mas otros quatro uientos y assi pusierõ doze por rason de las 12 secciones que se hazen en el horizonte de los [...] paralelos y del meridiano de los quales hiso tambiẽ mencion Aristoteles en el libro 2 de los Meteoros Capitulo 6 y assi pusieron el Curo Austro de la parte oriental del circolo antartico y el Afrio Austro de su parte occidental el Circio de la parte occidental del circolo Artico y de su parte oriental el Aquilon, o Boreas el que Andronico puso mas en el oriente estiuo, en el qual lugar estes ponen Circio o Helesponto y es mejor esta disposicion que la de Andronico porque el Aquilon o, Boreas se pone en su proprio lugar %

Los modernos cosmographos y nauegantes anadiron a los dose otros quatro, y hizeron diuidiendo el Orisonte mejor porque le dividiron en espacios y partes iguales no mirando a los ortos y ocasos solsticiales ni a las secciones de los paralelos pues que en cada Orizonte se uarian y ansi como no conformã en la diuision menos en los nõbres De los quales afirman que fue el Inuentor el Emperador Carlos Magno %

fl 33

[A página começa com duas linhas de texto riscado]

Dividen pues el horizonte en quatro partes iguales con el meridiano y con la Equinocial cuyas comunes secciones señalan quatro uientos Norte el que uiene del punto Cardenal Artico y Sul del Antartico Leste del uerdadero ponto del Oriente que es el Equinocial y Oeste del uerdadero Occidente y despues diuiden cada quadrante del Orizonte por mitad dando a cada espacio 45 grados y par estas diuisiones señalan otros quatro uientos a que llaman angulares porque diuiden los angulos rectos de los quadrantes del Orisonte secciones [...] de los quatro uientos cardinales par la mitad cuyos nombres son compuestos destes quatro porque el que esta entre el Norte y el leste se llama nordeste y entre el norte y oeste noroeste y el que está entre el sul y Leste, sueste, y entre el Sul y oeste sudueste los quales ocho uientos son dictos principales y destes tomam nombre otros ocho que llamã medias partidas porque el espacio del horizonte que está comprehendido entre cada dos de los ocho principales es diuidido par la mitad de cada uno de los ocho, y assi de un uiento principal a uno destes otros llamado media partida ay 22 grados  $\frac{1}{2}$  cuyos nombres y [...] es este

fl 33 vs

Entre el Norte y nordeste, Nornordeste entre el Leste y el Nordeste, lessnordeste, entre el Leste y Sueste, Lessueste, entre el Sul y el Sueste, Susueste, entre el Sul y el Sudueste, Susudueste, entre el Oeste y el sudueste, Oessudete, entre el Oeste y el nordeste, Oesnoroeste, entre el norte y el noroeste, Nornoroeste. Los nombres de los quales [...] uientos tienen dos partes, la



primera del nombre de los 4 uientos cardenales y la segunda de los otros quatro, segundo que son medias partidas de unos o de otros. Diuiden mas [...] con la diuision [...] los nauegantes el espacio que ay entre cada uno de los uientos por la mitad da mitad que comprehende cada espacio desta diuision 11 grados y 15 minutos y assi todo el orizonte diuiden en 32 partes iguales y a estes 16 uientos y lugares de los quales notan que uienẽ los uientos llaman quartas assi llamados tanto porque es esta la quartta diuision del Horizonte como tãbien porque estan en medio de las quartas partes del cuadrante del mismo orizonte que tiene la denominacion de los quatro uientos cardenales hazia los angulares porque el que queda entre el Norte y el Nornordeste se llama quarta del norte para el Nordeste, no haziendo caso de la media partida que queda en medio y teniendo cuenta con el uiento angular Nordeste y assi la quarta que está entre el Nordeste y el Nornordeste se dise quarta del Nordeste para el Norte y luego la que está entre el Nordeste y Lesnordeste se llama quarta del Nordeste para el Leste y quarta del Leste par el Nordeste la que [...] y el Lesnordeste y assi como nombrã estas 4 quartas de la misma manera llaman las otras doze y como se vee en la figura y es de aduertir que estes dichos nombres de los uientos seruen para las nuestras nauegaciones que hacemos para todo el Oceano ansi oriental como Occidental y assi por todas las partes del Oceano septentrional porque de alla en anadir estes nõbres siendo dellos inuentor el Emperador Carlo Magno y ansi todas las gentes septentrionales usã los mismos nombres puesto que cõ mas suerte [...] que nos otros Emperero los Italianos que nauega el mar Mediterraneo, puesto que conformã con nos otros en la diuision, no conformã en los nombres porque al Norte llamã Tramontana el Nordeste Greco, el Leste Leuante, al Sueste Sirocco, al Sul astro al Sudueste Gabrino, al Oeste Poniente y al Norueste Maestro y ansi como nos otros componenemos los nombres de las medias partidas y quartas de los nuestros ocho uientos principales assi tambien lo hazen ellos cuyos nombres se vee tambien en la tabla, en la qual estan tambien los Griegos y latinos que ellos les pusieron segun las partes del mundo de donde les ueniam y ansi tambien toman la naturaleza y propiedad la qual seria contraria a los que habitan en contrarias regiones.

fl 34

Capitulo 8 de la Fabrica dela Carta de Nauegar y primeiramente de como se hande hechar los Runbos en ella.

Los modernos Hidrografos del conocimiento de los uientos arriua declarados, allaron y fabricaron 2 jnstrumentos tan necessarios, para los nauegantes, que sin ellos no se puede hazer bien ninguna navegacion y sin los quales no es de marauellar que los antiguos en sus nauegaciones no se apartassẽ dela Tierra y uno de los quales es la aguja de marear de que trattaremos adelante

y el otro la carta a que llaman de nauegar dela qual es nuestro jntento nauegar agora, el qual jnstrumento es un Planisferio rétilineo del orbe que aunque por la igualdad de que hase todos los paralelos no nos pueda representar la uerdadera imagen de la Tierra, contudo es muy conuiente y apto para la arte de nauegar que oy se exercita porque aunque una jsla o una parte de la Tierra se aya en este planisferio maior de lo que realmente es, poco parece que importa para el uso de los nauegantes contanto però que las distancias de los lugares por la mar seã muy ciertas, y se conoscã segun las partes de un circulo maximo que o seã milias o leguas o qualquier otra medida, y assi Claudio Tolomeo excelentissimo Geographo quando quixo allar la distancia entre Siria, y el Promontorio Cori, y entre otros lugares que estan en el seno Gangetico como se uee en su libro primero de la Geografia, tomo rectas lineas equidistãtes por meridianos, y rectas lineas equidistãtes por circulos paralelos y uso de triangulos rectilineos por esphericos, queriendo pues fabricar este jnstrumento y descriuir en el la Tierra en medio de la superficie plana que supongamos ser la matéria bergamino o papel se descreuia un circulo BCEF de la mayor grandesa que se pueda que representera un horizonte este se diuida en 32 partes iguales de suerte que cada espacio comprenda 11 grados y 15 minutos de toda la circunferencia que entre 360 grados se hade imaginar que esta deuidida, la qual diuision para facilitarse se haga primeiro en 4 quadrantes, becf y cada quadrante por la mitad ghik,

fl 34 vs

y dará 8 partes, luego cada una por la mitad en los puntos ltmopqr y saran ib, y ultimamente cada una destas en la mitada y sarã las 32 que tenemos dito los quales puntos de las diuisiones representã los 32 uientos de que trattamos en el capitulo passado de manera que el punto .b. representa el norte, u la 4 del norte al nordeste 1. el nornordeste, y assi los demas por la ordẽ que esta en la tabla, y luego por el centro a deste circulo y por estos 32 puntos se tirẽ 16 diametros ajuntando cada 2 opositos, como es b con e, f con c &tc. que representeram otros tantos uerticales de aquel horizonte, los quales por no causar confusion como se seguiria de tanta multitud de lineas como se descreuẽ en esta Carta, y que senalã los 8 uientos principales, be gj cf hk se hasẽ con lineas negras, y los que muestran las medias partidas, como son Lp Ig mx con lineas uerdes y los que significã las quartas se descrivan colorados.

fl 35

Senalados los 32 uerticales con sus colores que en el horizonte muestrã los 32 uientos a los quales los nauegantes llamã rumbos, o, rumos se hecharã los demas rumbos parlelos a los 32 uerticales desta manera empecarseha del rumbo de norte a sul que es el diametro be y en la circunferencia del horizonte

se tomarã los puntos Va mas propinquos a be y igualmente dellos distantes que son la 4 del norte al nordeste y la 4 del sul al sueste, y estos 2 puntos se ajuntarã con una recta linea Va que sera equidistantte al rumbo be de norte a sul, y luego del punto l que es la media partida del nornordeste, al punto o que es media partida llamada susueste se tirara otra recta linea lo que tambiẽ por razon que en la circunferencia comprehendan iguales espacios de los puntos be, que sera equidistantte del mismo rumbo be y del otro que hauemos hechado Va y assi desta manera iremos precediendo ajuntando con rectas lineas que siempre serã paralelas al dito rumbo be de norte a sul la 4 x del nordeste al norte, con la 4, b del sueste al sul, y el uiento principal que es nordeste con el otro h que es el sueste y assi en los demas ajuntando siempre puntos iguamente distantes de los puntos be como es z con c, I con m, y con e, y ultimamente por el punto c que es el de leste porque no tiene otro que le corresponda tirase otra recta linea tangente al mismo orizonte equidistante a las demas, lo qual hecho en este medio orizonte con la misma orden hare otro tanto en la otra mitad BFE, con que hauria hechado en mi carta el rumbo de norte sul con todos los otros rumbos sus paralelos, y desta misma manera con que he hechado los rumbos de norte al sul, hecharẽ luego los de leste a oeste, tras ellos los de Nordeste a sudueste, y de norueste à sueste, que todos seran de lineas negras, porque los 8, uerticales que senalan los 8 uientos principales, a los quales ellos son paralelos son tambien negros, hechados los rumbos delos 8 uientos principales con la misma orden hecharemos los delas medias partidas, que seran uerdes y los de las 4<sup>tas</sup> luego, que serã colorados con lo qual haurẽ acauado de rombar

fl 35 vs

mi carta que se estuuiere bien hecha, se uerã en la intersecaçion de los rumbos, vna armonia y orden marauillosa, y en todos los puntos bul&tc del orizonte que senalã los dichos 32 uientos, concurrirã, como en centro de otro orizonte; otros 32 uerticales, de la mesma manera que en el orizonte bcef precho senalado descriuimos, en alguns de los quales puntos del orizonte, y en su centro A, haremos algunas agujas, cuyas Piramedes que senalan los uientos, se haran de las mismas colores con que ellos estan notados.

Despues si la Carta fuere uniuersal, se hecharã, 2 lineas equidistantes, al rûbo de norte a sul, onde fuere mas comodo, que representerã un meridiano, las quales entre si comprendã un muy angosto spacio, que se diuidirã en 180 partes que seran los grados de latitud, y se le pondrã los numeros de uno asta 90, por una parte asta el polo septentrional, y otro tanto por la otra asta al Austral, y por el medio desta diuision quedando 90 grados à una parte, y otros tãtos a la otra, segũ lo largo de la carta se descriuirã otra linea, que se suele hazer mas gruesa que las demas de colorado o de oro para que se

conosea que sara la equinocial y si la carta está bien hecha, será el proprio uertical que senala leste y oeste lo qual suelen algunos diuidir en grados de longitud ignorãtamente porque este jnstrumento como diximos al principio, no nos puede senalar con verdad, las longitudes de los lugares; sino asia que parte stà cada uno en respeto del otro, a lo que los navegantes llamã derrota y los Geografos angulo de Posicion, y assí quanta distancia ay de un lugar al otro por la mar, que es lo necessro por nuestras nauegaciones, y contando della por los grados del meridiano diuidido asta los polos septentrional y austral 23 grados y 30 minutos; hecharemos otras 2 lineas dela misma color que la equinocial y a ella equidistantes, que serã los tropicos, y de los polos asta la equinocial, contando los mismos 23 graos y 30 minutos tiraremos otras 2 rayas a las otras descriptas paralelas que seran los 2 circolos Artico y antartico y siendo la Carta particular de una parte del orbe, en tal caso se pondrà el meridiano dito diuidido, pero en los grados

fl 36

que convengã à la carta, segun la latitud delas tierras que en la carta tengo de descriuir, y conforme a ella onde le cupiere vendrà la equinocial, si la parte del orbe descripta llega alla y algunos de los 4 paralelos, Despues en lugares conuinientes y necessarios, haremos unas escalas de leguas o de milias, à que llamã los nauegantes Padrones, que contendrà las leguas, que quisierẽ, y con la diuision que les dice es justo, contanto però que corresponda precisamente 17 leguas y  $\frac{1}{2}$  dellas, a cada grado de los grados del meridiano diuididos, o, 60 milias si fueren milias, con que tendran acabado de arumbar la carta y disponerla para descriuir las costas de la mar %

Como se descriuira la costa de la Mar en la Carta, Capitulo 9.

Vsan algunos hidrografos poner y situar la costa de la mar en la carta segun longitud y latitud lo qual deuemos de huyr, porque como esta dito no ay en ella proporcion de paralelos con la equinocial segun su distancia, antes son todos iguales à ella de lo que procede que queriendo descreuer bien y perfectamente la mar como es nuestra profesion, no se puede con uerdad descriuir la Tiera, el modo pues con que deuen haser sus descriptiones, es por derrotas y alturas y llamã derrota el camino con el qual por linea recta uan de un lugar à otro de que uino nombrar los libros en que ponen los sitios y cantidades de los caminos de la mar Derroteros la qual derrota es uno de los rumbos dela carta que de un Puerto uaya por recta linea a otro, la altura es lo mesmo que latitud o eleuacion de polo sobre el orizonte, sabidas pues estas 2 cosas de los puertos y Islas que quiero situar que supongamos ser de lisboa y de la Jsla de la madera la situaremos en la Carta desta suerte; Pondre en 39 grados la altura de lisboa onde mas comodo me fuere para la descripcion que tengo de hazer, y porque de lisboa a la Jsla de la madera

se ira por la derrota de nordeste sudueste, estando la jsla al sudueste de lisboa tomare de lisboa con un compas el rumbo de nordeste sudueste que le estuuiere mas cerca y con otro compas tomare en el meridiano graduado 32 grados de latitud que tiene la dita jsla

fl 36 vs

con el qual por la misma altura ire coriendo asta topar con el otro que uiene senalando la derrota y adonde las dos puntas destes 2 compases se encontraren alli esta la jsla de la madera dela misma manera si quiero situar la jsla dela Tercera la qual está al norueste dela Jsla dela madera, tomare con el compas la dita derrota de norueste sueste desde la jsla dela madera, y con otro la altura de la Tercera quasi de 40 grados y haziendo la misma operacion adonde se encontrarẽ alli esta la Jsla Tercera con el qual modo, situare todos los puertos Cauos Jsas baxios ensenadas cuyas alturas y derrotas de unas a otras fuerẽ conocidas y assi ni mas ni menos las que estuuiere leste oeste, como lisboa con la Tercera, que quasi lo estan, las pondrè por su derrota que es de leste a oeste, y con la distancia sabida que son quasi 262 leguas y puesto que esta distancia quando es de leste a oeste no se alcança sino por medios difficultosos como por eclipses lvnares y con otros de que trattamos en nuestra Cosmografia contudo los nauegantes la alcançan por medio de las derrotas diuersas con que nauegan de un lugar à otro; como de lisboa a la jsla de la madera que es al sudueste y de la jsla de la Madera à la tercera que es al norueste, con lo qual conocen 2 lados de un angulo de un triangulo y assi se queda conocido el otro lado que es el camino de leste a oeste de lisboa a la Tercera % y con esta arte se hande situar los lugares que estan en un mismo paralelo em la Carta de Marear

Acauada pues de descriuir la costa de la mar por este modo y las Islas se han de poner en su uerdadero sitio, los Isleos, los bancos que se suelen senalar cõ puntos los baxos y Arcifes que se muestrã con unas cruçes chiquitas y assi todo lo de mas que fuere menester para ser la descrition perfecta y tener el nauegante uniuersal conocimiento de todas las cosas de la mar, acauado esto se pondran sus nombres en sus deuidos lugares, con lo qual tendran descripto del todo su carta, empero porque seria grande trauajo por cada Carta que se hiziesse poner toda la costa de la mar por derrotas y alturas suelã los hidrografos tener hechos con esta arte Padrones con los quales con mucha facilidad hazen las cartas

fl 37

y solamente se siruẽ de la arte para situar en ella nuouas tierras o jsla o banco, descubierto porque conforme la informacion del nauegante y la derrota que lleuo y altura que tomò en el propuesto lugar, assi la describe %

y assi se ua de una a la otra per la derrota o rumbo de Noroeste sueste,<sup>1</sup> tomare con el compas la dita derrota desde la jsla dela madera, y con otro la altura de la jsla Tercera que es quasi de 40 grados y haziendo la misma operacion onde se encontrarẽ alli esta la Tercera con el qual modo, situarẽ todos los puertos Cabos y Jsas &tc cuyas alturas y derrotas de unas a otras fuerẽ conocidas y assi ni mas ni menos las que estuuiẽ leste à oeste, como lisboa y la Tercera, que quasi lo estan, las pondrè por su derrota que es de leste a oeste, y con la distancia sabida que son quasi 262 leguas y puesto que esta no se alcance sino por medios difficultosos como por eclipses lnvares y con otros de que trattamos en nuestra Cosmographia con todo los nauegantes la alcançan por medio de las derrotas diuersas que de un lugar nauegan a otro, como de lisboa a la jla de la madera que es al sudueste y de la jsla de la Madera à la tercera que es al norueste, con lo qual conocen 2 lados y un angulo de un triangulo y ansi se queda conocido el otro lado que es el camino de leste a oeste de lisboa a la Tercera

Y con esta arte se hande situar los lugares que estan en un mismo paralelo em la carta de marear: Acauada pues de descriuir la costa de la mar por este modo y las Islas se han de poner en su uerdadero lugar y sitio, los Isleos, los bancos que se suelen senalar con puntos los bajos y arecifes que se muestran con unas cruçes chiquitas y assi todo lo de mas que fuere menester para ser la description perfecta y tener el nauegante uniuersal conocimiento de todas las cosas de la mar.

Acauado esto se pondran sus nombres en sus devidos lugares, con lo qual tendrã descrito del todo su carta empero porque seria grande trabajo por cada carta que se hiziesse poner toda la costa de la mar por derrotas y alturas; suelen los Hidrographos tener hechos con esta arte Padrones por los quales con mucha facilidad hazen las cartas y solamente se siruen de la arte para situar en ellos una nueva tierra o jsla o banco descubierto porque conforme la informacion del nauegante y la derrota que lleuo y altura que tomò en el propuesto lugar, assi la describe

fl 37 vs

Mas es de aduertir que hay muchos engaños en el sitio de los lugares que en la carta de marear parecen estar debaxo de un meridiano y assi tambien en otras posiciones de distancias porque siendo el meridiano, la regla y la norma de las otras posiciones, claro está que si se hierra en el sitio del meridiano que tambien se errará en las inclinaciones de los otros rumbos, y ansi no cuda posicion ni derrota de un lugar a otro que se alla en

---

<sup>1</sup>A partir daqui existe uma parte de texto que repete, com ligeiras diferenças algo que já foi escrito atrás.

la carta de marear senalada, y descripta; se hade tomar y tener por buena y verdadera, solamente sino aquella por la qual se nauego ya de un lugar à otro y se allo cierta y uerdadera que para que conste ser ansi con un exemplo lo demostraremos: En la Carta de marear esta el cabo de la tres puntas, el qual tiene 4 grados y  $\frac{1}{2}$  de latitud Bovreal, en un mismo meridiano con las Islas de Tristan de acuña que tiene 36 grados de latitud Austral; las quales distan del cabo de Buena speranza poco mas de 400 legoas, lo qual es imposible, porque quanto si toda la costa desde el cabo de las três puntas asta el cabo de buena speranza fuere bien descripta y estuuiesse el dito cabo de las 3 puntas en un mismo meridiano con las dichas Jslas hade ser de necesidad la dicha distancia menor, y se la distancia no es menor no puede ser que esten debaxo de un meridiano con el cabo delas 3 puntas; sino que seran mas occidentales, porque la differentia longitudinal del cabo de buena speranza, al de las 3 puntas es quasi de 23 grados por lo qual se las jslas de Tristan de Acuña estan en el mismo meridiano del cabo de las 3 puntas; los mismos 23 grados de differentia longitudinal, hade hauer dellas al cabo de buena speranza, los quales grados reduzidos à leguas segun la proporcion del paralelo que passa por ellas que es el de 36 grados en el qual uale cada grado 48 minutos 32 segundos y 27 terçios de los 60 en que se diuide el grado del circulo mayor, uienen a ser poço menos de 340 leguas, y por tanto esta será su distancia dellas, del cabo de buena speranza, suppuesto que estan norte a sur, con el cabo delas 3 puntas, y assi si del cabo de buena speranza, distan las dichas jslas 400 leguas como esta en la carta, es imposible questen en el mismo meridiano con el cabo delas 3 puntas, sino mas occidentales que el dicho cabo, y portanto, o no estan como diximos en un mismo meridiano con el cabo de las 3 puntas, o la distancia dellas al cabo de buena speranza no es la que se pone en la Carta:

De aqui procede que muchas ueçes se engañã los nauegantes, quando de un lugar uan a buscar otro por la derrota que señala la carta; el qual como no lo allen, piensan que la causa

fl 38

de su hierro fue la corrente de las aguas a la parte contraria, o el nordestear y norestear de la Aguja; y otras ueçes lo atribuyen a estar el punto en la carta mal hechado, y el hierro nace de no tener los lugares unos en respecto de los otros las posiciones que realmente tienen, y del procede tanta perdida de Nauios hallandose el piloto en parte adonde nunca penso, y muy apartado donde endereçaua su nao: Engananse tambien por esta misma razon todos los que quieren discriuir globos, o, Mappas con proporcion de paralelos; sacando la costa de la mar de las cartas, porque pensando que todos los lugares tienen su uerdadero sitio y distancia los ponen con sus longitudes

y latirudines ni mas ni menos que se pusieran estrellas, y dan en mil absurdos, los quales euitarã, si sabidas las uerdaderas distancias de unos lugares a otros, los reduxeren a grados y conforme a ellos assi les dieren en el globo su longitud y latitud, y hay algunos que queriendose mostrar bachilleres y sabiendo que entre la Ciudad de suer situada en el extremo del mar Roxo y Pelusio, puerto en el mar Mediterraneo hay poca mas differentia latitudinal que es de, 1 grado y que la differentia longitudinal no es ninguna, lo qual en la Carta no puede uenir por no se poder poner la proporcion de los paralelos alargan el mar Roxo, y el mar mediterraneo no les dando ninguna cosa del yerro que resulta de su enmienda falsa, no admetiendo que por huyr de uno dan en outros mayores y de mas importancia, oluidandose de su offiçio que es ser Hydrographos y no Geographos.

Del uso dela Carta de Marear

Capitulo 10 %

Quien ha entendido bien y penetrado la fabrica dela Carta que en los dos capitulos atras hauemos declarado facilissimo le sera el uso, porquee el mismo modo con que se fabrico, con el mismo se usa della, siendo cinco los usos principales y necessãrios para la nauegaçion de los quales el primero es el sitio y arrumbamiento de las costas,

fl 38 vs

y uenimos en conocimiento del con el compas, poniendo una punta en la costa cuyo arombamiento queremos sauer, la otra en el rumbo que a la dita costa fuere paralelo y si ninguno de los rumbos fuere equidistantte a la tal costa, tomaremos aquelue que stuuire mas paralelo con ella y assi diremos que la propuesta costa corre por el dito rumbo, y enboluiendo la costa azia otra parte dela misma manera tomaremos otro rumbo que le corresponda en equidistancia y este tal sera por el qual ella corre como dicho Leste oeste, o sudueste nordeste.

El 2<sup>do</sup>. uso es la distancia y leguas que ay de vn lugar a otro para lo qual nos seruiremos del tronco de las leguas tomada la propuesta distancia con el compas y applicandolo al tronco de las leguas nos señalarã quantas ay de un lugar al otro y si fuere la distancia muy grande tomense con el compas 100 o 200 leguas y con ellas se mida la distancia que se buscaua.

El 3<sup>o</sup>. uso es conocer quanta altura tiene y la latitude en que esta cada tierra assi firme como Jsla Puerto rio &tc y esto se uee poniendo una punta del compas en el puerto Jsla cauo &tc cuya altura se quiere sauer y la otra en un rumbo de leste a oeste, que stuuire mas cercano y aplicando el compas por el mismo rumbo al meridiano gradoado, en el señalarã quantos grados de latitudine el propuesto lugar que sera setentrional, o, austral segun el sitio dela equinocial en respecto de los ditos lugares.



El 4<sup>to</sup> uso es saber por qual rumbo o rumbos se hade nauegar de un Puerto a otro, y esto se conoce poniendo una punta del compas en el lugar de donde hemos de partir y la otra en el rumbo mas cercano que nos parezca que con mas rectitud nos guia adonde queremos ir que si corriendo desta manera con una punta del compas por el dito rumbo, la otra tocara el lugar adonde uamos, cierto es que aquel es el rumbo por qual hemos de nauegar empero si no tocara el compas en la parte adonde uamos siruamonos de 2 compases,

fl 39

uno que uaya de donde partimos onde pondremos una punta suya y la outra en el rumbo, mas derecho azia adonde queremos yr y del otro compas pondremos una punta del compas en la parte donde uamos, y la otra en el rumbo que nos parezca que nos guiara alla y corendo estos 2 compases por los rumbos el uno contra el otro se note el punto adonde se encontrã las 2 puntas, que esse es adonde hemos de mudar derrota y hemos de seguir la que nos señala el compas que uenia del lugar al qual nauegamos y assi conocida del dito puerto su altura y sitio nos seruira para que quando nos allemos en el mudemos camiño y ginemos por otro rumbo, y es de aduertir que algũas ueces por muchos inconuinentes, no se puede nauegar por la derrota que ua mas derecha de un logar a otro en tal caso el esperto nauegante toma la que mejor lesta por sa nauegacion y tambiẽ otras ueçes puesto que por el modo dito alle el punto por donde hade mudar la derrota no lo hace por muchos casos que pueden succeder antes sigue la que lleuaua, y despues ua por otra que mas le conuiene para acauar su uiage y seguir su nauegaçion.

El 5<sup>to</sup> uso dela carta es sauer el punto adonde esta nuestra nao lo qual se llama echar punto en la carta y es el principal de todos y el de mas importancia y para el qual este instrumento se fabrica, y para este uso siruen todos los otros de todos los jnstrumentos de que usan los nauegantes y assi es menester que con mucha destreça y precision se usen los de mas para que este sea prefecho es pues el intento del nauegante saber cada dia en que parte de la mar se alla y quanto dista de las partes del mundo en la carta descritas y para sauer este lugar sirue este uso el qual se saue

fl 39 vs

en una de 2 maneras o por esquadria como ellos dizẽ que es en obseruaciones ciertas e geométricas y assi se pude llamar senãl y sitio Geometrico o por fantasia que es sin certeza ninguna sino pouco mas o menos. Para echar el punto Geometrico se suponẽ 2 obseruaciones hechas con grand precision para que con el mismo quede el punto echado la una es sauer el rumbo por donde he nauegado y la otra la altura en que estoy, el rumbo o derrota se conoce por la aguja de marear e la altura por la manera dita atras sauidas

pues estas 2 obseruaciones de la misma manera que se situan en la carta las costas de la mar se hecha el punto porque con un compas se corre por la derrota que nauego y con otro por la altura en que estoy y adonde se ajuntarẽ, o donde se intersecarõ las 2 lineas una del altura y otra dela derrota alli está nuestra nao el qual lugar señalarẽ para que sepa el sitio en que estoi y assi lo que tengo nauegado y quanto disto del lugar adonde uoi.

El punto de fantasia se hecha en uno de 2 casos o nauegando en una misma altura siempre que es lo que llamã de leste a oeste o quando se nauega por otro qualquier rumbo y no se pueda tomar al medio dia la altura del ☉ ni de noche la de las estrellas, por razon de nublados y assi sabida la derrota por donde se nauega y poco mas o menos las leguas que se han andado segun el buen juicio del nauegante experimentado se toma con el compas en el tronco de las leguas las que parece que puede hauer andado la nao y puesto una punta en el lugar de donde se partio y la otra por la derrota por donde se ha nauegado senalarã el punto en el qual conforme a la fantasia del nauegante esta su nao.

fl. 40

[Esta folha é composta por uma carta em italiano, com letra semelhante ao restante texto, na frente. No verso contém esboços de diversas figuras, semelhantes às que se encontram ao longo do texto. Essas figuras contidas nesta folha são bastantes mais simplificadas que as do texto.]

fl. 41

[Esta folha contém na frente um pequeno parágrafo que depois é repetido na folha seguinte. No verso contém apenas uma dedicatória, em italiano, com texto semelhante ao da carta]

fl. 42

este punto de fantasia como no sea preciso ha menester enmienda, porque de lo dudoso uengamos en conocimiento de lo cierto, esta enmienda le daremos con hechar el punto de esquadia como esta dito quando los nublados nos dan lugar para tomar las alturas, Aduertiendo que el compas que señala la derrota hade salir del punto de fantasia, y esta emmenda es solamente quando se nauega por algũa derrota que no sea de leste à oeste que en esta solo sirue el punto de fantasia %

Capitulo xi De la tabla de que usã los nauegantes para allar lo que corresponde a cada grado de differentia latitudinal

Tienẽ los nauegantes una tabla de numeros hecha por los mathematicos de la qual ellos conocẽ quanto sea el derecho spacio, y interualo que corresponde, à, cada spacio de differentia latitudnal segun la inclinaciõ del camino que hazẽ y el rombo por donde nauegã, y tambien sauen por ella quanta sea la differentia delos meridianos segũ la misma inclinacion de camino, o,

rumbo, y para declaracion desta tabla, supongamos que a cada grado de circulo maior correspondē en la tierra, y en la mar 17 leguas y  $\frac{1}{2}$  spanolas coes, como han observado los nauegantes y que estamos en el ponto a y que ba es el rumbo de norte a sul, o el meridiano del lugar, a y que ay de, a, asta b, un grado que son como hauemos dito 17 leguas y  $\frac{1}{2}$  y par el ponto b passa un paralelo bc que cō el meridiano ha de hazer el angulo abc recto y que el rûbo ac, por el qual ago mi nauegacion es la 4<sup>ta</sup> del norte al nordeste la qual es cortada del paralelo, bc, en el punto c, par lo qual caminando par la dita 4<sup>ta</sup> ac claro está que para tener un grado de differentia latitudinal de la que tenia del punto a de donde

fl. 42 vs

me parti, e de caminar todo el interuallo ac, onde el paralelo bc lo [...] y lo mismo si navegare por la media partida ac que es de nornordeste hauera de caminar todo el espacio ae para tener un grado de differentia latitudinal, para conocer pues el quantas leguas hade nauegar por este y los demas rombos para que se aga un grado de differentia latitudinal se hizo la tabla y assi tambien para conocer la diffrentia que tiene el meridiano a del que passare por c, o por e, y quantas leguas hauerá de distancia del uno al otro, y assi es ignorante el [...] de ablar de los nauegantes disierem que par el rombo supognamos de nordeste, sudoeste montaran 24 leguas por grados significando y entendiendo los mas dellos, que cada grado por aquele rumbo tiene las ditas 24 leguas siendo grado de circulo maior como lo son los demas rumbos por donde nauegan, a los quales no corresponden mas las ditas 17 leguas y  $\frac{1}{2}$ .

La fabrica desta tabla y el conuersamiento del intervalo del camino que hazen consiste en sauer y conocer el angulo que haze el rumbo por donde nauegan con su meridiano, que es muy sabido, pues cada rumbo dista de otro onze grados y 15 minutos, siendo todos 32 y diuidindo el horizonte en partes iguales, porque deste conocimiento del angulo bac y de sauer que el lado ab del triangulo bac es de 17 leguas y  $\frac{1}{2}$  que es un grado del meridiano, y sabendo que el angulo abc es recto, queda conocido el angulo bca ser de 18 grado y 45 minutos

[AQUI TABELA.....]

fl. 43

y porque qualesquer dos lados del triangulo abc tiene la misma razon que tiene los senos de los angulos sus oppositos, y poniendo ac oposito al angulo recto b seno total es cb seno recto del angulo a, y ba seno recto del angulo c, como se demonstro en el trattado de senos en la 3<sup>a</sup> proposicion, luego sará el lado ab al lado bc, como ab seno recto del angulo c, a, bc seno recto del angulo a, mas son conocidos los angulos b y c, luego lo son sus senos

y assi el seno del angulo a, que es de xi grados y 15 minutos es de 19509 partes y el del angulo c, es 98078 y el del lado ac, oposito al angulo recto b es como está dito el seno total de 100000 partes por lo qual como estan estos senos en la misma razon, en que estan los lados siguese que si el lado ab es de 17 leguas y  $\frac{1}{2}$  el lado bc es de 3 leguas  $\frac{1}{2}$ , y el lado ac de 17 leguas y  $\frac{5}{8}$  porque usando la regla de 3 si 98078 que es el seno recto ab me dan 17 leguas y  $\frac{1}{2}$  19509, o; 100000 quantas me daran y assi con esta arte dada la inclinacion del camino que es el angulo que haze el rumbo por donde navego con el meridiano conosco quanto es el intervalo que he caminado allandome en un grado de differentia latitudinal y con la misma arte esta fabricada la dita tabla por la qual como hauemos dito conoce el esperto nauegante quantas leguas ha caminado segū la derrota que lleuo y segū los grados que alla de differentia latitudinal porque se por exemplo caminare por el rumbo de nornordeste y se partice de un lugar que tenga 40 grados de latitud y al otro dia se allace en 43 grados, dirá que camino 58 y  $\frac{1}{8}$ , porque conforme a la inclinacion de su camino corresponden a cada grado de differentia latitudinal 19 leg y  $\frac{3}{8}$  que teniendo 3 grados de differentia son las ditas 58 leguas y  $\frac{1}{8}$  y de la misma manera conocera la differentia longitud pela misma tabla porque

fl. 43 vs

en ella se uee quanto tiene de differentia longitudinal cada rumbo segun un grado de differentia latitudinal y assi al cauo de los 43 grados en que se allo nauegar par la misma media partida de, nor nordeste, ues que a cada grado de differentia latitudinal corresponden 7 leguas y  $\frac{1}{4}$  de apartamiento del meridiano, por la que siendo 3 los grados de differentia latitudinal seron 21 leguas y  $\frac{3}{4}$  de differentia longitudinal y tanto dire que estoy apartado del meridiano de 40 grados de donde parti y la que se exemplifico en esto [...] la demas.

De la aguja de Marear Capitulo 12

Es el aguja de marear uno de los partes mas importantes y necesarios de que usan los nauegantes porque con el conecen el verdadero camino que hazen por la mar cuya fabrica es desta manera segun que usan los nauegantes desenase un circolo segun la grandeza que hade ser la aguja que se diuida en 32 partes iguales en el qual por el centro se tirẽ 16 diametros con las colores que en las cartas son señalados los rumbos y en el rumbo que queremos que muestre el norte se aga una flor de lis y luego se aga unas piramides cuyas bases estan en otro circolo interior y las pontas en las 32 direciones del exterior que tambien se hará de los colores de los rumbos que señalan, el papel que assi estuviere hecho se pegara a un carton subtil y que pese poco y se cortara segun la circonferecia del circolo exterior y por la otra parte se pongan dos hilos de hierro o de asero que juntos en las 2 puntas se

enseruanhen en medio, los quales se pieguen muy bien al carton pegando por encima dellos un papel que los tenga y las 2 pontas suyas en que se ajuntã se pongan de manera que an a este pasante debaxo del rumbo del norte y otra debaxo del sul puestos assi estes 2 hierros se toquen y [...] con las 2 pontas de la Piedra himan que senalan el norte y sul, hecho esto en el centro

fl. 44

del circolo se ponga un chaputelillo de laton quede muy bien puesto par la parte adonde estã los hierros que no pase a la otra parte para que el aguja juege muy [...] sobre su peon que tambiẽ se hase de laton con la punta muy aguda que se pone fixa en una caja de madera que sea como un medio globo en la qual posta el aguja sobre su peon se cuevre con un uidro claro, tapandose muy bien las juntaras con cera para que no entre el ayre. esta caja lacinẽ un circolo de laton el qual an dos pernos puestos diametralmente estã pegado con otro circolo con un poca distancia y este 2º circolo con otros 2 pernos que tambien este diametralmente y con los 2 del primer circolo ad angulos rectos este pegado a una caja de madera quadrada redonda para que aunque se trastorne la caja con el mouimento de la naue a una y otra parte, sempre queda el aguja a niuel con el orizonte con el qual quedara hecho este jnstrumento llamada aguja de marear como se uee en el jnstrumento.

fl. 44 vs

Y es de aduertir que los Nauegantes españoles lleuã ordinariamente en sus Agujas apartados los hierros de la flor de lis, tanto quanto Nordestea en Enspaña la aguja que disen ellos ser quase media quarta los puertos del Mar oceano occidental, en lo qual hazen grande hierro y ansi en la fabrica passa ordenẽ que se pusiesen debaxo de la flor de lis, y la razon es clara porque si es uerdad el Nordestear Noroestear de las agujas y el afixarse en algunos meridianos, luego quando noroestear la differentia que aga le doy a una parte à essa misma o mays o menos la tengo de dar a la otra, y si se afixare la tengo quitar y que mas razon ay para que ponga el resguardo a una que a otra parte, por lo qual pudiendo seruir a ambas las partes es mejor y mas facil que no se ponga à ninguna, tanto mas que por esta manera se quitan de un embaraço grande que es dar resguardo al resguardo porque leuando los hierros media quarta al Nordeste y allandose en parte onde sea menester ponerlos al Noroeste hande dar el resguardo del noroestar sobre el que tenian dado al Nordestear por que en lugar de un aduertimento se le añade otro, lo 3 qual no tendrá si estando los hierros debaxo de la flor de lis, sollamente tuuieren cuenta con lo que nordestea o Noroestea, o se afixa, segun las partes onde estiuuieren y deste mismo se seguen otros dos muy grandes inconvenientes en el demarcar las agujas y en saber precisamente la derrota por onde nauegan pues en lo uno que es conocer el apartamento de la aguja

de nuestro meridiano y en lo otro, se hade andar siempre con dar resguardo al resguardo que no uiene tan preciso a quien con tan poca diligencias lo haze, como los nauegantes, y ansi para facilitar este jnstrumento y los usos del, y no andar con tantos resguardos, se usa de una aguja de un solo hierro que por tener forma de aguja le pusieron el nombre, como las que ordinariamente se ued en los relojes solares, sino quanto sean mayores y en esta fabricadas, y tocadas, y la rosa que llaman diuidida en los 32 uientos con sus piramides se pegue en el fundo de la caja graduada todo el circolo que como diximos representa el horizonte en 360 grados y el pesico sea chico porque no este muy apartada la aguja de la rosa, en el qual peon o pesico debaxo de la aguja, y por la rosa se mueua un mostradorcillo a manera tambien de aguja el que se ponga siempre apartado del meridiano nuestro que es el rumbo de Norte a Sul senalado con la flor de lis, tanto quanto la aguja declinare al nordeste o al noroeste, y ni mas ni menos quando, no tuuiere declinacion se pondrá en cima de la linea meridiana para que desta manera poniendo la aguja en cima del mostrador tenga su resguardo y no sea menester hazer cuentas, ni andar con embaraços, el qual resguardo, se muda cada dia, y se pone en su lugar uerdadero, lo qual en las otras agujas no se puede hazer y ansi sabran con precision, la derrota por donde caminar y no andaran al tiento %

fl. 45

Como se marcaran las agujas capitulo 13<sup>o</sup>

Suelen los nauegantes marcar las agujas a ojo, como que si no fuesse menester mucha precision para conocer su declinacion y assi abulto la conoçen, el modo que se podia tener en tierra era tener descripto en un grande superficie un circolo, diuidilo en 360 graos y en el centro se aga un agujero en que quepa la casa de la aguja que metida en el queden los bordos de la caja en el mismo plano, el qual sea [...] equidistante al horizonte y que uno de sus dos diametros en que se diuidio en 4 quartos el circolo sea la linea meridiana allada por los medios dados en nuestra cosmografia y puesta la aguja con su caja en el agujar dito de la tabla se ponga una regla larga que llegue de extremo a extremo del circolo en cima del rumbo de norte a sul senalado del aguja que luego en los grados del circolo mostrará quantos la dita aguja decline al nordeste o al noroeste o si se afixa y quanto maior fuere este circolo melhor se conocera esta differentia en grados y minutos. Enpero en la mar con el mouimento de la nao no se puede hazer esta obseruacion porque no puede estar siempre que queramos la tabla a niuel para allar en ella la meridiana y assi lo mas preciso que se puede obseruar es teniendo en cima del uidro de la aguja y su centro puesto un estilette my delgado ad angulos rectos que con estilos de laton pueda estar pregado cõ la caja desuerte pero que [...] dellos uenga por encima del rumbo de norte a sul del aguja [...]

del y quando se tomare la maxima altura del ☉ que es la meridiana con el astrolabio se note la sombra que haze el dito estilo en la rosa de la aguja que como diximos esta diuidida en 360 grados y esse sara la linea meridiana con la qual luego conoceremos la declinacion del aguja o ueramente si se afixa y esto se entiende que sea en parte adonde el sol en medio dia no este en mi Zenith que en tal lugar como no aga sombra, no se puede conocer la linea meridiana en este modo %

fl. 45 vs

De las Mareas Dexado à parte la comum opinion de la causa de las Mareas que quieren proceder de la Luna

		$\Upsilon$ $\underline{\Upsilon}$		$\vartheta$ $\underline{\vartheta}$		$\Xi$ $\times$			
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
0	0	0	0	11	30	20	12	30	0
0	5	0	2	11	32	20	13	29	55
0	10	0	7	11	34	20	14	29	50
0	15	0	6	11	35	20	15	29	45
0	20	0	8	11	37	20	16	29	40
0	25	0	10	11	39	20	17	29	35
0	30	0	12	11	41	20	18	29	30
0	35	0	14	11	42	20	19	29	25
0	40	0	16	11	44	20	20	29	20
0	45	0	18	11	46	20	22	29	15
0	50	0	20	11	48	20	23	29	10
0	55	0	22	11	49	20	24	29	5
1	0	0	24	11	51	20	25	29	0
1	5	0	26	11	53	20	26	29	55
1	10	0	28	11	55	20	27	28	50
1	15	0	30	11	56	20	28	28	45
1	20	0	32	11	58	20	29	28	40
1	25	0	34	12	0	20	30	28	35
1	30	0	36	12	1	20	31	28	30
1	35	0	38	12	3	20	32	28	25
1	40	0	40	12	5	20	33	28	20
1	45	0	42	12	7	20	34	28	15
1	50	0	44	12	8	20	35	28	10
1	55	0	46	12	10	20	36	28	5
2	0	0	45	12	12	20	37	28	0
2	5	0	50	12	14	20	38	28	55
2	10	0	52	12	15	20	39	27	50
2	15	0	54	12	17	20	40	27	45
2	20	0	56	12	19	20	41	27	40
2	25	0	58	12	21	20	42	27	35
2	30	1	0	12	22	20	43	27	30
2	35	1	2	12	24	20	44	27	25
2	40	1	4	12	26	20	45	27	20
2	45	1	6	12	28	20	46	27	15
2	50	1	8	12	29	20	47	27	10



2	55	1	10	12	31	20	48	27	5
3	0	1	12	12	33	20	49	27	0
3	5	1	14	12	34	20	50	26	55
3	10	1	16	12	36	20	51	26	50
3	15	1	18	12	38	20	52	26	45
3	20	1	20	12	39	20	53	26	40
3	25	1	22	12	41	20	53	26	35
3	30	1	24	12	43	20	54	26	30
3	35	1	26	12	45	20	55	26	25
3	40	1	28	12	46	20	56	26	20
3	45	1	30	12	48	20	57	26	15
3	50	1	32	12	50	20	58	26	10
3	55	1	34	12	51	20	59	26	5
4	0	1	36	12	53	21	0	26	0
4	5	1	38	12	55	21	1	25	55
4	10	1	40	12	56	21	2	25	50
4	15	1	42	12	58	21	3	25	45
4	20	1	44	13	0	21	4	25	40
4	25	1	46	13	1	21	5	25	35
4	30	1	48	13	3	21	6	25	30
4	35	1	50	13	5	21	7	25	25
4	40	1	52	13	7	21	8	25	20
4	45	1	54	13	8	21	9	25	15
4	50	1	56	13	10	21	10	25	10
4	55	1	58	13	11	21	11	25	5
5	0	2	0	13	13	21	12	25	0
5	5	2	2	13	15	21	13	24	55
5	10	2	4	13	17	21	14	24	50
5	25	2	6	13	18	21	15	24	45
5	20	2	8	13	20	21	16	24	40
5	25	2	9	13	22	21	17	24	35
5	30	2	11	13	23	21	18	24	30
5	35	2	13	13	25	21	19	24	25
5	40	2	15	13	27	21	20	24	20
5	45	2	17	13	28	21	21	24	15
5	50	2	19	13	30	21	22	24	10
5	55	2	21	13	32	21	23	24	5
6	0	2	23	13	33	21	24	24	0

6	5	2	25	13	35	21	25	23	55
6	10	2	27	13	37	21	26	23	50
6	15	2	29	13	38	21	27	23	45
6	20	2	31	13	40	21	28	23	40
6	25	2	33	13	42	21	29	23	35
6	30	2	35	13	43	21	30	23	30
6	35	2	37	13	45	21	31	23	25
6	40	2	39	13	46	21	32	23	20
6	45	2	41	13	48	21	33	23	15
6	50	2	43	13	50	21	34	23	10
6	55	2	45	13	51	21	35	23	5
7	0	2	47	13	53	21	36	23	0
7	5	2	49	13	55	21	37	????	
7	10	2	51	13	56	21	34	22	55
7	15	2	53	13	58	21	34	22	50
7	20	2	55	14	0	21	35	22	45
7	25	2	57	14	1	21	36	22	40
7	30	2	59	14	3	21	37	22	35
7	35	3	1	14	5	21	38	22	30
7	40	3	3	14	6	21	39	22	25
7	45	3	5	14	8	21	39	22	20
7	50	3	7	14	9	21	40	22	15
7	55	3	9	14	11	21	41	22	10
8	0	3	11	14	13	21	42	22	5
8	5	3	13	14	14	21	42	22	0
8	10	3	15	14	16	21	43	21	55
8	15	3	17	14	18	21	44	21	50
8	20	3	19	14	19	21	45	21	45
8	25	3	21	14	21	21	46	21	40
8	30	3	23	14	22	21	47	21	35
8	35	3	25	14	24	21	47	21	30
8	40	3	27	14	25	21	48	21	25
8	45	3	29	14	27	21	49	21	20
8	50	3	31	14	29	21	50	21	15
8	55	3	33	14	30	21	51	21	10
9	0	3	35	14	32	21	51	21	5
9	5	3	37	14	34	21	52	21	0
9	10	3	39	14	35	21	53	20	55

9	15	3	40	14	37	21	54	20	50
9	20	3	42	14	38	21	54	20	45
9	25	3	44	14	40	21	55	20	40
9	30	3	46	14	42	21	56	20	35
9	35	3	48	14	43	21	57	20	30
9	40	3	50	14	45	21	57	20	25
9	45	3	52	14	46	21	58	20	20
9	50	3	54	14	48	21	59	20	15
9	55	3	56	14	49	22	0	20	10
10	0	3	58	14	51	22	0	20	5
10	5	5	0	14	53	22	1	20	0
10	10	4	2	14	54	22	2	19	55
10	15	4	4	14	56	22	3	19	50
10	20	4	6	14	57	22	3	19	45
10	25	4	8	14	59	22	4	19	40
10	30	4	10	15	1	22	5	19	35
10	35	4	12	15	2	22	5	19	30
10	40	4	14	15	4	22	6	19	25
10	45	4	16	15	5	22	7	19	20
10	50	4	18	15	7	22	8	19	15
10	55	4	20	15	8	22	8	19	10
11	0	4	22	15	10	22	9	19	5
11	5	4	24	15	11	22	10	19	0
11	10	4	26	15	13	22	10	18	55
11	25	4	28	15	15	22	11	18	50
11	20	4	30	15	16	22	12	18	45
11	25	4	32	15	18	22	12	18	40
11	30	4	34	15	19	22	13	18	35
11	35	4	36	15	21	22	14	18	30
11	40	4	38	15	22	22	15	18	25
11	45	4	39	15	24	22	15	18	20
11	50	4	41	15	25	22	16	18	15
11	55	4	43	15	27	22	17	18	10
12	0	4	45	15	28	22	18	18	5
12	5	4	47	15	30	22	18	18	0
12	10	4	49	15	32	22	19	17	55
12	15	7	51	15	33	22	20	17	50
12	20	4	53	15	35	22	20	17	45

12	25	4	55	15	36	22	21	17	40
12	30	4	57	15	38	22	22	17	35
12	35	4	59	15	39	22	22	17	30
12	40	5	1	15	41	22	23	17	25
12	45	5	3	15	42	22	23	17	20
12	50	5	5	15	44	22	24	17	15
12	55	5	7	15	45	22	25	17	10
13	0	5	9	15	47	22	26	17	5
13	5	5	11	15	48	22	26	17	0
13	10	5	13	15	50	22	27	16	55
13	15	5	15	15	52	22	27	16	50
13	20	5	17	15	53	22	28	16	45
13	25	5	19	15	54	22	29	16	40
13	30	5	20	15	56	22	29	16	35
13	35	5	22	15	57	22	30	16	30
13	40	5	24	15	59	22	30	16	25
13	45	5	26	16	0	22	31	16	20
13	50	5	28	16	2	22	31	16	15
13	55	5	30	16	3	22	32	16	10
14	0	5	32	16	5	22	33	16	5
14	5	5	34	16	6	22	33	16	0
14	10	5	36	16	8	22	34	15	55
14	15	5	38	16	9	22	35	15	50
14	20	5	40	16	11	22	35	15	45
14	25	5	42	16	12	22	36	15	40
14	30	5	44	16	14	22	36	15	35
14	35	5	46	16	15	22	37	15	30
14	40	5	48	16	17	22	37	15	25
14	45	5	50	16	18	22	37	15	20
14	50	5	52	16	20	22	38	15	15
14	55	5	53	16	21	22	39	15	10
15	0	5	55	16	23	22	39	15	5
15	5	5	57	16	24	22	40	15	0
15	10	5	59	16	26	22	40	14	55
15	15	6	1	16	27	22	41	14	50
15	20	6	3	16	28	22	41	14	45
15	25	6	5	16	30	22	42	14	40
15	30	6	7	16	31	22	42	14	35

15	35	6	9	16	33	22	43	14	30
15	40	6	11	16	34	22	43	14	25
15	45	6	13	16	36	22	44	14	20
15	50	6	15	16	37	22	45	14	15
15	55	6	17	16	39	22	46	14	10
16	0	6	19	16	40	22	46	14	5
16	5	6	21	16	41	22	47	14	0
16	10	6	22	16	43	22	47	13	55
16	15	6	24	16	44	22	48	13	50
16	20	6	26	16	46	22	48	13	45
16	25	6	28	16	47	22	49	13	40
16	30	6	30	16	49	22	49	13	35
16	35	6	32	16	50	22	50	13	30
16	40	6	34	16	52	22	50	13	25
16	45	6	36	16	53	22	51	13	20
16	50	6	38	16	54	22	51	13	15
16	55	6	40	16	56	22	52	13	10
17	0	6	42	16	57	22	52	13	5
17	5	6	44	16	59	22	53	13	0
17	10	6	46	17	0	22	53	12	55
17	15	6	47	17	2	22	54	12	50
17	20	6	49	17	3	22	54	12	45
17	25	6	51	17	4	22	55	12	40
17	30	6	53	17	6	22	55	12	35
17	35	6	55	17	7	22	56	12	30
17	40	6	57	17	9	22	56	12	25
17	45	6	59	17	10	22	57	12	20
17	50	7	1	17	11	22	57	12	15
17	55	7	3	17	13	22	58	12	10
18	0	7	5	17	14	22	58	12	5
18	5	7	7	17	16	22	59	12	0
18	10	7	8	17	18	22	59	12	55
18	15	7	10	17	19	23	0	12	50
18	20	7	12	17	20	23	0	12	45
18	25	7	14	17	21	23	0	11	40
18	30	7	16	17	23	23	1	11	35
18	35	7	18	17	24	23	2	11	30
18	40	7	20	17	25	23	2	11	25

18	45	7	22	17	27	23	2	11	20
18	50	7	24	17	28	23	3	11	15
18	55	7	26	17	29	23	3	11	10
19	0	7	28	17	31	23	3	11	5
19	5	7	29	17	32	23	4	11	0
19	10	7	31	17	34	23	4	10	55
19	15	7	33	17	35	23	5	10	50
19	20	7	35	17	36	23	5	10	45
19	25	7	37	17	38	23	5	10	40
19	30	7	39	17	39	23	6	10	35
19	35	7	41	17	40	23	6	10	30
19	40	7	43	17	42	23	7	10	25
19	45	7	45	17	43	23	7	10	20
19	50	7	47	17	44	23	7	10	15
19	55	7	48	17	46	23	8	10	10
20	0	7	50	17	47	23	8	10	5
20	5	7	52	17	48	23	8	10	0
20	10	7	54	17	49	23	9	9	55
20	15	7	56	17	51	23	9	9	50
20	20	7	58	17	52	23	9	9	45
20	25	8	0	17	54	23	10	9	40
20	30	8	2	17	55	23	10	9	35
20	35	8	4	17	57	23	11	9	30
20	40	8	5	18	58	23	11	9	25
20	45	8	7	18	59	23	11	9	20
20	50	8	9	18	0	23	12	9	15
20	55	8	11	18	2	23	12	9	10
21	0	8	13	18	3	23	12	9	5
21	5	8	15	18	4	23	13	9	0
21	10	8	17	18	6	23	13	8	55
21	15	8	19	18	7	23	13	8	50
21	20	8	20	18	8	23	14	8	45
21	25	8	22	18	10	23	14	8	40
21	30	8	24	18	11	23	14	8	35
21	35	8	26	18	12	23	15	8	30
21	40	8	28	18	14	23	15	8	25
21	45	8	30	18	15	23	15	8	20
21	50	8	32	18	16	23	15	8	15

21	55	8	34	18	17	23	16	8	10
22	0	8	35	18	19	23	16	8	5
22	5	8	37	18	20	23	16	8	0
22	10	8	39	18	21	23	16	7	55
22	15	8	41	18	23	23	17	7	50
22	20	8	43	18	24	23	17	7	45
22	25	8	45	18	25	23	17	7	40
22	30	8	47	18	27	23	18	7	35
22	35	8	48	18	28	23	18	7	30
22	40	8	50	18	29	23	18	7	25
22	45	8	52	18	30	23	19	7	20
22	50	8	54	18	32	23	19	7	15
22	55	8	56	18	33	23	19	7	10
23	0	8	58	18	34	23	19	7	5
23	5	9	0	18	35	23	20	7	0
23	10	9	1	18	37	23	20	6	55
23	15	9	3	18	38	23	20	6	50
23	20	9	5	18	39	23	20	6	45
23	25	9	7	18	40	23	21	6	40
23	30	9	9	18	42	23	21	6	35
23	35	9	11	18	43	23	21	6	30
23	40	9	13	18	44	23	21	6	25
23	45	9	14	18	45	23	22	6	20
23	50	9	16	18	47	23	22	6	15
23	55	9	18	18	48	23	22	6	10
24	0	9	20	18	49	23	22	6	5
24	5	9	22	18	50	23	22	6	0
24	10	9	24	18	52	23	23	5	55
24	15	9	26	18	53	23	23	5	50
24	20	9	28	18	54	23	23	5	45
24	25	9	30	18	55	23	23	5	40
24	30	9	32	18	57	23	24	5	35
24	35	9	34	18	58	23	24	5	30
24	40	9	35	18	59	23	24	5	25
24	45	9	37	19	0	23	24	5	20
24	50	9	38	19	2	23	24	5	15
24	55	9	40	19	3	23	24	5	10
25	0	9	42	19	4	23	25	5	5

25	5	9	44	19	5	23	25	5	0
25	10	9	46	19	6	23	25	4	55
25	15	9	48	19	8	23	25	4	50
25	20	9	49	19	9	23	25	4	45
25	25	9	51	19	10	23	26	4	40
25	30	9	53	19	11	23	26	4	35
25	35	9	55	19	12	23	26	4	30
25	40	9	57	19	13	23	26	4	25
25	45	9	59	19	15	23	26	4	20
25	50	10	0	19	16	23	26	4	15
25	55	10	2	19	17	23	26	4	10
26	0	10	4	19	18	23	27	4	5
26	5	10	6	19	19	23	27	4	0
26	10	10	8	19	21	23	27	3	55
26	15	10	9	19	22	23	27	3	50
26	20	10	11	19	23	23	27	3	45
26	25	10	13	19	24	23	27	3	40
26	30	10	15	19	25	23	27	3	35
26	35	10	17	19	26	23	28	3	30
26	40	10	19	19	28	23	28	3	25
26	45	10	20	19	29	23	28	3	20
26	50	10	22	19	30	23	28	3	15
26	55	10	24	19	31	23	28	3	10
27	0	10	26	19	32	23	28	3	5
27	5	10	28	19	33	23	28	3	0
27	10	10	29	19	35	23	28	2	55
27	15	10	31	19	36	23	28	2	50
27	20	10	33	19	37	23	29	2	45
27	25	10	35	19	38	23	29	2	40
27	30	10	37	19	39	23	29	2	35
27	35	10	38	19	40	23	29	2	30
27	40	10	40	19	41	23	29	2	25
27	45	10	42	19	42	23	29	2	20
27	50	10	44	19	44	23	29	2	15
27	55	10	46	19	45	23	29	2	10
28	0	10	47	19	46	23	29	2	5
28	5	10	49	19	47	23	29	2	0
28	10	10	51	19	48	23	29	1	55



28	15	10	53	19	49	23	29	1	50
28	20	10	54	19	50	23	29	1	45
28	25	10	56	19	51	23	30	1	40
28	30	10	58	19	53	23	30	1	35
28	35	11	0	19	54	23	30	1	30