Maury
Ricart

VEGACIO

ORTA

4.843

INSTRUCCION PÚBLICA

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID
5600150751

S É INDUSTRIAS

NAVEGACION CORTA

Ú

ORTODRÓMICA.

ESCUELA INDUSTRIAL DE MADRID * TALLERES MECANICOS
BIBLIOTECA

— R.3595 —

NAVEGACION CORTA

Ú

ORTODRÓMICA

Ó SEA

POR ARCO DE CÍRCULO MÁXIMO

conteniendo

LA TEORÍA DE ESTA NAVEGACION, UNA COLECCION DE TABLAS PARA LAS DERROTAS ORTODRÓMICAS DE LOS PRINCIPALES PUERTOS DEL GLOBO, ESTANDO CALCULADAS EN RELACION CON EL SISTEMA DE VIENTOS Y CORRIENTES DEL EX—DIRECTOR DEL OBSERVATORIO DE WASHINGTON

M. F. MAURY L. L. D.

Y

UNA RESEÑA SOBRE LOS HURACANES

POR

JOSÉ RICART Y GIRALT,

segundo Piloto de la Marina Mercante.

COLEGIO OFICIAL DE MAQUINISTAS MECANICOS DE LA ESCUELA ELECTRO-TALLERES BIBLIOTECA

BIBLIOTECA Y ARCHIVO DEL MINISTERIO DE INSTRUCCION PÚBLICA Y BELLAS ARTES

BARCELONA:

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE LUIS FIOL Y JAIME BERNADÁS,

calle de San Simplicio del Regomir, 4.

1869.

226017

Esta obra es propiedad del Autor, quien perseguirá ante la ley al que la reimprimiera sin su licencia.

—

No se considerarán válidos los ejemplares que no lleven la firma del Autor.

AL ESCMO. SR. D. CASTO MENDEZ NUÑEZ,

Contra-Almirante de la Armada Española.

En prueba de admiracion y respeto dedica este opúsculo

J. R. y G.

INTRODUCCION.

Que la economía del tiempo es uno de los mayores elementos de riqueza, es un principio tan generalmente admitido que seria por demás ocuparse de su demostracion. Este es el objeto que han tenido las ciencias al ofrecer á las artes é industrias los grandes descubrimientos que enaltecen este siglo. Aplicar este gran principio á la navegacion en beneficio de mis semejantes y de los cuantiosos intereses que tienen á su cuidado, ha sido la principal mira que me ha decidido á publicar este cuaderno.

La Ortodromía es un sistema de navegacion que ofrece incomparables ventajas sobre la Loxodromía, que es un sistema defectuoso y generalmente seguido en la marina mercante; es verdad que el primero exije mayores conocimientos y minuciosas operaciones matemáticas, pero quedan muy compensadas con la notable brevedad de viajes que su adopcion proporciona á los navegantes. Muy penetrado el Gobierno de la conveniencia y de la mayor importancia que daria á la Marina Española el seguir las derrotas por Ortodromía la ha recomendado en diferentes ocasiones; sin embargo, por sensible que sea confesarlo, es todavía desconocida por la generalidad de los marinos.

A fin de facilitar este ventajoso sistema, he puesto al principio de esta obrita la demostracion de su teoría; siguen luego unas tablas relativas á las principales derrotas del Globo. Estas tablas contienen una derrota de cada caso precedida de todo el cálculo logarítmico, á fin de que puedan servir de modelo para los que deseue hacer otras semejantes.

Se ha continuado por conclusion una pequeña reseña sobre la teoría de los Huracanes ó Ciclones, á fin de llamar sobre un punto tan interesante de la Meteorología la atencion de los marinos, por quienes ha sido desgraciadamente hasta hoy muy poco estudiada y seguida, á pesar de los numerosos naufragios y descalabros que con tanta frecuencia se están deplorando. Esta teoría es muy sencilla, sus leyes exactas: es pues un deber de todo marino conocer esas leyes que pueden ser la salvacion de innumerables víctimas y de inmensos capitales.

Si con este pequeño trabajo consigo reportar algun beneficio á mis semejantes, quedarán cumplidos los deseos y satisfechas las aspiraciones de

José Ricart y Giralt.

El primer meridiano á que se refieren las longitudes de este cuaderno es el del Observatorio de San Fernando del cual están

Cádiz. . . .	0°05′22″5	al O.
Madrid. . . .	2°29′43″5	al E.
Paris. . . .	8°32′22″5	al E.
Lisboa. . . .	2°46′22″5	al O.
Grenwich. . .	6°12′00″0	al E.

PRIMERA PARTE.

TEORÍA.

CAPITULO PRIMERO.

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA NAVEGACION ORTODRÓMICA.

1. La Geometría nos enseña que la menor distancia entre dos puntos de la superficie de la esfera, se mide por el arco de círculo máximo, menor de 180°, que pasa por dichos dos puntos.

2. Es así que nuestro Planeta es una esfera (*), por consiguiente la distancia que hay entre dos lugares, tendremos que medirla por el arco de círculo máximo que pasa por los mismos.

3. En estos principios se funda la Navegacion Ortodrómica, ó sea por arco de círculo máximo.

4. Todo marino sabe que hay dos métodos para la navegacion, que son: el *Loxodrómico* y el *Ortodrómico*.

5. La *Loxodromía*, que es la que generalmente se usa, considera la superficie del Globo desarrollada en superficie plana; y la *Ortodromía* considera el Globo tal como es, esto es, una esfera.

6. Por consiguiente vemos que las distancias ó derrotas que en la Loxodromía son líneas rectas, en Ortodromía son curvas; de lo que se deduce que, para seguir exactamente una derrota Ortodrómica, hay que cambiar contínuamente de rumbo, lo que se hace imposible en la práctica. No obstante veremos el modo de seguir prácticamente esta derrota con despreciable error.

7. Segun el principio fundamental de los dos primeros artículos, vemos que la Navegacion Ortodrómica es mucho mas corta que la Loxodrómica, aunque parezca lo contrario, pues señalados dos puntos en una carta, la distancia mas corta parece ser la recta que los une, y no cualquier otra curva que pase por los mismos puntos; y no obstante hay navegaciones en que la diferencia es muy notable; por ejemplo en la de «Nueva-York á

(*) En esta obra haremos caso omiso del achatamiento terrestre.

Brest» hay una diferencia de 160 millas; y de «Valparaiso» á la península de «Banks» 447'3 millas; cantidades no despreciables en el dia en que se ha hecho práctico el proverbio inglés: *Times is money.*

8. Hemos dicho que en la práctica es imposible seguir con exactitud una derrota Ortodrómica, pero en adelante entenderemos por tal el seguir una série de pequeñas Loxodromías, cuyos puntos estremos calcularemos. Esta série Loxodrómica está representada por una línea poligonal que se acercará tanto mas á la circunferencia, cuantos mas puntos de situacion determinemos, á fin de que los trazos Loxodrómicos sean tan pequeños, que su diferencia con la curva sea un error pequeño.

9. Hay tambien que atender á otro caso y es que, como todo marino sabe, no siempre los elementos dejan seguir la derrota que mas conviene, alejándonos muchas veces de ella; por esta razon en este libro están calculadas todas las derrotas con relacion al sistema de vientos y corrientes, publicado por el ilustre ex-director del Observatorio de Washington Sr. Maury.

10. No se crea por esto que ya no hay que encontrar tropiezo alguno en la navegacion, pues la verdadera comprension de esta gran máquina Atmosférica y Oceánica, solo la tiene el Ser que la ha formado. No obstante se pueden acortar las navegaciones de un modo tan notable, que no hay comparacion con las antiguas.

11. En el caso desgraciado de que los elementos hubieran alejado mucho el buque de la derrota trazada desde el punto de salida al de llegada, lo mejor es calcular una nueva Ortodrómica entre el punto en que se halla el buque y el punto de destino.

12. Sucede tambien muchas veces que la Ortodrómica que une dos puntos es de mucha estension y puede remontarse á latitudes á las cuales no se puede ó no se quiere llegar; en casos semejantes se determina el paralelo límite y se buscan los arcos de círculo máximo que, pasando por los puntos de salida y llegada, tangentean el paralelo límite determinado ya, y la distancia entre los dos puntos de tangencia se navega por Loxodromía.

CAPITULO SEGUNDO.

DEMOSTRACION TRIGONOMÉTRICA DE LA TEORÍA.

1. En este capítulo determinaremos la posicion del círculo máximo en la esfera.

2. Todo arco oblícuo de círculo máximo no forma ángulos iguales con los meridianos que atraviesa.

(Fig. I.) Sea P el polo, A y O dos puntos situados en diferente latitud y longitud y AO el arco de círculo máximo que los une. En el triángulo esférico APC tendremos Sen. PC : Sen. PA : : Sen. A : Sen. C, y por ser PA>PC será tambien Sen. C>Sen. A. Es así que Sen. PCA = Sen. PCD luego tambien será Sen. PCD > Sen. A y de igual modo demostraríamos que Sen. PDO>Sen. A.

3. Para determinar la posicion del círculo máximo en la esfera, hay que calcular el ángulo que dicho círculo forma con la equinoccial y la longitud en que la corta.

(Fig. II.) Sea NESQ la proyeccion de la tierra por el primer meridiano, EQ la equinoccial, O un punto cualquiera, y OAV el círculo máximo que pasa por dicho punto O. Para determinar la posicion del citado círculo OAV, es preciso conocer el ángulo OAδ que llamaremos α y la distancia EA que llamaremos δ.

4. En dicho cálculo pueden suceder cuatro casos:

1.° Cuando los puntos están en un mismo emisferio respecto al Ecuador.

2.° Cuando los dos lugares están en emisferio diferente.

3.° Cuando están en un mismo emisferio y paralelo.

4.° Cuando están en un mismo meridiano.

5. *Primer caso.* Se suponen siempre conocidas las latitudes y longitudes de los dos lugares.

(Fig. III.) Sean A y B dichos dos lugares por donde se quiere hacer pasar el arco de círculo máximo, sea EQ el Ecuador, N y S los polos; NQS el primer meridiano; NAS el meridiano del lugar A; NBS el meridiano del lugar B; el arco de Ecuador QL_o será la longitud de A; y BL, la latitud de B, y supongamos que *m m'* es el arco de círculo máximo que pasa por los puntos dados A y B, el cual corta el Ecuador en α.

Para resolver este problema hemos de hallar el ángulo α y la longitud del punto α.

El triángulo esférico oblicuángulo NAB nos da conocidos AN y BN colatitudes de A y B, y el ángulo N diferencia de longitud de los mismos puntos; por consiguiente conocidos tres datos, podemos ir á buscar los tres restantes que son:

AB distancia entre A y B contada sobre el arco de círculo máximo.
NAB rumbo á que demora B de A.
NBA rumbo á que demora A de B.

Primeramente bajaremos el perpendículo A*x* que caerá en el lado NB ó en su prolongacion, segun sea el primer segmento menor ó mayor que NB.

Hallaremos el primer segmento S diciendo

(*a*) R : Cos. N :: Tang. AN : Tang. S.

S—NB=S' segundo segmento y diremos

(*b*) Cos. S : Cos. S' :: Cos. NA : Cos. AB

que multiplicado por 60 nos dará la distancia de A á B en millas.

Para buscar NAB diremos

(*c*) Sen. AB : Sen. N : : Sen. NB : Sen. NAB

y por igual analogía

$$(d)\quad \text{Sen. NBA} = \frac{\text{Sen. N} \times \text{Sen. NA}}{\text{Sen. AB}}$$

Ahora bien en el triángulo esférico rectángulo $A_\alpha L_o$ conocemos $_\alpha AL_o$ por opuesto al NAB hallado antes (c), y AL_o latitud del punto A; por consiguiente podemos buscar $_\alpha L_o = \delta$ y el ángulo $A_\alpha L_o = \alpha$. Y diremos:

$$\text{R : Sen. } L_oA :: \text{Tang. } {}_\alpha AL_o : \text{Tang. } \delta.$$
$$\text{Sen. } \delta : \text{R} :: \text{Tang. } AL_o : \text{Tang. } \alpha$$

El valor del ángulo $A_\alpha L_o$, será igual á la mayor separacion del Ecuador y el círculo máximo, la cual se efectuará en una longitud distante 90° de α contada en la direccion $_\alpha Q$.

Si se quiere trazar en la carta la derrota por círculo máximo por los puntos A y B y el punto de mayor separacion que situaremos en ella, trazaremos un arco y esta será la derrota pedida.

Tambien podrá trazarse por los puntos A y B y aquel en que el círculo máximo corta el Ecuador.

El mejor método es el que sigue: divídase el arco de Ecuador $L_o L_,$ de 5° en 5°; de 1° en 1° etc., y háganse pasar meridianos $NL_,$, $NL_{,,}$, $NL_{,,,}$, etc. Tendremos los triángulos semejantes $_\alpha i L_,$, $_\alpha i_, L_{,,}$, $_\alpha i_{,,} L_{,,,}$, etc.; que tienen comun el ángulo α conocido, y el lado $\delta + x$, $\delta + 2x$, $\delta + 3x$, etc., y si $x = 5°$, tendremos $\delta + 5°$, $\delta + 10°$, $\delta + 15°$, etc., y podremos hallar los lados $L_, i$, $L_{,,} i_,$, $L_{,,,} i_{,,}$, etc., que son las latitudes por las que pasa el círculo máximo y como las longitudes de estos puntos i, $i_,$, $i_{,,}$, $i_{,,,}$, etc., son conocidas, pues son Long. de $A + 5° = i$, Long. de $A + 10° = i + 5° = i_{,,}$, etc., y en lenguaje general será Long. de $A + x = i$, $i + x = i_{,,}$, $i_{,,} + x = i_{,,,}$, etc.

Para buscar los lados $L_, i$, $L_{,,} i_,$, etc., nos valdremos de la analogía siguiente:

$$\text{R : Sen. } \delta + x :: \text{Tang. } \alpha : \text{Tang. } Li.$$

Como el logaritmo de α es igual en todos los triángulos, solo habrá que tomar los Senos de $\delta+x$, $\delta+x_{,}$, etc., y las Tangentes de las sumas de los dos logaritmos.

Conocidas las dos coordenadas de los puntos i, $i_{,}$, $i_{,,}$, $i_{,,,}$, etc., solo hay que situarlos en la carta y por ellos y por los puntos de salida y llegada trazar la línea poligonal.

(Fig. IV.) 6. *Segundo caso.* Sea EQ el Ecuador, N y S sus polos, NES el primer meridiano y AB los dos lugares propuestos, trácense los dos meridianos NB y el círculo máximo *m*AB*n*. Tendremos como en el caso anterior el triángulo ANB, cuyos lados AN y BN son conocidos por ser colatitudes de A y B; y el ángulo ANB diferencia en longitud de los mismos; y por lo tanto hallaremos como antes el lado AB, esto es la distancia Ortodrómica y el ángulo NAB.

Ahora bien: tenemos que en el triángulo rectángulo $AL_{o}\alpha$ se conoce el ángulo A hallado por el triángulo ANB; y el lado $L_{o}A$ igual á la latitud de A; con estos datos se dirá:

$$R : \text{Sen. } L_{o}A :: \text{Tang. } A : \text{Tang. } L_{o}\alpha$$

que nos hace conocer la longitud de α.

Para hallar el ángulo en α, diremos:

$$\text{Sen. } L_{o}\alpha : R :: \text{Tang. } L_{o}A : \text{Tang. } \alpha$$

Y ahora podremos dividir tambien el arco $L_{o}\alpha$ desde L_{o} hácia α en una cantidad x, ya sea de grado en grado ó de cinco en cinco, etc., y hacer pasar por cada una de estas divisiones un meridiano con lo que resultarán tambien los triángulos semejantes $\alpha l_{,}\alpha_{,}$, $\alpha l_{,,}\alpha_{,,}$, etc., que tienen el ángulo en α comun, y conocidos los lados $l_{,}\alpha$, $l_{,,}\alpha$, $l_{,,,}\alpha$, etc., que son iguales á $\delta - x$, $\delta - 2x$, $\delta - 3x$, etc., y podremos hallar los lados $l_{,}\alpha_{,}$, $l_{,,}\alpha_{,,}$, $l_{,,,}\alpha_{,,,}$, etc., que son las latitudes de los puntos de situacion del círculo máximo para cada x grados de diferencia de longitud, contados desde L_{o}, ó sea longitud de A.

En el triángulo BαL$_{,}$, rectángulo en L$_{,}$, se conoce el ángulo BαL$_{,}$, por opuesto al L$_{o}\alpha$A, y el lado αL$_{,}$ que es igual á la diferencia de L$_{o}$L$_{,}$ y L$_{o}\alpha$ que conocemos ya.

Haremos lo mismo que en el anterior triángulo, esto es: dividir el arco αL$_{,}$ en una cantidad x y en los triángulos semejantes que resultan $\alpha\alpha_{,,,,}l_{,,,,}$, $\alpha\alpha_{,,,,}l_{,,,,}$, etc., hallaremos los lados $\alpha_{,,,,}l_{,,,,}$, $\alpha_{,,,,}l_{,,,,}$, etc., que son las latitudes por donde pasa el círculo máximo.

Por consiguiente ya podremos trazar en la carta la línea poligonal.

7. *Tercer caso.* Se resuelve con mucha sencillez. (Véase la derrota 50.)

8. *Cuarto caso.* En este caso la Ortodrómica es igual á la Loxodrómica, esto es: el meridiano es la distancia Ortodrómica.

9. Puede suceder otro caso, si como á tal quiere considerarse, y es: cuando la latitud de uno de los dos puntos es 0°

(Fig. III.) Sea NESQ la proyeccion del primer meridiano, EQ la equinoccial; A′ y B′ los dos puntos; B′A′*o* el arco de círculo máximo que pasa por ellos.

El triángulo NB′A′ del que se conocen los lados NB′, A′B′ y el ángulo comprendido N; se puede resolver por el rectángulo B′A′δ' en el que se conocen B′δ'=N y A′δ'=A′N—90°, por consiguiente podemos hallar el ángulo A′B′δ' diciendo:

$$\text{Sen. B}'\delta' : \text{R} : : \text{Tang. A}'\delta' : \text{Tang. B}'$$

Tambien si se quiere puede hallarse A′B′ distancia esférica de A′ y B′ diciendo:

$$\text{R} : \text{Cos. B}'\delta' : : \text{Cos. A}'\delta' : \text{Cos. A}'\text{B}'$$

Ahora bien, ya hemos hallado el valor de α.

El de δ es igual á la longitud de B′.

Divídase tambien el arco B′δ' en una cantidad arbitraria x, y resuélvanse los mismos triángulos semejantes.

Aquí en las analogías, en vez de ser $\delta+x$, $\delta+2x$, etc., como δ es la longitud de B′, será solamente x, $2x$, $3x$, etc.

En las tablas hay ejemplos de todos los casos.

10. Ya hemos dicho (Cap. I, 12.) que muchas veces la Ortodrómica puede llegar á paralelos á los que no conviene llegar; entonces se obra del modo siguiente:

(Fig. V.) Sean NESQ la proyeccion del primer meridiano; EQ la equinoccial, A y B los dos lugares, RDFV el paralelo hasta el cual queremos llegar.

Trazo los dos arcos de círculo máximo EAO y QBF que pasando por los dos puntos A y B son tangentes al círculo menor ROFV; y los meridianos de A y B.

Hemos ahora de buscar la longitud de los puntos de tangencia O y F.

En el triángulo ADC conocemos DCA=á la latitud OL; y DA latitud de A; por consiguiente podemos hallar CD diciendo:

Tang. DCA : Tang. DA : : R : Sen. CD.

La longitud del punto C es igual á la de A menos CD, y la longitud de L es igual á la de C mas 90°, por consiguiente tenemos:

Long. L=Long. (A—CD)+90° y como Long. L=Long. D tenemos ya determinado este punto, y por consiguiente podemos determinar la posicion del círculo máximo entre A y O.

Del mismo modo se determinará el BF por medio del triángulo QGB, pero aquí la longitud de L, será considerando NES como primer meridiano:

Long. L,=(Long. B+GQ)—QL, ó 90°

Para determinar la posicion de los dos arcos de círculo máximo, solo hay que resolver triángulos rectángulos; por consiguiente es trabajo corto y fácil. (Véase el ejemplo en la derrota 37.)

11. Todos estos cálculos no son tan largos como aparecen á la vista, pues aunque hay que buscar bastantes logaritmos, muchos

de ellos se hallan en una página por ser líneas de un mismo valor; y en las analogías de situacion entra en todas el mismo logaritmo de α. En fin son cálculos que desde el momento que se es algo práctico en el manejo de los logaritmos, no se necesita emplear mas de media hora. ¡Media hora en cada travesía creemos que puede emplearse!

12. Lo que recomendamos es hacer siempre un cróquis de la figura que es un gran recurso.

13. Las dos cantidades α y δ las llamaremos constantes.

14. Cuando la diferencia de longitud es poca y mucha la de latitud, conviene determinar las latitudes por donde pasa el círculo máximo por cada grado ó menos de diferencia de longitud. Igualmente conviene en altas latitudes.

CAPITULO TERCERO.

MÉTODO ABREVIADO.

(Fig. II.) Sean L y G las coordenadas esféricas de un punto O; el triángulo OAδ nos da la relacion

$$\text{Tang. } L = \text{Tang. } \delta \text{ Sen. } (G - \alpha)$$

Supongamos ahora que queremos hallar la ecuacion del círculo máximo, en funcion de las latitudes y longitudes L, L′, G′, G de dos puntos por los cuales el pasa, y tenemos:

$$\text{Tang. } L = \text{Tang. } \delta \text{ Sen. } (G - \alpha)$$
$$\text{Tang. } L' = \text{Tang. } \delta \text{ Sen. } (G' - \alpha)$$

de donde

$$\frac{\text{Tang. L}}{\text{Tang. L}'} = \frac{\text{Sen. (G}-\alpha)}{\text{Sen. (G}'-\alpha)}$$

y de aquí deducimos

$$\frac{\text{Tang. L}+\text{Tang. L}'}{\text{Tang. L}-\text{Tang. L}'} = \frac{\text{Sen. (G}'-\alpha)+\text{Sen. (G}-\alpha)}{\text{Sen. (G}'-\alpha)-\text{Sen. (G}-\alpha)}$$

de donde

$$\frac{\text{Sen. L}'+\text{L}}{\text{Sen. L}'-\text{L}} = \frac{\text{Tang.} \left(\frac{\text{G}+\text{G}'}{2} - \alpha \right)}{\text{Tang.} \frac{(\text{G}'-\text{G})}{2}}$$

de lo cual se deduce

$$(m) \quad \text{Tang.} \left(\frac{\text{G}'+\text{G}}{2} - \alpha \right) = \frac{\text{Sen. (L}'+\text{L})}{\text{Sen. (L}'-\text{L})} \text{ Tang.} \left(\frac{\text{G}'-\text{G}}{2} \right)$$

Por consiguiente se conoce $\frac{\text{G}+\text{G}'}{2} - \alpha = \gamma$ de lo cual

$$\alpha = \frac{\text{G}'+\text{G}}{2} - \gamma$$

De la relacion Tang. L = Tang. δ Sen. (G—α) se deduce

$$(n) \quad \text{Tang. } \delta = \frac{\text{Tang. L}}{\text{Sen. (G}-\alpha)}$$

lo que da la segunda constante δ dada en funcion de L, L′, G′, G.

Como el valor de α en la ecuacion (m) es dada por una tangen-

te, es preciso saber si debe tomarse en la tabla el arco $<90°$ que se encuentra ó su suplemento.

Es preciso tener muy en cuenta los signos de L, L′, G, G′.

Para mas inteligencia, en las tablas hay derrotas con todo el cálculo desarrollado por este sencillo método.

6 es el ángulo que forma el círculo máximo con el Ecuador; que en las tablas llamaremos α.

G—α es la longitud en que el círculo máximo corta al Ecuador: que llamaremos δ.

SEGUNDA PARTE.

DERROTAS.

DERROTAS.

En esta segunda parte incluiremos las derrotas Ortodrómicas de los principales puertos comerciales del globo.

En algunas de ellas hay puesto y esplicado todo el cálculo para inteligencia de la primera parte.

Hay tambien que advertir que muchas derrotas no van precisamente al punto del destino, ó no parten del de salida; pues como se ha de atender á los vientos y corrientes, hay que relacionar las primeras con estos últimos; v. g. en la navegacion del estrecho de Gibraltar á las Antillas, la derrota Ortodrómica que pasa por estos puntos no corta la zona calmosa de Cáncer hasta una longitud muy avanzada; al paso que si tomamos por punto de salida las Canarias, la Ortodrómica pasará dentro la zona de los Aliseos de NE. (Véase la página que sigue).

Esta segunda parte la dividiremos en tres partes:

1.ª Derrotas del Océano Atlántico.
2.ª Id. del Océano Pacífico.
3.ª Id. del Océano Indico.

OCEANO ATLÁNTICO DEL NORTE.

TABLA NÚM. 1.

DERROTA DESDE CABO ESPARTEL A LA ISLA ANEGADA.

FIG. VI.

C.° Espartel. { Latd. 35°48′N. / Long. 0°15′E.

I. Anegada. { Latd. 18°50′N. / Long. 58°15′O.

DATOS.

NA=71°10′ NE=54°12′ N=58°30′ Aδ=18°50′

RESOLUCION DEL TRIÁNGULO ANE.

Segmentos.

R : Cos. N=58°30′	9‘71808	(1)
:: Tang. NA=71°10′	0‘46715	(2)
: Tang. Nx=56°52′	0‘18523	(3)
NE=54°12′		
Ex= 2°40′		

Lado AE.

Cos. Nx=56°52′	0‘26234	(3)
: Cos. Ex= 2°40′	9‘99953	(1)
:: Cos. NA=71°10′	9‘50895	(2)
: Cos. AE=53°51′	9‘77082	(5)
	× 60	
Distancia en millas	3,231	

Angulo NAE.

Sen. AE=53°51′	0‘09291	(5)
: Sen. N=58°30′	9‘93076	(1)
: : Sen. NE=54°12′	9‘90905	(6)
:Sen. NAE=58°55′30″	9‘93272	(1)

Rumbo á que demora E de A=58°55′30″

Angulo NEA.

Sen. AE=53°51′	0‘09291	(5)
: Sen. N=58°30′	9‘93076	(1)
:: Sen. NA=71°10′	9‘97610	(2)
:Sen. NEA=88°09′	9,99977	(9)

Rumbo á que demora A de E=88°09′

Esta última analogía no es de necesidad resolverla para buscar las constantes α y δ.

Los logaritmos que tienen un mismo número, es que se encuentran en una misma página.

RESOLUCION DEL TRIÁNGULO Aαδ.

δ			α		
R : Sen. Aδ=18°50′	9‘50895	(2)	Sen. αδ=28°10′30″	0‘32591	(7)
:: Tang. A=58°55′30″	0‘21994	(1)	:R::Tang.Aδ=18°50′	9‘53285	(2)
:Tang. αδ=28°10′30″	9‘72889	(7)	: Tang. α=35°51′	9‘85876	(8)

Cantidades constantes δ=28°10′30″, α=35°51′

Ahora haciendo x=5° resolveremos los triángulos de posicion:

R : Sen. δ+5°	=33°10′30″	9‘73814	
: : Tang. α	=35°51′00″	9‘85878	
: Tang. l_1	=21°34′10″	9‘59692	Long. 53°15′
R : Sen. δ+10°	=38°10′30″	9‘79103	
: : Tang. α	=35°51′00″	9‘85878	
: Tang. l_2	=24°03′40″	9·64981	Long. 48°15′
R : Sen. δ+15°	=43°10′30″	9‘83520	
: : Tang. α	=35°51′00″	9·85878	
: Tang. l_3	=26°18′10″	9‘69398	Long. 43°15′
R : Sen. δ+20°	=48°10′30″	9‘87226	
: : Tang. α	=35°51′00″	9‘85878	
: Tang. l_4	=28°17′40″	9‘73104	Long. 38°15′
R : Sen. δ+25°	=53°10′30″	9‘90334	
: : Tang. α	=36°51′00″	9‘85878	
: Tang. l_5	=30°02′20″	9‘76212	Long. 33°15′
R : Sen. δ+30°	=58°10′30″	9‘92925	
: : Tang. α	=35°51′00″	9‘85878	
: Tang. l_6	=31°32′30″	9‘78803	Long. 28°15′
R : Sen. δ+35°	=63°10′30″	9‘95055	
: : Tang. α	=35°50′40″	9‘85878	
: Tang. l_7	=32°48′30″	9‘80933	Long. 23°15′
R : Sen. δ+40°	=68°10′30″	9‘96770	
: : Tang. α	=35°51′00″	9‘85878	
: Tang. l_8	=33°50′50″	9‘82648	Long. 18°15′
R : Sen. δ+45°	=73°10′30″	9‘98100	
: : Tang. α	=35°51′00″	9‘85878	
: Tang. l_9	=34°39′50″	9‘83978	Long. 13°15′
R : Sen. δ+50°	=78°10′30″	9‘99068	
: : Tang. α	=35°51′00″	9‘85878	
: Tang. l_{10}	=35°15′50″	9‘84946	Long. 8°15′
R : Sen. δ+55°	=83°10′30″	9‘99691	
: : Tang. α	=35°51′00″	9‘85878	
: Tang. l_{11}	=35°39′10″	9‘85569	Long. 3°15′
R : Sen. δ+60°	=88°10′30″	9·99978	
: : Tang. α	=35°51′00″	9‘85878	
: Tang. l_{12}	=35°49′50″	9‘85856	Long. llegada.

TABLA NÚM. 2.

DERROTA DESDE CAYENA AL CABO DE FINISTERRE.

	Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
Cayena. . .	3°56′30″	5°00′00″ N.	46°00′ O.
	8°56′30″	11°11′20″ »	41°00′ »
	13°56′30″	17°03′00″ »	36°00′ »
	18°56′30″	22°26′50″ »	31°00′ »
	23°56′30″	27°19′00″ »	26°00′ »
	28°56′30″	31°37′50″ »	21°00′ »
	33°56′30″	35°24′00″ »	16°00′ »
	38°56′30″	38°39′30″ »	11°00′ »
	43°56′30″	41°27′00″ »	6°00′ »
C.° Finisterre	46°56′30″	42°55′00″ »	3°00′ »

Los valores de α y δ son

$$\alpha = 51°50'40'' \qquad \delta = 3°56'30''$$

La distancia Ortodrómica es de 3218'5 millas.

Finisterre demora de Cayena N. 38°19′50″ E.

Cayena demora de Finisterre S. 57°31′40″ O.

Pueden tomar esta derrota los buques que se dirigen á alguno de los puertos de Galicia, N. de España, Burdeos y San Nazaire.

TABLA NÚM. 3.

DERROTA DE CANARIAS A LA ISLA ANEGADA.

Canarias. { Latd. 28°30′ N. / Long. 10°00′ O.

Anegada. { Latd. 18°50′ N. / Long. 58°15′ O.

$\alpha = 28°32'$ $\delta = 38°51'$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
Anegada.	38°51′05″	18°50′00″	N.	58°15′	O.
	43°51′05″	20°38′30″	»	53°15′	»
	48°51′05″	22°16′00″	»	48°15′	»
	53°51′05″	23°42′00″	»	43°15′	»
	58′51′05″	24°57′20″	»	38°15′	»
	63°51′05″	26°01′00″	»	33°15′	»
	68°51′05″	26°53′20″	»	28°15′	»
	73°51′05″	27°34′40″	»	23°15′	»
	78°51′05″	28°04′40″	»	18°15′	»
	83°51′05″	28°23′50″	»	13°15′	»
Canarias.	88°51′05″	28°31′50″	»	8°15′	»

La distancia Ortodrómica es de 2696‘2 millas.
Desde la Anegada demora Canarias al N. 68°10′ E.
Desde Canarias demora la Anegada al S. 88°37′ O.

Se puede tomar esta derrota dirigiéndose á las Antillas ; desde cualquier puerto de Europa, pues los vientos NE. acompañan todo el viaje asi como la corriente de dicho viento.

TABLA NÚMERO 4.

DERROTA DESDE CANARIAS AL CORTE DE LA LÍNEA.

Canarias. { Latd. 28°30′ N. / Long. 10°00′ O. — *Corte línea.* { Latd. 0° / Long. 22° O.

DATOS.

N=Lδ=12 (FIG. III.) NC=CD—90°=28°30′

RESOLUCION DEL TRIÁNGULO LCδ.

CL.

R : Cos. Lδ=12° 9‘99040
:: Cos. CD=28°30′ 9‘94389
: Cos. δL=30°43′40″ 9‘93429
× 60
1843‘7 millas.

CLδ.

Sen. Lδ=12 0‘68212
:R::Tang.CD=28°30′ 9‘73476
Tang.CLδ=α=69°03′ 0‘41688
90°
Rumbo á que demora C de L. . 20°57

LCδ.

Sen : Cδ=28′30′ 0‘32134
:R::Tang.Lδ=12° 9‘32747
Tang.LCD=24°00′40″ 9‘64881
90°
Rumbo á que demora L de C. . 65°59′20″

El círculo máximo corta el Ecuador en 22° O.

Las dos analogías 1.ª y 3.ª pueden dejarse, si solo se quieren hallar los valores de α y δ. De modo que en este caso solo hay que buscar el valor de α por medio de la 2.ª analogía, pues δ es igual á O.

En este caso conviene buscar los puntos de situacion del círculo máximo para cada grado de diferencia de longitud, pues como dicha diferencia es solo de 12° y la de latitud es de 28‘5, para cada grado de diferencia en longitud varia mucho la latitud.

α—69°03 δ=0°

R : Sen. $\delta + 1°$= 1° 8‘24185
:: Tang. α=69°03′ 0‘41688
: Tang. l_1= 2°36′34″ 8‘65873 Long.=21°

R : Sen. δ+2°= 2° 8‘54282
:: Tang. α=69°03′ 0‘41688
: Tang. l_2= 5°12′27″ 8‘95970 Long.=20°

R : Sen. δ+3°= 3° 8‘71880
:: Tang. α=69°03′ 0‘41688
: Tan. l_3= 7°47′ 9‘13568 Long.=19°

R : Sen. δ+4°= 4° 8‘84358
:: Tang. α=69°03′ 0‘41688
: Tang. l_4=10°18′30″ 9‘26046 Long.=18°

R : Sen. δ+5°= 5° 8‘94029
:: Tang.α=69°03′ 0‘41688
: Tang. l_5=12°49′20″ 9‘35717 Long.=17°

R : Sen. δ+6°= 6° 9‘01923
:: Tang. α=69°03′ 0‘41688
: Tang. l_6=15°16′05″ 9‘43611 Long.=16°

R : Sen. δ+7.°= 7° 9‘08589
:: Tang. α=69°03′ 0‘41688
: Tang. l_7=17°39′15″ 9‘50277 Long.=15°

R : Sen. δ+8°= 8° 9‘14355
:: Tang. α=69°03 0‘41688
: Tang. l_8=19°58′28″ 9‘56043 Long.=14°

R : Sen. δ+9°= 9° 9‘19433
:: Tang. α=69°03′ 0‘41688
: Tang. l_9=22°13′20″ 9‘61121 Long.=13°

R: Sen. δ+10°=10° 9‘23967
:: Tang. α=69°03′ 0‘41688
: Tang. l_{10}=24°23′35″ 9‘65655 Long.=12°

R : Sen. δ+11°=11° 9‘28059
:: Tang. α=69°03′ 0‘41688
: Tang. l_{11}=26°29′10″ 9′69747 Long.=11°

TABLA NÚM. 5.

DERRROTA DESDE N.ª YORK A LAS ISLAS SCILLY
(O. de Inglaterra.)

N.ª York. { Latd. 40°40′ N. α 51°47′40″ / Long. 67°45′ O. δ 42°32′50″ } *I.ª Scilly.* { Latd. 50° N. / Long. 0°

Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
N.ª York. 42°32′50″	40°40′00″ N.	67°45′ O.
47°32′50″	43°09′10″ »	62°45′ »
52°32′50″	45°14′50″ »	57°45′ »
57°32′50″	46°59′40″ »	52°45′ »
62°32′50″	48°25′45″ »	47°45′ »
67°32′50″	49°34′55″ »	42°45′ »
72°32′50″	50°28′35″ »	37°45′ »
77°32′50″	51°07′50″ »	32°45′ »
82°32′50″	51°33′30″ »	27°45′ »
87°32′50″	51°46′10″ »	22°45′ »
92°32′50″	51°46′00″ »	17°45′ »
97°32′50″	51°33′10″ »	12°45′ »
102°32′50″	51°07′10″ »	7°45′ »
107°32′50″	50°27′25″ »	2°45′ »

La distancia Ortodrómica es de 2811‘3 millas.
Las islas demoran desde N.ª York al N. 54°37′30″ E.
Y N.ª York demora desde las Islas N. 74°11′30″ O.
El círculo máximo corta el Ecuador en 110°17′50″ O.

Tómese esta derrota para los buques que se dirigen á alguno de los puertos del Reino-Unido, N. de Francia y demás costas del N. de Europa que tengan que embocar el paso de Calais.

TABLA NÚMERO 6.

DERROTA DE NUEVA-YORK A CABO ESPARTEL.

N.ª York. {Latd. 40°40′ N. / Long. 67°45′ O. *C.° Espartel.* {Latd. 35°48′ N. / Long. 0°

α=43°49′30″ δ=63°31′30″

Valores sucesivos de δ		Latitudes.		Longitudes.	
N.ª York.	63°31′30″	40°40′00″	N.	67°45′	O.
	68°31′30″	41°46′10″	»	62°45′	»
	73°31′30″	42°37′30″	»	57°45′	»
	78°31′30″	43°14′50″	»	52°45′	»
	83°31′30″	43°38′30″	»	47°45′	»
	88°31′30″	43°48′50″	»	42°45′	»
	93°31′30″	43°46′10″	»	37°45′	»
	98°31′30″	43°30′20″	»	32°45′	»
	103°31′30″	43°01′10″	»	27°45′	»
	108°31′30″	42°18′10″	»	22°45′	»
	113°31′30″	41°20′50″	»	17°45′	»
	118°31′30″	40°08′20″	»	12°45′	»
	123°31′30″	38°39′50″	»	7°45′	»
	128°31′30″	36°54′10″	»	2°45′	»
Espartel.	124°33′40″	35°48′00″	»	0°00′	»

La distancia Ortodrómica es de 3126‘7 millas.

Espartel demora desde N.ª Yorck al N. 72°01′10″ E.

N.ª York demora desde Espartel al N. 62°49′ O.

Pueden tomar esta derrota los buques que se dirigen al Mediterráneo y tambien á Lisboa.

TABLA NÚM. 7.

DERROTA DESDE EL CANAL DE BAHAMA A VIGO.

Bahama. { Latd. 28°25′ N.
Long. 73°00′ O.

Vigo. { Latd. 42°12′ N.
Long. 2°38′ O.

α = 43°15′20″ δ = 35°06′

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
Bahama.	35°06′	28°25′ N.	73°00′ O.
	40°06′	31°13′ »	68°00′ »
	45°06′	33°41′ »	63°00′ »
	50°06′	35°50′ »	58°00′ »
	55°06′	37°40′ »	53°05′ »
	60°06′	39°12′ »	48°00′ »
	65°06′	40°29′ »	43°00′ »
	70°06′	41°30′ »	38°00′ »
	75°06′	42°17′ »	33°00′ »
	80°06′	42°50′ »	28°00′ »
	85°06′	43°09′ »	23°00′ »
	90°06′	43°15′ »	18°00′ »
	95°06′	43°09′ »	13°00′ »
	100°06′	42°49′ »	8°00′ »
	105°06′	42°15′ »	3°00′ »
Vigo.	105°28′	42°12′ »	2°38′ »

La distancia Ortodrómica es 3445 millas.

Vigo demora desde Bahama al N. 55°54′ E.

Bahama demora desde Vigo al N. 79°27′30″ O.

El círculo máximo corta el Ecuador en 108°06′ long. O.

Como todos los buques que salen de los puertos del Seno Mejicano, Isla de Cuba y muchos de Costa-Firme desembocan por el Canal de Bahama, esta derrota servirá para todos ellos.

Aunque el punto de llegada sea Vigo no obstante pueden tomar esta derrota todos los buques que se dirigen á la Costa de Cantábria, Burdeos y N. de Portugal.

En esta derrota el primer meridiano es el de Cádiz.

TABLA NÚM. 8.

DERROTA DESDE EL CANAL DE BAHAMA Á C.° ESPARTEL.

Bahama. { Latd. 28°25′ N. / Long. 73°05′ O. — *C.° Espartel.* { Latd. 35°48′ N. / Long. 0°15′ E.

α = 38°42′ δ = 42°29′

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
Bahama.	42°29′	28°25′00″	N.	73°05′	O.
	47°29′	30°33′45″	»	68°05′	»
	52°29′	32°26′00″	»	63°05′	»
	57°29′	34°02′30″	»	58°05′	»
	62°29′	35°23′40″	»	53°05′	»
	67°29′	36°30′15″	»	48°05′	»
	72°29′	37°22′50″	»	43°05′	»
	77°29′	38°01′45″	»	38°05′	»
	82°29′	38°27′30″	»	33°05′	»
	87°29′	38°40′20″	»	28°05′	»
	92°29′	38°40′25″	»	23°05′	»
	97°29′	38°27′40″	»	18°05′	»
	102°29′	38°02′00″	»	13°05′	»
	107°29′	37°23′05″	»	8°05′	»
	112°29′	36°30′40″	»	3°05′	»
Espartel.	115°49′	35°48′20″	»	0°15′	E.

La distancia Ortodrómica es de 3667‘2 millas.
Cabo Espartel demora desde Bahama al N. 62°32′30″ E.
Bahama demora desde Cabo Espartel N. 74°12′20″ O.
El círculo máximo corta al Ecuador en 115°34′ O.

TABLA NÚM. 9.

DERROTA DESDE SAN JUAN DE TERRANOVA
Á LAS ISLAS SCILLY.

San Juan. { Latd. 47°40′ N.
Long. 46°20′ O.

Scilly. { Latd. 50° N.
Long. 0°

α=51°22′ δ=61°20′10″

Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
San Juan. 61°20′10″	47°40′00″ N.	46°20′ O.
66°20′10″	48°53′10″ »	41°20′ »
71°20′10″	49°50′40″ »	36°20′ »
76°20′10″	50°33′30″ »	31°20′ »
81°20′10″	51°02′30″ »	26°20′ »
86°20′10″	51°18′20″ »	21°20′ »
91°20′10″	51°21′20″ »	16°20′ »
96°20′10″	51°11′30″ »	11°20′ »
101°20′10″	50°48′40″ »	6°20′ »
106°20′10″	50°12′20″ »	1°20′ »
Scilly. 108°00′10″	50°00′00″ »	0°00′ »

La distancia Ortodrómica es de 1806 millas.
Scilly demora desde San Juan al N. 67°59′40″ E.
San Juan demora desde Scilly al N. 76°15′30″ O.
El círculo máximo corta al Ecuador en 107°40′10″ O.

Tómese esta derrota para cualquier puerto para ir al cual tenga que pasarse el Canal de la Mancha, y tambien para toda la Inglaterra, Irlanda y N. de Francia.

TABLA NÚM. 10.

DERROTA DESDE S. JUAN DE TERRANOVA Á CABO ESPARTEL

San Juan. { Latd. 47°40′N.
Long. 46°20′O.

C.° Espartel. { Latd. 35°48′N.
Long. 0°

L=47°40′
L′=35°48′

L+L′=83°28′ Log. Sen. 9‘99717
L—L′=11°52′ Log. C. Sen. 0‘68691
$\frac{G-G'}{2}$=23°10′ Log. Tang. 9‘63135

γ =64°11′20″ . . . . . Log. Tang. 0‘31543

$\frac{G+G'}{2}$=23°10′00″

δ =41°01′20″ C. Log. Sen. 0‘18287 α=47°41′50″

L =35°48′00″ Log. Tang. 9‘85806 δ=41°01′20″

α =47°41′50″ Log. Tang. 0‘04093

	Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
C.° Espartel.	41°01′20″	35°48′00″ N.	0°00′ O.
	46°01′20″	38°20′00″ »	5°00′ »
	51°01′20″	40°30′20″ »	10°00′ »
	56°01′20″	42°20′30″ »	15°00′ »
	61°01′20″	43°52′10″ »	20°00′ »
	66°01′20″	45°06′50″ »	25°00′ »
	71°01′20″	46°06′00″ »	30°00′ »
	76°01′20″	46°50′20″ »	35°00′ »
	81°01′20″	47°20′40″ »	40°00′ »
	86°01′20″	47°37′40″ »	45°00′ »
S. Juan. .	87°01′20″	47°39′30″ »	46°00′ »

La distancia Ortodrómica es de 2156‘7 millas.

TABLA NÚM. 11.

DERROTA DESDE EL CANAL DE BAHAMA Á LAS ISLAS SCILLY.

Bahama. { Latd. 28°25′ N. / Long. 73°05′ O. } *Scilly.* { Latd. 50° N. / Long. 0° }

α=50°24′20″ δ=26°35′10″

	Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
Bahama.	26°35′10″	28°25′00″ N.	73°05′ O.
	31°35′10″	32°20′40″ »	68°05′ »
	36°35′10″	35°46′30″ »	63°05′ »
	41°35′10″	38°44′50″ »	58°05′ »
	46°35′10″	41°17′20″ »	53°05′ »
	51°35′10″	43°27′00″ »	48°05′ »
	56°35′10″	45°15′40″ »	43°05′ »
	61°35′10″	46°45′30″ »	38°05′ »
	66°35′10″	47°58′10″ »	33°05′ »
	71°35′10″	48°55′10″ »	28°05′ »
	76°35′10″	49°37′30″ »	23°05′ »
	81°35′10″	50°06′10″ »	18°05′ »
	86°35′10″	50°21′20″ »	13°05′ »
	91°35′10″	50°23′40″ »	8°05′ »
	96°35′10″	50°13′10″ »	3°05′ »
Scilly. .	99°40′10″	50°00′00″ »	0°00′ »

La distancia Ortodrómica es de 3483‘5 millas.
Scilly demora desde Bahama al N. 46°26′40″ E.
Bahama demora desde Scilly al N. 82°34′30″ O.
El círculo máximo corta al Ecuador en 99°40′10″ O.

TABLA NÚM. 12.

DERROTA DESDE CAYENA A CABO ESPARTEL.

Cayena. . { Latd. 5°00′ N. / Long. 46°00′ O. *Espartel.* . { Latd. 35°48′ N. / Long. 0°

α—42°40′30″ δ=5°26′40″

Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
Cayena. . 5°26′40″	5°00′00″ N.	46°00′ O.
10°26′40″	9°29′20″ »	41°00′ »
15°26′40″	13°47′30″ »	36°00′ »
20°26′40″	17°51′10″ »	31°00′ »
25′26′40″	21°36′40″ »	26°00′ »
30°26′40″	25°02′40″ »	21°00′ »
35°26′40″	28°08′10″ »	16°00′ »
40°26′40″	30°53′10″ »	11°00′ »
45°26′40″	33°18′20″ »	6°00′ »
50°26′40″	35°24′40″ »	1°00′ »
Espartel. 51°26′40″	35°47′40″ »	0°00′ »

La distancia Ortodrómica es de 3134‘7 millas.
Espartel demora desde Cayena al N. 47°33′20″ E.
Cayena demora desde Espartel S. 65′00′30″ O.
El círcnlo máximo corta al Ecuador en 51°26′40″ O.
Pueden tomar esta derrota los buques que salen de las tres Guayanas, y N. del Brasil.

TABLA NÚMERO 13.

DERRROTA DESDE CAYENA A LAS ISLAS SCILLY

Cayena. { Latd. 5° N.=L.
Long. 46° O.=G.

Islas Scilly. { Latd. 50° N.=L.′
Long. 0° =G.′

L= 5°00′
L′=50°00′
L+L′=55°00′ Log. Sen. 9‘91336
L—L′=45°00′ C. Log. Sen. 0‘15052
$\frac{G-G'}{2}$=23°00′ Log. Tang. 9‘62785
γ =26°11′10″. . . . . Log. Tang. 9‘69173
$\frac{G+G'}{2}$=23°00′00″
δ = 3°11′10″ C. Log. Sen. 1‘25509
L = 5°00′00″ Log. Tang. 8‘94195
α =57°34′30″ Log. Tang. 0‘19704

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
Cayena.	3°11′10″	5°00′00″	N.	46°00′	O.
	8°11′10″	12°38′00″	»	41°00′	»
	13°11′10″	19°45′10″	»	36°00′	»
	18°11′10″	26°09′40″	»	31°00′	»
	23°11′10″	31°47′20″	»	26°00′	»
	28°11′10″	36°37′50″	»	21°00′	»
	33°11′10″	40°45′00″	»	16°00′	»
	38°11′10″	44°13′20″	»	11°00′	»
	43°11′10″	47°07′50″	»	6°00′	»
	48°11′10″	49°33′20″	»	1°00′	»
IslasScilly.	49°11′10″	50°00′00″	»	0°00′	»

La distancia Ortodrómica es de 3553‘7 millas.

TABLA NÚM. 14.

DERRROTA DESDE PUERTO-RICO (1) A LAS ISLAS SCILLY.

Puerto-Rico.. { Latd. 20°00′ N. / Long. 60°00′ O.

Scilly. { Latd. 50° N. / Long. 0°

L = 20°
L′ = 50°

L + L′ = 70° Log. Sen. 9‘97298
L — L′ = 30° Log. C. Sen. 0‘30103
$\frac{G-G'}{2}$ = 30° Log. Tang. 9‘76144

γ = 47°20′10″ . . . . . Log. Tang. 0‘03545

$\frac{G+G'}{2}$ = 30°00′00″

δ = 17°20′10″ Log. C. Sen. 0‘52582

L = 20°00′00″ Log. Tang. 9‘56106

α = 50°41′40″ Log. Tang. 0‘08688

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
Puerto-Rico.	17°20′10″	20°00′00″	N.	60°00′	O.
	22°20′10″	24°54′00″	»	55°00′	»
	27°20′10″	29°17′20″	»	50°00′	»
	32°20′10″	33°09′30″	»	45°00′	»
	37°20′10″	36°31′50″	»	40°00′	»
	42°20′10″	39°26′30″	»	35°00′	»
	47°20′10″	41°55′40″	»	30°00′	»
	52°20′10″	44°02′10″	»	25°00′	»
	57°20′10″	45°48′00″	»	20°00′	»
	62°20′10″	47°15′10″	»	15°00′	»
	67°20′10″	48°25′20″	»	10°00′	»
	72°20′10″	49°19′50″	»	5°00′	»
Scilly. .	77°20′10″	50°00′00″	»	0°00′	»

(1) Tomamos con el nombre de Puerto-Rico un punto situado mas al N.

TABLA NÚM. 15.

DERROTA DESDE PUERTO-RICO AL CABO FINISTERRE.

Puerto-Rico. { Latd. 20° N. / Long. 60° O. — *C.° Finisterre.* { Latd. 42°55′ N. / Long. 3°00′ O.

L = 20°00′
L′ = 42°55′

L + L′ = 62°55′ Log. Sen. 9‘94956
L — L′ = 22°55′ Log. C. Sen. 0‘40962

G = 60°00′
G′ = 3°00′

$\frac{G-G'}{2}$ = 28°30′ Log. Tang. 9‘73476

γ = 51°09′ . . . . . Log. Tang. 0‘09394

$\frac{G+G'}{2}$ = 31°30′

π = 19°39′
G′ = 3°00

δ = 22°39′ Log. C. Sen. 0‘41438
L = 20°00′ Log. Tang. 9‘56106

α = 43°23′ Log. Tang. 9‘97544

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
Puerto-Rico.	22°39′	20°00′00″	N.	60°00′	O.
	27°39′	23°41′00″	»	55°00′	»
	32°39′	27°01′00″	»	50°00′	»
	37°39′	29°59′40″	»	45°00′	»
	42°39′	32°38′00″	»	40°00′	»
	47°39′	34°56′00″	»	35°00′	»
	52°39′	36°55′00″	»	30°00′	»
	57°39′	38°36′10″	»	25°00′	»
	62°39′	40°00′40″	»	20°00′	»
	67°39′	41°09′20″	»	15°00′	»
	72°39′	42°03′10″	»	10°00′	»
	77°39′	42°42′50″	»	5°00′	»
C.° Finisterre.	79°39′	42°55′00″	»	3°00′	»

La distancia Ortodrómica es de 3154‘7 millas.
El círculo máximo corta el Ecuador en 82°39′10″ O.
Finisterre demora desde Puerto-Rico al N. 50°39′50″ E.
Puerto–Rico demora desde Finisterre al S. 52°01′40″ O.
Pueden tomar esta derrota los buques que regresen á Europa desde Costa-Firme y Antillas menores.

TABLA NÚM. 16.

DERROTA DESDE CAYENA AL N. DE INGLATERRA.

Cayena. { Latd. 5° N. / Long. 46° O.

Inglaterra. { Latd. 60° N. / Long. 0°

L = 5°
L′ = 60°
L+L′ = 65° Log. Sen. 9‘95727
L—L′ = 55° Log. C. Sen. 0‘08664
$\frac{G-G'}{2}$ = 23° Log. Tang. 9‘62785
γ = 25°09′30″. . . . . Log. Tang. 9‘67176
$\frac{G+G'}{2}$ = 23°00′00″
δ = 2°09′30″ Log. C. Sen. 1‘42411
L = 5°00′00″ Log. Tang. 8‘94195
α = 66°42′40″ Log. Tang. 0‘36606

Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
Cayena. 2°09′30″	5°00′00″ N.	46°00′ O.
4°39′30″	10°45′00″ »	43°30′ »
7°09′30″	16°08′40″ »	41°00′ »
9°39′30″	21°17′40″ »	38°30′ »
12°09′30″	26°04′20″ »	36°00′ »
14°39′30″	30°27′00″ »	33°30′ »
17°09′30″	34°25′30″ »	31°00′ »
19°39′30″	38°00′30″ »	28°30′ »
22°09′30″	41°13′36″ »	26°00′ »
24°39′30″	44°06′20″ »	23°30′ »
27°09′30″	46°40′40″ »	21°00′ »
29°39′30″	48°58′50″ »	18°30′ »
32°09′30″	51°02′10″ »	16°00′ »
34°39′30″	52°52′40″ »	13°30′ »
37°09′30″	54°31′30″ »	11°00′ »
39°39′30″	56°00′00″ »	8°30′ »
42°09′30″	57°19′30″ »	6°00′ »
44°39′30″	58°31′00″ »	3°30′ »
47°09′30″	59°35′00″ »	1°00′ »
Inglat.ª 48°09′30″	59°58′50″ »	0°00′ »

La distancia Ortodrómica es de 3904‘2 millas.

Pueden tomar esta derrota los buques que pasando por el N. de Inglaterra van al mar del Norte y Báltico.

TABLA NÚM. 17.

DERROTA DESDE PUERTO-RICO AL NORTE DE INGLATERRA.

Puerto-Rico. { Latd. 20° N. / Long. 60° O. — *Inglaterra.* { Latd. 60° N. / Long. 0°

L = 20°
L′ = 60°

L+L′ = 80° Log. Sen. 9‘99335
L—L′ = 40° Log. C. Sen. 0‘19193
$\frac{G+G'}{2}$ = 30° Log. Tang. 9‘76144
γ = 41°29′40″ Log. Tang. 9‘94672
$\frac{G+G'}{2}$ = 30°00′00″
δ = 11°29′40″ Log. C. Sen. 0‘70055
L = 20°00′00″ Log. Tang. 9‘56106
α = 61°18′00″ Log. Tang. 0‘26161

	Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
Puerto-Rico.	11°29′40″	20°00′00″ N.	60° O.
	14°29′40″	24°22′10″ »	57° »
	17°29′40″	28°46′10″ »	54° »
	20°29′40″	32°35′50″ »	51° »
	23°29′40″	36°03′40″ »	48° »
	26°29′40″	39°10′30″ »	45° »
	29°29′40″	41°57′50″ »	42° »
	32°29′40″	44°27′30″ »	39° »
	35°29′40″	46°40′50″ »	36° »
	38°29′40″	48°39′50″ »	33° »
	41°29′40″	50°25′50″ »	30° »
	44°29′40″	52°00′10″ »	27° »
	47°29′40″	53°24′00″ »	24° »
	50°29′40″	54°38′30″ »	21° »
	53°29′40″	55°44′20″ »	18° »
	56°29′40″	56°42′40″ »	15° »
	59°29′40″	57°34′00″ »	12° »
	62°29′40″	58°18′50″ »	9° »
	65°29′40″	58°57′50″ »	6° »
	68°29′40″	59°31′30″ »	3° »
Inglaterra..	71°29′40″	60°00′00″ »	0° »

La distancia Ortodrómica es de 3475‘2 millas.—Pueden tomar esta derrota los buques que dirigiéndose á los puertos citados en la anterior derrota, salen de las Antillas menores y Costa de Colombia.

TABLA NÚM. 18.

DERROTA DESDE EL CANAL DE BAHAMA AL N. DE INGLATERRA.

Bahama. { Latd. 28°25′ N. / Long. 73°05′ O.

Inglaterra. { Latd. 60° N. / Long. 0°

$\alpha = 60°00'20''$ $\delta = 18°12'$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
Bahama.	18°12′	28°25′00″ N.	73°05′ O.
	22°12′	33°12′30″ »	69°05′ »
	26°12′	37°24′30″ »	65°05′ »
	30°12′	41°04′10″ »	61°05′ »
	34°12′	44°14′10″ »	57°05′ »
	38°12′	46°58′20″ »	53°05′ »
	42°12′	49°19′30″ »	49°05′ »
	46°12′	51°20′50″ »	45°05′ »
	50°12′	53°04′50″ »	41°05′ »
	54°12′	54°33′40″ »	37°05′ »
	58°12′	55°49′00″ »	33°05′ »
	62°12′	56°52′20″ »	29°05′ »
	66°12′	57°45′10″ »	25°05′ »
	70°12′	58°28′10″ »	21°05′ »
	74°12′	59°02′20″ »	17°05′ »
	78°12′	59°28′20″ »	13°05′ »
	82°12′	59°46′20″ »	9°05′ »
	86°12′	59°57′00″ »	5°05′ »
	90°12′	60°00′20″ »	1°05′ »
Inglaterra	91°17′	59°59′50″ »	0°00′ »

La distancia Ortodrómica es de 3438'7 millas.

TABLA NÚM. 19.

DERROTA DESDE TERRANOVA AL N. DE INGLATERRA.

Terranova. { Latd. 47°40′ N. / Long. 46°20′ O. } *Inglaterra.* { Latd. 60°N. / Long. 0° }

$\alpha = 60°04'30''$ $\delta = 39°11'10''$

Valores sucesivos de δ		Latitudes.		Longitudes.	
Terranova.	39°11′10″	47°40′00″	N.	46°20′	O.
	44°11′10″	50°27′00″	»	41°20′	»
	49°11′10″	52°44′50″	»	36°20′	»
	54°11′10″	54°38′00″	»	31°20′	»
	59°11′10″	56°10′10″	»	26°20′	»
	64°11′10″	57°24′20″	»	21°20′	»
	69°11′10″	58°22′40″	»	16°20′	»
	74°11′10″	59°06′40″	»	11°20′	»
	79°11′10″	59°37′50″	»	6°20′	»
	84°11′10″	59°56′50″	»	1°20′	»
Inglaterra.	85°31′10″	60°00′00″	»	0°00′	»

La distancia Ortodrómica es de **1767** millas.

Pueden emplear esta derrota los buques que salen de la costa de los Estados–Unidos; pues aprovechan toda la corriente de Golfo (Gulf-Stream) hasta estar al través del banco de Terranova; asimismo les acompañan los vientos variables del NO. al SO.

OCEANO ATLÁNTICO DEL SUR.

TABLA NÚM. 20.

DERROTA DESDE RIO JANEIRO AL CABO DE LAS AGUJAS.

Rio Janeiro. { Latd. 23° S. / Long. 37° O. — *El Cabo.* { Latd. 35° S. / Long. 26°15′ E.

$\alpha = 35°24'20''$ $\delta = 36°40'10''$

Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
R. Janeiro 36°40′10″	23°00′00″ S.	37°00′ O.
41°40′10″	25°17′30″ »	32°00′ »
46°40′10″	27°20′20″ »	27°00′ »
51°40′10″	29°08′30″ »	22°00′ »
56°40′10″	30°42′10″ »	17°00′ »
61°40′10″	32°01′50″ »	12°00′ »
66°40′10″	33°07′50″ »	7°00′ »
71°40′10″	34°00′30″ »	2°00′ »
76°40′10″	34°40′10″ »	3°00′ E.
81°40′10″	35°07′10″ »	8°00′ »
86°40′10″	35°21′30″ »	13°20′ »
91°40′10″	35°23′40″ »	18°00′ »
96°40′10″	35°13′20″ »	23°00′ »
El Cabo. 99°55′10″	35°00′00″ »	26°15′ »

La distancia Ortodrómica es de 3342‘2 millas.
El Cabo demora desde Rio Janeiro al S. 62°18′30″ E.
Rio Janeiro demora desde el Cabo al S. 84°16′ O.
El círculo máximo corta al Ecuador en 73°40′10″ O.

TABLA NÚM. 21.

DERROTA DESDE MONTEVIDEO AL CABO DE LAS AGUJAS.

Montevideo. { Latd. 34°55′ S. / Long. 49°56′ O. — *El Cabo.* . { Latd. 35° S. / Long. 26°15′ E.

α = 41°37′ — δ = 51°47′40″

Valores sucesivos de δ.	Latitudes.		Longitudes.	
Montevideo 51°47′40″	34°55′00″	S.	49°56′	O.
56°47′40″	36°37′30″	»	44°56′	»
61°47′40″	38°03′20″	»	39°56′	»
66°47′40″	39°13′50″	»	34°56′	»
71°47′40″	40°09′40″	»	29°56′	»
76°47′40″	40°51′20″	»	24°56′	»
81°47′40″	41°19′30″	»	19°56′	»
86°47′40″	41°34′20″	»	14°56′	»
91°47′40″	41°36′10″	»	9°56′	»
96°47′40″	41°24′50″	»	4°56′	»
101°47′40″	41°00′30″	»	0°04′	E.
106°47′40″	40°22′40″	»	5°04′	»
111°47′40″	39°31′00″	»	10°04′	»
116°41′40″	38°24′40″	»	15°04′	»
121°47′40″	37°03′10″	»	20°04′	»
126°47′40″	35°25′30″	»	25°04′	»
El Cabo. 127°58′40″	35°00′00″	»	26°15′	»

La distancia Ortodrómica es de 3644‘7 millas.
El Cabo demora desde Montevideo al S. 65°44′50′ E.
Montevideo demora desde el Cabo al S. 65°22′40″ O.
El círculo máximo corta al Ecuador en 101°43′40″ O.

TABLA NÚM. 22.

DERRUTA DESDE LA ISLA SANTA HELENA AL CABO DE LAS AGUJAS.

Sta. Helena. {Latd. 15°55′ S. / Long. 0°33′ E. *El Cabo.* {Latd. 35°00′ S. / Long. 26°15′ E.

α=46°41′40″ δ=15°25′30″

Valores sucesivos de δ	Latitudes.	Longitudes.
Sta. Elena. 15°35′30″	15°55′00″ S.	0°33′ E.
20°35′30″	20°28′00″ »	5°33′ »
25°35′30″	24°37′20″ »	10°33′ »
30°35′30″	28°22′00″ »	15°33′ »
35°35′30″	31°41′40″ »	20°33′ »
40°35′30″	34°37′10″ »	25°33′ »
El Cabo. . 41°17′30″	34°59′50″ »	26°15′ »

La distancia Ortodrómica es de 1792'3 millas.
El Cabo demora desde Santa Elena al S. 45°30′ E.
Santa Helena demora desde el Cabo al N. 57°01′10″ O.
El círculo máximo corta al Ecuador en 15°02′30″ O.

Hemos puesto esta derrota para los buques de la carrera de las Indias que suelen recalar á esta isla á fin de comprobar los cronómetros y muchas veces á refrescar los víveres y aguada.

En esta Isla y la de la Asencion hay un aparato de bola para el arreglo de los cronómetros.

TABLA NÚM. 23.

DERROTA DESDE LA ISLA DE LA ASENCION AL CABO DE LAS AGUJAS.

Asencion. . { Latd. 7°56′12″ S. / Long. 8°11′31″ O. — *El Cabo.* { Latd. 35°00′ S. / Long. 26°15′ E.

L= 7°56′12″
L′=35°00′00″

L+L′=42°56′12″ Log. Sen. 9‘83326
L—L′=27°03′48″ Log. C. Sen. 0‘34201
G= 8°11′31″
G′=26°15′00″

$\frac{G+G'}{2}$=17°13′15″ Log. Tang. 9‘49128

γ =24°53′35″ . . . . . Log. Tang. 9‘66655

$\frac{G+G'}{2}$=17°13′15″

2

δ = 7°40′20″ Log. C. Sen. 9‘87451
L = 7°56′12″ Log. Tang. 9‘14427

α =46°14′20″ Log. Tang. 0‘01878

Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
Asencion.. 7°40′20″	7°56′12″ S.	8°11′31″ O.
12°40′20″	12°54′10″ »	3°11′31″ »
17°40′20″	17°35′20″ »	1°48′29″ E.
22°40′20″	21°55′30″ »	6°48′29″ »
27°40′20″	25°52′20″ »	11°48′29″ »
32°40′20″	29°24′40″ »	16°48′29″ »
37°40′20″	32°32′40″ »	21°48′29″ »
El Cabo.. 42°06′51″	35°00′05″ »	26°15′00″ »

La distancia Ortodrómica es de 2493‘8 millas.

TABLA NÚM. 24.

DERRROTA DESDE PERNAMBUCO AL CABO DE LAS ACUJAS.

Pernambuco. { Latd. 7°55′ S. / Long. 28°30′ O. — *C. Agujas.* { Latd. 35°00′ S. / Long. 26°15′ E.

L = 7°55′
L′ = 35°00′

L+L′ = 42°55′ Log. Sen. 9‘83310
L—L′ = 27°05′ Log. C. Sen. 0‘34172
G = 28°30′
G′ = 26°15′

$\frac{G+G'}{2}$ = 27°22′30″ Log. Tang. 9‘71416

γ = 37°45′20″ . . . . . Log. Tang. 9‘88898

$\frac{G+G'}{2}$ = 27°22′30″
δ = 10°22′50″ Log. C. Sen. 0‘74428
L = 7°55′00″ Log. Tang. 9‘14319

α = 37°39′30″ Log. Tang. 9‘88747

Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
Pernambuco. 10°22′50″	7°55′00″ S.	28°30′ O.
15°22′50″	11°34′10″ »	23°30′ »
20°22′50″	15°02′40″ »	18°30′ »
25°22′50″	18°18′20″ »	13°30′ »
30°22′50″	21°19′10″ »	8°30′ »
35°22′50″	24°04′40″ »	3°30′ »
40°22′50″	26°33′50″ »	1°30′ E.
45°22′50″	28°46′50″ »	6°30′ »
50°22′50″	30°43′50″ »	11°30′ »
55°22′50″	32°25′10″ »	16°30′ »
60°22′50″	33°51′30″ »	21°30′ »
C.° Agujas. 65°07′50″	35°00′00″ »	26°15′ »

La distancia Ortodrómica es de 1966′2 millas.

TABLA NÚM. 25.

DERROTA DESDE MONTEVIDEO A SAN PABLO DE LOANDA.

Montevideo. { Latd. 34°55′ S. / Long. 49°56′ O. — *San Pablo.* { Latd. 8°45′ S. / Long. 19°30′ E.

$\alpha = 35°10'40''$ $\delta = 12°36'50''$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
San Pablo.	12°36′50″	8°45′00″ S.	19°30′00″ E.
	17°36′50″	12°02′20″ »	14°30′00″ »
	22°36′50″	15°09′50″ »	9°30′00″ »
	27°36′50″	18°05′30″ »	4°30′00″ »
	32°36′50″	20°48′00″ »	0°30′00″ O.
	37°36′50″	23°16′30″ »	5°30′00″ »
	42°36′50″	25°30′40″ »	10°30′00″ »
	47°36′50″	27°30′00″ »	15°30′00″ »
	52°36′50″	29°15′00″ »	20°30′00″ »
	57°36′50″	30°45′40″ »	25°30′00″ »
	62°36′50″	32°02′20″ »	30°30′00″ »
	67°36′50″	33°05′30″ »	35°30′00″ »
	72°36′50″	33°55′30″ »	40°30′00″ »
	77°36′50″	34°32′40″ »	45°30′00″ »
Montevideo.	82°02′50″	34°55′00″ »	49°56′00″ »

La distancia Ortodrómica es de 4090'5 millas.

El círculo máximo corta el Ecuador en 32°56′00″ E.

TABLA NÚM. 26.

DERROTA DESDE LA LINEA A RIO-JANEIRO.

Línea.. { Latd. 0° / Long. 22° O. — *Rio Janeiro*. { Latd. 23° S. / Long. 37° O.

α=58°37′40″ δ=0°00′00″

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
Línea. . .	0°	0°00′00″ »	22° O.
	2°	3°16′35″ S.	24° »
	4°	6°31′40″ »	26° »
	6°	9°43′40″ »	28° »
	8°	12°51′30″ »	30° »
	10°	15°53′50″ »	32° »
	12°	18°49′40″ »	34° »
	14°	21°38′30″ »	36° »
Rio Janeiro.	15°	23°00′00″ »	37° »

La distancia Ortodrómica es de 1620‘2 millas.

TABLA NÚM. 27.

DERROTA DESDE LA LINEA A MONTEVIDEO.

Línea. { Latd. 0° / Long. 22° O.

Montevideo. { Latd. 34°55′ S. / Long. 49°56′ O.

L= 0°

L′=34°55′

L+L′ y L—L′=34°55′ { Sen. / Sen. Com. } =0′0.

G=49°56′

G′=22°00′

G—G′=27°56′

½=13°58′ Tang.=13°58′= γ

$\frac{G+G'}{2}$=13°58′

δ= 0°

G—G′ =27°56′00″ Log. C. Sen. 0‘32935

L′ =34°55′00″ Log. Tang. 9‘84388

α =56°08′10″ Log. Tang. 0‘17323

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
Línea. . . .	0°00′	0°00′00″	22°00′ O.
	3°00′	4°27′35″ S.	25°00′ »
	6°00′	8°59′40″ »	28°00′ »
	9°00′	13°07′20″ »	31°00′ »
	12°00′	17°12′50″ »	34°00′ »
	15°00′	21°05′30″ »	37°00′ »
	18°00′	24°43′30″ »	40°00′ »
	21°00′	28°06′10″ »	43°00′ »
	24°00′	31°13′10″ »	46°00′ »
	27°00′	34°04′40″ »	49°00′ »
Montevideo.	27°56′	34°55′00″ »	49°56′ »

La distancia Ortodrómica es de 2614‘7 millas.

TABLA NÚM. 28.

DERROTA DESDE LA LÍNEA AL CABO DE BUENA ESPERANZA.

Línea. { Latd. 0° / Long. 22° O.

El Cabo. { Latd. 35°00′ S. / Long. 26°15′ E.

L = 0°

L′ = 35°

L+L′ = L—L′ = 35° { Sen. / Com. } 0'0

G = 26°15′

G′ = 22°00′

G—G′ = 4°15′

½ = 2°07′½ Tang. = 2°07′½ = γ

$\frac{G-G'}{2}$ = 2°07′½

δ = 0°00′00″

G+G′ = 48°15′	C.	Log. Sen.	0'12723
L′ = 35°00′		Log. Tang.	9'84522
α = 43°11′		Log. Tang.	9'97245

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
Línea.	0°00′	0°00′00″	22°00′ O.
	5°00′	4°40′35″ S.	17°00′ »
	10°00′	9°15′25″ »	12°00′ »
	15°00′	14°04′50″ »	7°00′ »
	20°00′	17°47′50″ »	2°00′ »
	25°00′	21°38′10″ »	3°00′ E.
	30°00′	25°08′10″ »	8°00′ »
	35°00′	28°17′40″ »	13°00′ »
	40°00′	31°06′10″ »	18°00′ »
	45°00′	33°34′10″ »	23°00′ »
El Cabo.	48°15′	35°00′00″ »	26°15′ »

La distancia Ortodrómica es de 3416'7 millas.

DERROTAS PARA CORTAR LA LÍNEA EN EL OCÉANO ATLÁNTICO.

TABLA NÚM. 29.

DERROTA DESDE CABO ESPARTEL A MONTEVIDEO.

FIG. VII.

Espartel.. { Latd. 35°48′ N. / Long. 0° } *Montevideo*. { Latd. 34°55′ S. / Long. 49°56′ O.

DATOS.

EN=54°12′ MN=124°55′ MNE=49°56′

TRIANGULO MNE.

Segmentos.

R : Cos. N= 49°56′00″ 9‘80867
:: Tang. NM=124°55′00″ 0‘15612
: Tang. = 42°40′50″ 9‘96479
180°

N x=137°19′10″
NE= 54°12′00″
E x= 83°07′10″

Lado ME. *Angulo* NME.

Cos. N x=137°19′10″ 0‘13363 Sen. ME=82°19′00″ 0‘00391
: Cos. E x= 83°07′10″ 9‘07863 : Sen. N=49°56′00″ 9‘88383
:: Cos. NM=124°55′00″ 9‘91380 :: Sen. NE=54°12′00″ 9‘90905
: Cos. ME= 82°19′00″ 9‘12606 : Sen. NME=38°46′50″ 9‘79679
× 60

Distancia
en millas. 4,930

TRIÁNGULO δ OM.

Lado δ O=δ

R : Sen. δ M=34°55′00″ 9‘75769
:: Tang. M=38°46′50″ 9‘90496
: Tang. δ O=24°41′50″ 9‘66265

Angulo δ OM=α.

Sen. δO=24°41′50″ 0‘37901
: R :: Tang. δM=34°55′00″ 9‘84388
Tang. δ OM=59°05′50″ 0‘22289

Triángulo EOL.

EOL=δ OM=59°05′50″

OL=δ L—δO=49°56′—24°41′50″=25°14′10″

R : Sen.=21°41′50″	9‘56785	
: : Tang. α=59°05′50″	0‘22289	
: Tang. l_1=31°42′10″	9‘79074	Long. 46°56′
R : Sen.=18°41′50″	9‘50592	
: : Tang. α=59°05′50″	0‘22289	
: Tang. l_2=28°10′20″	9‘72881	Long. 43°56′
R : Sen.=15°41′50″	9‘43225	
: : Tang. α=59°05′50″	0‘22289	
: Tang. l_3=24°19′20″	9‘65514	Long. 40°56′
R : Sen.=12°41′50″	9‘34202	
: : Tang. α=59°05′50″	0‘22289	
: Tang. l_4=20°09′50″	9‘56491	Long. 37°56′
R : Sen.= 9°41′50″	9‘22643	
: : Tang. α=59°05′50″	0‘22289	
: Tang. l_5=15°43′00″	9‘44932	Long. 34°56′
R : Sen.= 6°41′50″	9‘06678	
: : Tang. α=59°05′50″	0‘22289	
: Tang. l_6=11°01′30″	9‘28967	Long. 31°56′
R : Sen.= 3°41′50″	8‘80945	
: : Tang. α=59°05′50″	0‘22289	
: Tang. l_7= 6°08′55″	9‘03234	Long. 28°56′
R : Sen.= 0°41′50″	8‘08524	
: : Tang. α=59°05′50″	0‘22289	
: Tang. l_8= 1°10′00″	8‘30913	Long. 25°56′

CORTE DE LA LÍNEA EN LA LONGITUD DE 24°41′50″ O.

R : Sen.=22°14′10″	9‘57798	
: : Tang. α=59°05′50″	0‘22289	
: Tang. l_1=32°18′10″	9‘80087	Long. 3°

R : Sen. =	19°14′10″	9‘51780	
: : Tang. α =	59°05′50″	0‘22289	
: Tang. l_2 =	28°49′50″	9‘74069	Long. 6°
R : Sen. =	16°14′10″	9‘44653	
: : Tang. α =	59°05′50″	0‘22289	
: Tang. l_3 =	25°02′20″	9‘66942	Long. 9°
R : Sen. =	13°14′10″	9‘35977	
: : Tang. α =	59°05′50″	0‘22289	
: Tang. l_4 =	20°56′00″	9‘58266	Long. 12°
R : Sen. =	10°14′10″	9‘24969	
: : Tang. α =	59°05′50″	0‘22289	
Tang. l_5 =	16°32′10″	9‘47258	Long. 15°
R : Sen. =	7°14′10″	9‘10023	
: : Tang. α =	59°05′50″	0‘22289	
: Tang. l_6 =	11°53′00″	9′32312	Long. 18°
R : Sen. =	4°14′10″	8‘86845	
: : Tang. α =	59°05′50″	0‘22289	
: Tang. l_7 =	7°02′10″	9‘09134	Long. 21°
R : Sen. =	1°14′10″	8′33390	
: : Tang. α =	59′05′50″	0′22289	
: Tang. l_8 =	2°03′50″	8‘55679	Long. 24°

Al llegar á los 5° ó 6° Norte es mejor dejar esta derrota, y seguir el meridiano hasta cortar la línea; á fin de pasar mas pronto el Doldrums Ecuatorial.

Aunque el Sr. Maury aconseja cortar la Línea en longitudes bien occidentales, á fin de huir de la influencia de la Monzon S. y SSE.; no creemos conveniente arriesgarse mas al O. de los 22° á causa de la corriente Ecuatorial que deja muchas veces empeñados á los buques á sotavento del Cabo de San Roque, como sucedió á la escuadra del Sr. Mendez Nuñez en su travesía de las Antillas á Rio-Janeiro. (Anuario de 1868).

Esta derrota solo puede seguirse hasta Pernambuco, pues desdé este punto hasta Montevideo la derrota sigue por dentro tierra.

TABLA NÚM. 30.

DERROTA DESDE CABO ESPARTEL A RIO-JANEIRO.

C.° Espartel. { Latd. 00°00′ / Long. 35°48′ N. } *Rio-Janeiro.* { Latd. 23° S. / Long. 37° O.

$$\alpha = 61°06'30'' \qquad \delta = \begin{cases} 13°32'50'' \\ 23°27'10'' \end{cases}$$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
Rio-Janeiro.	13°32′50″	23°00′00″	S.	37°00′00″	O.
	10°32′50″	18°21′10″	»	34°00′00″	»
	7°32′50″	13°23′20″	»	31°00′00″	»
	4°32′50″	8°10′30″	»	28°00′00″	»
	1°32′50″	2°48′00″	»	25°00′00″	»
Línea.	0°00′00″	0°00′00″	—	23°27′10″	»
	2°27′10″	4°26′00″	N.	21°00′00″	»
	5°27′10″	9°46′20″	»	18°00′00″	»
	8°27′10″	14°55′00″	»	15°00′00″	»
	11°27′10″	19°45′20″	»	12°00′00″	»
	14°27′10″	24°20′10″	»	9°00′00″	»
	17°27′10″	28°31′30″	»	6°00′00″	»
	20°27′10″	32°20′40″	»	3°00′00″	»
Espartel.	23°27′10″	35°48′00″	»	0°00′00″	»

La distancia Ortodrómica es de 4105‘3 millas.

Espartel demora desde Rio-Janeiro al N. 31°39′40″ E.

Rio-Janeiro demora desde Espartel al S. 30°47′ O.

Esta derrota al igual que la anterior solo es navegable hasta el Cabo de San Roque.

TABLA NÚM. 31.

DERROTA DESDE CABO ESPARTEL Á PERNAMBUCO.

C.° Espartel. { Latd. 35°48′ N. / Long. 0° } *Pernambuco.* { Latd. 7°55′ S. / Long. 28°30′ O.

$\alpha = 60°35'00''$ $\quad \delta = \begin{cases} 4°29'50'' \\ 24°00'10'' \end{cases}$

	Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
Pernambuco.	4°29′50″	7°55′00″ S.	28°30′00″ O.
	2°29′50″	4°25′10″ »	26°30′00″ »
	0°29′50″	0°52′55″ »	24°30′00″ »
Línea.	0°00′00″	0°00′00″ —	24°00′10″ »
	0°00′10″	0°00′18″ N.	24°00′00″ »
	3°00′10″	5°18′30″ »	21°00′00″ »
	6°00′10″	10°30′30″ »	18°00′00″ »
	9°00′10″	15°30′40″ »	15°00′00″ »
	12°00′10″	20°14′40″ »	12°00′00″ »
	15°00′10″	24°39′30″ »	9°00′00″ »
	18°00′10″	28°43′40″ »	6°00′00″ »
	21°00′10″	32°26′30″ »	3°00′00″ »
Espartel.	24°00′10″	35°48′00″ »	0°00′00″ »

La distancia Ortodrómica es de 3077‘3 millas.
Espartel demora desde Pernambuco al N. 29°44′ E.
Pernambuco demora desde Espartel al S. 37°16′40″ O.

TABLA NÚM. 32.

DERROTA DESDE CABO FINISTERRE Á PERNAMBUCO.

C.° Finisterre. { Latd. 42°55′ N. / Long. 3°00′ O. *Pernambuco.* { Latd. 7°55′ S. / Long. 28°30′ O.

$\alpha = 67°50'20''$ $\delta = \begin{cases} 3°14'50'' \\ 22°15'10'' \end{cases}$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
Pernamb.°	3°14′50″	7°55′00″ S.	28°30′00″ O.
	1°14′50″	3°03′50″ »	26°30′00″ »
Línea.	0°00′00″	0°00′00″ —	25°15′10″ »
	0°15′10″	0°37′14″ N.	25°00′00″ »
	2°15′10″	5°30′45″ »	23°00′00″ »
	4°15′10″	10°19′00″ »	21°00′00″ »
	6°15′10″	14°58′10″ »	19°00′00″ »
	8°15′10″	19°24′40″ »	17°00′00″ »
	10°15′10″	23°36′10″ »	15°00′00″ »
	12°15′10″	27°31′10″ »	13°00′00″ »
	14°15′10″	31°09′00″ »	11°00′00″ »
	16°15′10″	34°29′30″ »	9°00′00″ »
	18°15′10″	37°33′30″ »	7°00′00″ »
	20°15′10″	40°21′30″ »	5°00′00″ »
Finisterre.	22°15′10″	42°55′00″ »	3°00′00″ »

La distancia Ortodrómica es de 3352‘8 millas.
Finisterre demora desde Pernambuco al N. 22°23′10″ E.
Pernambuco demora desde Finisterre al S. 31°00′10″ O.

TABLA NÚM. 33.

DERROTA DESDE LAS ISLAS SCILLY Á PERNAMBUCO.

Scilly. {Latd. 50° N. / Long. 0° *Pernambuco.* {Latd. 7°55′ S. / Long. 28°30′ O.

$\alpha = 70°03'40''$ $\delta = \begin{cases} 2°53'30'' \\ 25°36'30'' \end{cases}$

Valores sucesivos de δ		Latitudes.	Longitudes.
Pernambuco.	2°53′30″	7°55′00″ S.	28°30′00″ O.
	0°53′30″	2°27′20″ »	26°30′00″ »
Línea.	0°00′00″	0°00′00″ —	25°36′30″ »
	1°36′30″	4°25′30″ N.	24°00′00″ »
	3°36′30″	9°50′30″ »	22°00′00″ »
	5°36′30″	15°04′40″ »	20°00′00″ »
	7°36′30″	20°03′00″ »	18°00′00″ »
	9°36′30″	24°42′20″ »	16°00′00″ »
	11°36′30″	29°01′00″ »	14°00′00″ »
	13°36′30″	32°58′00″ »	12°00′00″ »
	15°36′30″	36°33′50″ »	10°00′00″ »
	17°36′30″	39°49′25″ »	8°00′00″ »
	19°36′30″	42°46′10″ »	6°00′00″ »
	21°36′30″	45°25′50″ »	4°00′00″ »
	23°36′30″	47°49′40″ »	2°00′00″ »
Scilly.	25°36′30″	50°00′00″ »	0°00′00″ »

La distancia Ortodrómica es de 3780 millas.
Scilly demora desde Pernambuco al N. 20°08′10″ E.
Pernambuco demora desde Scilly al S. 32°02′ O.

TABLA NÚM. 34.

DERROTA DESDE NEW-YORK AL C.° DE BUENA ESPERANZA

PASANDO POR LA ISLA DE SANTA ELENA.

New-York. { Latd. 40°40′ N. / Long. 67°45′ O. — *El Cabo.* { Latd. 35°00′ S. / Long. 26°15′ E.

$\alpha = 47°$ $\quad \delta = \begin{cases} 40°46' \\ 53°14' \end{cases}$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
El Cabo.	40°46′	35°00′00″ S.	26°15′ E.
	35°46′	32°04′40″ »	21°15′ »
	30°46′	28°44′50″ »	16°15′ »
	25°46′	24°59′30″ »	11°15′ »
	20°46′	20°49′00″ »	6°15′ »
	15°46′	16°14′40″ »	1°15′ »
	10°46′	11°19′40″ »	3°45′ O.
	5°46′	6°09′00″ »	8°45′ »
	0°46′	0°49′19″ »	13°45′ »
Línea.	0°00′	0°00′00″ —	14°31′ »
	3°14′	3°27′40″ N.	17°45′ »
	8°14′	8°43′50″ »	22°45′ »
	13°14′	13°47′30″ »	27°45′ »
	18°14′	18°33′00″ »	32°45′ »
	23°14′	22°55′40″ »	37°45′ »
	28°14′	26°54°00″ »	42°45′ »
	33°14′	30°26′40″ »	47°45′ »
	38°14′	33°33′50″ »	52°45′ »
	43°14′	36°17′50″ »	57°45′ »
	48°14′	38°39′10″ »	62°45′ »
New-York.	53°14′	40°40′00″ »	67°45′ »

La distancia Ortodrómica es de 6879‘2 millas.
New-York demora desde el Cabo al N. 56°21′50″ O.
El Cabo demora desde New-York al S. 64°02′30″ E.

TABLA NÚM. 35.

DERROTA DESDE NEW-YORK Á PERNAMBUCO.

New-York. { Latd. 40°40′ N. / Long. 67°45′ O. *Pernambuco.* { Latd. 7°55′ S. / Long. 28°30′ O.

α = 56°54′20″ δ = { 5°12′ / 34°03′

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
Pernambuco.	5°12′	7°55′00″ S.	28°30′ O.
	1°12′	1°50′25″ »	32°30′ »
Línea. . . .	0°00′	0°00′00″ —	33°42′ »
	2°03′	3°08′30″ N.	35°45′ »
	6°03′	9°11′10″ »	39°45′ »
	10°03′	14°59′20″ »	43°45′ »
	14°03′	20°25′50″ »	47°45′ »
	18°03′	25°25′40″ »	51°45′ »
	22°03′	29°56′30″ »	55°45′ »
	26°03′	33°58′20″ »	59°45′ »
	30°03′	37°32′10″ »	64°45′ »
New-York.	34°03′	40°40′00″ »	67°45′ »

La distancia Ortodrómica es de 3631‘7 millas.

New-York demora desde Pernambuco al N. 33°27′10″ E.

Pernambuco demora desde New-York al S. 46°02′30″ O.

Esta derrota es buena para la travesía desde Pernambuco á New-York, pues ayudan los vientos y corrientes; pero de New-York es mejor ganar á la salida mas longitud al E. á fin de que encontrando los Aliseos puedan dejar ir á rumbo, á bolina larga al menos.

OCCEANO PACÍFICO.

TABLA NÚM. 36.

DERROTA DESDE VALPARAISO AL ESTRECHO DE BASS.

El Estrecho. { Latd. 40° S. / Long. 154° E. }

Valparaiso. { Latd. 33°00′ S. / Long. 65°30′ O. }

α = 65°36′ δ = 17°08′

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
Valparaiso.	17°08′	33°00′00″	S.	65°30′	O.
	22°08′	39°42′40″	»	70°30′	»
	27°08′	45°09′10″	»	75°30′	»
	32°08′	49°32′20″	»	80°30′	»
	37°08′	53°04′40″	»	85°30′	»
	42°08′	55°56′00″	»	90°30′	»
	47°08′	58°14′40″	»	95°30′	»
	52°08′	60°07′00″	»	100°30′	»
	57°08′	61°37′40″	»	105°30′	»
	62°08′	62°50′10″	»	110°30′	»
	67°08′	63°47′20″	»	115°30′	»
	72°08′	64°31′00″	»	120°30′	»
	77°08′	65°02′50″	»	125°30′	»
	82°08′	65°23′40″	»	130°30′	»
	87°08′	65°34′20″	»	135°30′	»
	92°08′	65°35′00″	»	140°30′	»
	97°08′	65°25′50″	»	145°30′	»
	102°08′	65°06′30″	»	150°30′	»
	107°08′	64°36′20″	»	155°30′	»
	112°08′	63°54′30″	»	160°30′	»
	117°08′	62°59′30″	»	165°30′	»
	122°08′	61°49′20″	»	170°30′	»
	127°08′	60°21′30″	»	175°30′	»
	132°08′	58°32′40″	»	179°30′	E.
	137°08′	56°18′10″	»	174°30′	»
	142°08′	53°32′00″	»	169°30′	»
	147°08′	50°06′30″	»	164°30′	»
	152°08′	45°51′20″	»	159°30′	»
	157°08′	40°35′00″	»	154°30′	»
Bass.	157°38′	40°00′00″	»	154°00′	»

La distancia Ortodrómica es de 5902‘7 millas.

Bass demora desde Valparaiso al S. 29°30′30″ O.

Valparaiso demora desde Bass al S. 32°37′50″ E.

Pueden tomar esta derrota los buques que desde Valparaiso ú otro puerto de Chile, se dirigen á Sidney, Melbourne, Hobart-Town y demás puertos de la Tasmania y Australia del S. y E.

Como se vé en la tabla, esta derrota se remonta hasta los 65 ½ grados de latitud, estando los puntos de salida y llegada cuasi á un mismo paralelo 25° mas al N.; visto lo cual creo que ningun buque querrá visitar latitudes tan altas y frias, pudiendo pasar la travesía mas comodamente y saludable, aunque sea con algun atraso.

En este caso (Cap. I, pág. 12; Cap. II, pág. 10) no hay mas que determinar un paralelo hasta el cual se quiera llegar; en la siguiente página hemos calculado la misma derrota tangenteando el paralelo de 50°

Esta derrota está toda ella incluida en la zona de los vientos variables, por consiguiente será muy buena para navegarla de O. á E. pues los vientos son favorables; mas al pasar de E. á O. es mejor remontarse hasta encontrar el Aliseo SE.; pasar por el N. de la Nueva Zelanda y dejarse correr por todo el longo de la costa E. de la Nueva-Holanda en la cual siempre puede haber la ayuda de terrales; ó el desvío que las tierras suelen dar á los vientos generales.

TABLA NÚM. 37.

DERROTA ANTERIOR TANGENTEANDO EL PARALELO DE 50°

(Fig. IX).

DATOS.

$\delta\ \alpha\ B = 50°$ $\qquad$ $\delta'\alpha'\ V = 50°$

$\delta\ B = 40°$ $\qquad$ $\delta'\ V = 33°$

Vamos á buscar la longitud de X y X'

Tang. $\delta\ \alpha\ B = 50°$	Comp.	9'92381
: Tang. $\delta\ B = 40°$		9'92381
:: R : Sen. $\delta\ \alpha = 44°45'26''$		9'84762
Tang. $\delta'\alpha'\ V = 50°$	Comp.	9'92381
: Tang. $\delta'\ V = 33°$		9'81252
:: R : Sen. $\delta'\alpha' = 33°01'10''$		9'73633

Long. $X = L = (B - \delta\ \alpha) + \alpha\ L = (134° - 44°45'20'') + 90°$
$= 109°14'40'' + 90° = 199°14'40''$ E.

Long. $X' = L' = (V - \delta'\ \alpha') + \alpha'\ L' = (65°30' - 33°01'10'') + 90°$
$= 32°28'50'' + 90° = 122°28'50''$ O.

Determinacion del arco VX'

V. { Latd. 33°00' S. / Long. 65°30' O. $\qquad$ X' { Latd. 50°00'00'' S. / Long. 122°28'50'' O.

$\delta'\ \alpha'\ V = x = 50°$ $\qquad$ $\delta''\ \alpha'' = S = 33°01'10''$

Para buscar la distancia Ortodrómica entre VX', se resuelve por el triángulo esférico rectángulo SX'V, diciendo:

R : Sen. S V = 57°	9'92359
:: Sen. VSX' = 56°58'50''	9'92349
: Sen. VX' = 44°41'10''	9'84708
× 60	
Millas = 2681'2	

Valores sucesivos de δ′.	Latitudes.	Longitudes.
Valparaiso. 33°01′10″	33°00′00″ S.	65°30′00″ O.
38°01′10″	36°16′50″ »	70°30′00″ »
43°01′10″	39°06′50″ »	75°30′00″ »
48°01′10″	41°32′20″ »	80°30′00″ »
53°01′10″	43°35′30″ »	85°30′00″ »
58°01′10″	45°18′40″ »	90°30′00″ »
63°01′10″	46°43′20″ »	95°30′00″ »
68°01′10″	47°51′30″ »	100°30′00″ »
73°01′10″	48°44′20″ »	105°30′00″ »
78°01′10″	49°22′40″ »	110°30′00″ »
83°01′10″	49°47′30″ »	115°30′00″ »
88°01′10″	49°59′00″ »	120°30′00″ »
X′. . . . 90°00′00″	50°00′00″ »	122°28′50″ »

Determinacion del arco B X.

B { Latd. 40° S.
  { Long. 134° E.

X { Latd. 50°00′00″ S.
  { Long. { 199°14′40″ E.
          { 160°45′20″ O.

$\alpha\,\delta = \delta = 44°45'20$ $\delta\,\alpha\,B = x = 50°$

Distancia ortodrómica.

R : Sen. B S = 50°00′00″ 9‘88425
:. Sen. BSX = 45°14′40″ 9‘85133
: Sen. BX = 32°57′26″ 9‘73358
× 60
Millas = 1977‘3

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
Bass. . .	44°45′20″	40°00′00″	S.	154°00′00″	E.
	49°45′20″	42°17′30″	»	159°00′00″	»
	54°45′20″	44°13′30″	»	164°00′00″	»
	59°45′20″	45°30′00″	»	169°00′00″	»
	64°45′20″	47°09′00″	»	174°00′00″	»
	69°45′20″	48°11′35″	»	179°00′00″	»
	74°45′20″	48°59′10″	»	176°00′00″	O.
	79°45′20″	49°32′50″	»	171°00′00″	»
	84°45′20″	49°53′00″	»	166°00′00″	»
	89°45′20″	50°00′00″	»	161°00′00″	»
X. . . .	90°00′00″	50°00′00″	»	160°45′20″	»

Distancia Ortodrómica de VX′=2681‘2 millas.
Id. id. de BX′=1977‘3 »
Id. Loxodrómica de XX′=1473‘7 »

Total en millas=6132‘2 »
Derrota por curva entera=5902‘7 »

Diferencia= 229‘5

Esta derrota puede tomarse tambien para ir á la parte S. de la Nueva-Zelanda.

TABLA NÚM. 38.

DERROTA DESDE VALPARAISO AL ESTRECHO DE TORRES.

Valparaiso. { Latd. 33°00′ S. / Long. 65°30′ O. — *Torres.* { Latd. 10° S. / Long. 150° E.

$\alpha = 54°00'30''$ $\delta = 7°21'30$

Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
Torres. . . 7°21′30″	10°00′00″ S.	150°00′ E.
12°21′30″	16°25′10″ »	155°00′ »
17°21′30″	22°19′50″ »	160°00′ »
22°21′30″	27°38′30″ »	165°00′ »
27°31′30″	32°19′20″ »	170°00′ »
32°21′30″	36°23′10″ »	175°00′ »
37°21′30″	39°32′30″ »	180°00′ —
42°21′30″	42°31′00″ »	175°00′ O.
47°21′30″	45°21′50″ »	170°00′ »
52°21′30″	47°28′15″ »	165°00′ »
57°21′30″	49°13′10″ »	160°00′ »
62°21′30″	50°39′10″ »	155°00′ »
67°21′30″	51°47′50″ »	150°00′ »
72°21′30″	52°41′10″ »	145°00′ »
77°21′30″	53°20′10″ »	140°00′ »
82°21′30″	53°45°50″ »	135°00′ »
87°21′30″	53°58′45″ »	130°00′ »
92°21′30″	53°59′05″ »	125°00′ »
97°31′30″	53°46′50″ »	120°00′ »
102°21′30″	53°22′00″ »	115°00′ »
107°21′30″	52°43′40″ »	110°00′ »
112°12′30″	51°51′20″ »	105°00′ »
117°21′30″	50°43′20″ »	100°00′ »
122°21′30″	49°18′30″ »	95°00′ »
127°21′30″	47°34′50″ »	90°00′ »
132°21′30″	45°29′40″ »	85°00′ »
137°21′30″	43°00′10″ »	80°00′ »
142°21′30″	40°03′30″ »	75°00′ »
147°21′30″	36°35′50″ »	70°00′ »
Valparaiso 151°51′30″	33°00′00″ »	65°30′ »

La distancia Ortodrómica es de 7517'5 millas.

Pueden tomar esta derrota los buques que saliendo de los puertos de la Malasia y mar de la India embocando por el Estrecho de Torres, se dirigen á algun puerto de Chile.

Tampoco conviene seguir esta derrota de E. á O.; sino navegar en la zona del Alisco SE. que acompaña en popa.

TABLA NÚM. 39.

DERROTA DESDE VALPARAISO Á LA PENÍNSULA DE BANKS.

(Nueva Zelanda).

Valparaiso. { Latd. 33°02′00″ S. / Long. 65°30′30″ O. — *Banks.* { Latd. 43°51′00″ S. / Long. 179°15′30″ E.

α=56°33′40″ δ=25°25′41″

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
Valparaiso.	25°25′41″	33°02′00″ S.	65°30′30″ O.
	30°25′41″	37°29′00″ »	70°30′30″ »
	35°25′41″	41°16′00″ »	75°30′30″ »
	40°25′41″	44°29′00″ »	80°30′30″ »
	45°25′41″	47°10′00″ »	85°30′30″ »
	50°25′41″	49°25′00″ »	90°30′30″ »
	55°25′41″	51°16′00″ »	95°30′30″ »
	60°25′41″	52°48′00″ »	100°30′30″ »
	65°25′41″	54°01′00″ »	105°30′30″ »
	70°25′41″	54°58′00″ »	110°30′30″ »
	75°25′41″	55°42′00″ »	115°30′30″ »
	80°25′41″	56°11′00″ »	120°30′30″ »
	85°25′41″	56°29′00″ »	125°30′30″ »
	90°25′41″	56°34′00″ »	130°30′30″ »
	95°25′41″	56°27′00″ »	135°30′30″ »
	100°25′41″	56°07′00″ »	140°30′30″ »
	105°25′41″	55°35′00″ »	145°30′30″ »
	110°25′41″	54°50′00″ »	150°30′30″ »
	115°25′41″	53°50′00″ »	155°30′30″ »
	120°25′41″	52°33′00″ »	160°30′30″ »
	125°25′41″	50°59′00″ »	165°30′30″ »
	130°25′41″	49°03′00″ »	170°30′30″ »
	135°25′41″	46°45′00″ »	175°30′30″ »
	140°25′41″	43°58′00″ »	179°29′30″ E.
Banks.	140°39′41″	43°51′00″ »	179°15′30″ »

La distancia Ortodrómica es de 4985‘4 millas.

Esta derrota está tambien incluida en la zona de los vientos variables.

TABLA NÚM. 40.

DERROTA DESDE EL CALLAO AL ESTRECHO DE BASS

TANGENTEANDO LOS 50°

E. de Bass. { Latd. 40° S. / Long. 154° E.

Callao. { Latd. 12°00′ S. / Long. 71°10′ O.

Primer arco, desde Bass á X.

α==50° δ==44°45′20″ X. Latd.==50° Long.==160°45′20″ O.

Valores sucesivos de δ		Latitudes.		Longitudes.	
Bass. . .	44°45′20″	40°00′00″	S.	154°00′00″	E.
	49°45′20″	42°17′30″	»	159°00′00″	»
	54°45′20″	44°13′30″	»	164°00′00″	»
	59°45′20″	45°50′00″	»	169°00′00″	»
	64°45′20″	47°09′00″	»	174°00′00″	»
	69°45′20″	48°11′35″	»	179°00′00″	»
	74°45′20″	48°59′10″	»	176°00′00″	O.
	79°45′20″	49°32′50″	»	171°00′00″	»
	84°45′20″	49°53′00″	»	166°00′00″	»
	89°45′20″	50°00′00″	»	161°00′00″	»
X.. . .	90°00′00″	50°00′00″	»	160°45′20″	»

Segundo arco desde el Callao á X′

α==50° δ==10°06′50″ X′==Latd. 50° Long.==151°03′ O.

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
Callao.	10°06′50″	12°00′00″	S.	71°10′00″	O.
	15°06′50″	17°15′50″	»	76°10′00″	»

	Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
Callao.	20°06′50″	22°17′20″ S.	81°10′00″ O.
	25°06′50″	26°50′00″ »	86°10′00″ »
	30°06′50″	30°52′40″ »	91°10′00″ »
	35°06′50″	34°26′00″ »	96°10′00″ »
	40°06′50″	37°31′10″ »	101°10′00″ »
	45°06′50″	40°10′40″ »	106°10′00″ »
	50°06′50″	42°26′30″ »	111°10′00″ »
	55°06′50″	44°21′10″ »	116°10′00″ »
	60°06′50″	45°56′20″ »	121°10′00″ »
	65°06′50″	47°14′00″ »	126°10′00″ »
	70°06′50″	48°15′30″ »	131°10′00″ »
	75°06′50″	49°02′00″ »	136°10′00″ »
	80°06′50″	49°34′40″ »	141°10′00″ »
	85°06′50″	49°53′50″ »	146°10′00″ »
X′	90°00′00″	50°00′00″ »	151°03′00″ »

Distancia Ortodrómica	de BX	1977‘3	millas.
Id. Id.	de CX′	4461‘0	»
Id. Loxodrómica	de XX′	365‘8	»
Distancia total.		6804‘1	»

Esta derrota puede emplearse para los buques que salen del S. de la Nueva Zelanda.

TABLA NÚM. 41.

DERROTA DESDE EL CALLAO AL ESTRECHO DE TORRES.

Callao. { Latd. 12°00′ S. / Long. 71°10′ O. — *Torres.* { Latd. 10° S. / Long. 150° E.

$\alpha = 28°57'$ $\delta = 22°35'50''$

Valores sucesivos de δ		Latitudes.		Longitudes.	
Callao.	22°35′50″	12°00′00″	S.	71°10′	O.
	27°35′50″	14°22′30″	»	76°10′	»
	32°35′50″	16°35′50″	»	81°10′	»
	37°35′50″	18°39′00″	»	86°10′	»
	42°35′50″	20°31′40″	»	91°10′	»
	47°35′50″	22°13′10″	»	96°10′	»
	52°35′50″	23°43′30″	»	101°10′	»
	57°35′50″	25°02′10″	»	106°10′	»
	62°35′50″	26°09′30″	»	111°10′	»
	67°35′50″	27°05′20″	»	116°10′	»
	72°35′50″	27°49′40″	»	121°10′	»
	77°35′50″	28°22′50″	»	126°10′	»
	82°35′50″	28°44′50″	»	131°10′	»
	87°35′50″	28°55′50″	»	136°10′	»
	92°35′50″	28°55′30″	»	141°10′	»
	97°35′50″	28°44′10″	»	146°10′	»
	102°35′50″	28°21′50″	»	151°10′	»
	107°35′50″	27°48′10″	»	156°10′	»
	112°35′50″	27°03′10″	»	161°10′	»
	117°35′50″	26°07′00″	»	166°10′	»
	122°35′50″	24°59′10″	»	171°10′	»
	127°35′50″	23°40′00″	»	176°10′	»
	132°35′50″	22°09′20″	»	178°50′	E.
	137°35′50″	20°27′20″	»	173°50′	»
	142°35′50″	18°34′20″	»	168°50′	»
	147°35′50″	16°30′40″	»	163°50′	»
	152°35′50″	14°17′00″	»	158°50′	»
	157°35′50″	11°54′10″	»	153°50′	»
Torres.	161°25′50″	10°00′00″	»	150°00′	»

La distancia Ortodrómica es de 8013‘7 millas.

Esta derrota en contra de las anteriores está toda incluida en el Aliseo SE.; por consiguiente puede navegarse de E. á O., y en la travesía de O. á E. se puede tomar la derrota desde el Estrecho de Torres á Valparaiso (n.° 38) con las variaciones que conocerá el encargado de la derrota.

TABLA NÚM. 42.

DERROTA DESDE EL CALLAO A LA PENÍNSULA DE BANKS

(Nueva Zelanda).

Callao. { Latd. 12°00′ S. / Long. 71°10′ O. }

Banks. { Latd. 43°51′00″ S. / Long. { 179°15′30″ E. / 180°44′30″ O. }

$\alpha = 48°07'40''$ $\delta = 10°59'00''$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
Callao. .	10°59′00″	12°00′00″	S.	71°10′00″	O.
	15°59′00″	17°04′40″	»	76°10′00″	»
	20°59′00″	21°46′40″	»	81°10′00″	»
	25°59′00″	26°02′50″	»	86°10′00″	»
	30°59′00″	29°52′10″	»	91°10′00″	»
	35°59′00″	33°14′40″	»	96°10′00″	»
	40°59′00″	36°11′30″	»	101°10′00″	»
	45°59′00″	38°44′25″	»	106°10′00″	»
	50°59′00″	40°55′10″	»	111°10′00″	»
	55°59′00″	42°45′50″	»	116°10′00″	»
	60°59′00″	44°17′30″	»	121°10′00″	»
	65°59′00″	45°32′30″	»	126°10′00″	»
	70°59′00″	46°31′40″	»	131°10′00″	»
	75°59′00″	47°16′00″	»	136°10′00″	»
	80°59′00″	47°46′20″	»	141°10′00″	»
	85°59′00″	48°03′30″	»	146°10′00″	»
	90°59′00″	48°07′30″	»	151°10′00″	»
	95°59′00″	47°58′30″	»	156°10′00″	»
	100°59′00″	47°36′10″	»	161°10′00″	»
	105°59′00″	47°00′15″	»	166°10′00″	»
	110°59′00″	46°10′10″	»	171°10′00″	»
	115°59′00″	48°04′55″	»	176°10′00″	»
Banks.	120°33′30″	43°51′00″	»	179°15′30″	E.

La distancia Ortodrómica es de 5717‘8 millas.

TABLA NÚM. 43.

DERROTA DESDE SAN FRANCISCO (CALIFORNIA) A LA ENTRADA DEL MAR DE LA CHINA ENTRE LUZON Y FORMOSA.

China. { Latd. 20° N. / Long. 130° E. — *San Francisco.* { Latd. 37°30′ N. / Long. 116°30′ O.

$\alpha = 46°39'20''$ $\delta = 20°05'30$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
China. . .	20°05′30″	20°00′00″	N.	130°00′	E.
	25°05′30″	24°11′40″	»	135°00′	»
	30°05′30″	27°58′50″	»	140°00′	»
	35°05′30″	31°20′50″	»	145°00′	»
	40°05′30″	34°18′20″	»	150°00′	»
	45°05′30″	36°53′10″	»	155°00′	»
	50°05′30″	39°06′10″	»	160°00′	»
	55°05′30″	40°59′10″	»	165°00′	»
	60°05′30″	42°33′50″	»	170°00′	»
	65°05′30″	43°51′30″	»	175°00′	»
	70°05′30″	44°53′30″	»	180°00′	—
	75°05′30″	45°40′30″	»	175°00′	O.
	80°05′30″	46°13′30″	»	170°00′	»
	85°05′30″	46°33′00″	»	165°00′	»
	90°05′30″	46°39′20″	»	160°00′	»
	95°05′30″	46°32′30″	»	155°00′	»
	100°05′30″	46′12°35″	»	150°00′	»
	105°05′30″	45°39′10″	»	145°00′	»
	110°05′30″	44°51′30″	»	140°00′	»
	115°05′30″	43°49′00″	»	135°00′	»
	120°05′30″	42°30′45″	»	130°00′	»
	125°05′30″	40°54′40″	»	125°00′	»
	130°05′30″	39°01′40″	»	120°00′	»
S. Franc.°	133°35′30″	37°30′00″	»	116°30′	»

La distancia Ortodrómica es de 5706‘7 millas.

Como esta derrota está incluida en la zona de vientos variables, pueden tomarla los buques que desde cualquier puerto del mar de la China, Archipiélagos de la Malasia etc., se dirijan á alguno de los puertos de la California.

TABLA NÚM. 44.

DERROTA DESDE SAN FRANCISCO DE CALIFORNIA A SIDNEY.

San Francisco. { Latd. 37°30′ N. / Long. 116°30′ O. } *Sidney.* { Latd. 33°40′ S. / Long. 157°02′ E. }

$\alpha = 46°21'40''$

$\delta = 39°26'$ $\delta' = 47°02'$

Valores sucesivos de δ y δ'.		Latitudes.	Longitudes.
Sidney. . .	39°26′	33°40′00″ S.	157°02′ E.
	34°26′	30°40′00″ »	162°02′ »
	29°26′	27°15′50″ »	167°02′ »
	24°26′	23°27′00″ »	172°02′ »
	19°26′	19°14′00″ »	177°02′ »
	14°26′	14°39′00″ »	177°58′ O.
	9°26′	9°45′10″ »	172°58′ »
	4°26′	4°38′05″ »	167°58′ »
Línea. . . .	0°00′	0°00′00″ —	163°32′ »
	2°02′	2°07′50″ N.	161°30′ »
	7°02′	7°19′00″ »	156°30′ »
	12°02′	12°20′00″ »	151°30′ »
	17°02′	17°04′30″ »	146°30′ »
	22°02′	21°28′30″ »	141°30′ »
	27°02′	25°29′00″ »	136°30′ »
	32°02′	29°05′00″ »	131°30′ »
	37°02′	32°16′30″ »	126°30′ »
	42°02′	35°04′30″ »	121°30′ »
S. Francisco.	47°02′	37°30′00″ »	116°30′ »

La distancia Ortodrómica es de 6436 millas.

Esta derrota pasa por muchas islas de la «Malanesia» y «Polinesia.»

TABLA NÚM. 45.

DERROTA DESDE SAN FRANCISCO DE CALIFORNIA
A LA NUEVA ZELANDA.

S. Francisco. { Latd. 37°30′ N. / Long. 116°30′ O. — *N.ª Z.ª* { Latd. 43°51′00″ S. / Long. 180°44′30″ O.

α = 38°27′50″ δ = { 36°08′20″ / 28°06′10″

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
N.ª Zelanda.	36°08′20″	43°51′00″ S.	180°44′30″ O.
	32°08′20″	40°54′40″ »	176°44′30″ »
	28°08′20″	37°32′00″ »	172°44′30″ »
	24°08′20″	33°40′10″ »	168°44′30″ »
	20°08′20″	29°17′10″ »	164°44′30″ »
	16°08′20″	24°21′40″ »	160°44′30″ »
	12°08′20″	18°54′30″ »	156°44′30″ »
	8°08′20″	12°59′10″ »	152°44′30″ »
	4°08′20″	6°42′20″ »	148°44′30″ »
	0°08′20″	0°13′35″ »	144°44′30″ »
Línea. . . .	0°00′00″	0°00′00″ —	144°36′10″ »
	0°06′10″	0°10′03″ N.	144°30′00″ »
	4°06′10″	6°38′50″ »	140°30′00″ »
	8°06′10″	12°55′50″ »	136°30′00″ »
	12°06′10″	18°51′30″ »	132°30′00″ »
	16°06′10″	24°18′50″ »	128°30′00″ »
	20°06′10″	29°14′40″ »	124°30′00″ »
	24°06′10″	33°38′00″ »	120°30′00″ »
S. Francisco.	28°06′10″	37°30′00″ »	116°30′00″ »

La distancia Ortodrómica es de 5998 millas.

Esta derrota pasa por los archipiélagos de la Sociedad y Marquesas, y multitud de otras islas.

TABLA NÚM. 46.

DERROTA DESDE VALPARAISO A LAS ISLAS SANDWICH.

Valparaiso. { Latd. 33°02′ S. / Long. 65°30′ O. } *Sandwich.* { Latd. 20° N. / Long. 150° O. }

$\alpha = 37°58'10''$ $\delta = \begin{cases} 56°37'50'' \\ 27°52'10'' \end{cases}$

Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
Valparaiso. 56°37′50″	33°02′00″ S.	65°30′00″ O.
52°37′50″	31°45′00″ »	69°30′00″ »
48°37′50″	30°18′00″ »	73°30′00″ »
44°37′50″	28°40′40″ »	77°30′00″ »
40°37′50″	26°53′10″ »	81°30′00″ »
36°37′50″	24°55′00″ »	85°30′00″ »
32°37′50″	22°46′30″ »	89°30′00″ »
28°37′50″	20°27′00″ »	93°30′00″ »
24°37′50″	17°58′40″ »	97°30′00″ »
20°37′50″	15°20′30″ »	101°30′00″ »
16°37′50″	12°33′50″ »	105°30′00″ »
12°37′50″	9°39′40″ »	109°30′00″ »
8°37′50″	6°39′50″ »	113°30′00″ »
4°37′50″	3°35′50″ »	117°30′00″ »
0°37′50″	0°29′28″ »	121°30′00″ »
Línea. . . 0°00′00″	0°00′00″ —	122°07′50″ »
3°52′10″	3°00′30″ N.	126°00′00″ »
7°52′10″	6°05′05″ »	130°00′00″ »
11°52′10″	9°05′55″ »	134°00′00″ »
15°52′10″	12°01′10″ »	138°00′00″ »
19°52′10″	14°49′20″ »	142°00′00″ »
23°52′10″	17°29′20″ »	146°00′00″ »
Sandwich. 27°52′10″	20°00′00″ »	150°00′00″ »

La distancia Ortodrómica es de 5782‘2 millas.

TABLA NÚM. 47.

DERROTA DESDE EL CABO DE HORNOS A S. FRANCISCO.

Hornos. { Latd. 56° S. / Long. 60° O. — *S. Francisco.* { Latd. 37°30′ N. / Long. 116°30′ O.

$\alpha = 67°28'30''$ $\delta = \begin{cases} 37°56'40'' \\ 18°33'20'' \end{cases}$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
Hornos. .	37°56′40″	56°00′00″	S.	60°00′00″	O.
	35°56′40″	54°45′20″	»	62°00′00″	»
	31°56′40″	51°54′30″	»	66°00′00″	»
	27°56′40″	48°29′20″	»	70°00′00″	»
	23°56′40″	44°22′30″	»	74°00′00″	»
	19°56′40″	39°26′00″	»	78°00′00″	»
	15°56′40″	33°30′50″	»	82°00′00″	»
	13°56′40″	30°09′10″	»	84°00′00″	»
	11°56′40″	26°30′50″	»	86°00′00″	»
	9°56′40″	22°36′00″	»	88°00′00″	»
	7°56′40″	18°25′30″	»	90°00′00″	»
	5°56′40″	14°00′50″	»	92°00′00″	»
	3°56′40″	9°25′00″	»	94°00′00″	»
	0°00′00″	0°00′00″	—	97°56′40″	»
	2°33′20″	6°08′10″	N.	100°30′00″	»
	4°33′20″	10°50′30″	»	102°30′00″	»
	6°33′20″	15°23′30″	»	104°30′00″	»
	8°33′20″	19°44′00″	»	106°30′00″	»
	10°33′20″	23°49′50″	»	108°30′00″	»
	12°33′20″	27°39′40″	»	110°30′00″	»
	14°33′20″	31°12′50″	»	112°30′00″	»
	16°33′20″	34°29′20″	»	114°30′00″	»
S. Francisco	18°33′20″	37°30′00″	»	116°30′00″	»

La distancia Ortodrómica es de 6303‘7 millas.

Téngase presente la monzon del Golfo de Panamá que llega hasta los 105° á 110° longitud O.

TABLA NÚM. 48.

DERROTA DESDE EL CABO DE HORNOS AL ESTRECHO DE BASS TANGENTEANDO LOS 60°

Hornos. { Latd. 56° S. / Long. 60° O.

Bass. { Latd. 40° S. / Long. 154° E.

PRIMER ARCO DE BASS Á X.

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
Bass. .	28°58′40″	40°00′00″	S.	154°00′00″	E.
	33°58′40″	44°04′10″	»	159°00′00″	»
	38°58′40″	47°27′10″	»	164°00′00″	»
	43°58′40″	50°15′30″	»	169°00′00″	»
	48°58′40″	52°34′30″	»	174°00′00″	»
	53°58′40″	54°28′50″	»	179°00′00″	»
	58°58′40″	56°02′00″	»	176°00′00′	O.
	63°58′40″	57°16′50″	»	171°00′00″	»
	68°58′40″	58°15′50″	»	166°00′00″	»
	73°58′40″	59°00′30″	»	161°00′00″	»
	78°58′60″	59°32′10″	»	156°00′00″	»
	83°58′40″	59°51′50″	»	151°00′00″	»
	88°58′40″	59°59′50″	»	146°00′00″	»
X. . .	90°00′00″	60°00′00″	»	144°58′40″	»

El arco de X á X′ se navega por Loxodromia.

Segundo arco del Cabo de Hornos a X′.

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
Hornos. .	58°52′	56°00′00″ S.	60°00′ O.
	63°52′	57°15′20″ »	65°00′ »
	68°52′	58°14′40″ »	70°00′ »
	73°52′	58°59′40″ »	75°00′ »
	78°52′	59°31′40″ »	80°00′ »
	83°52′	59°51′30″ »	85°00′ »
	88°52′	59°59′50″ »	90°00′ »
X′.. . . .	90°00′	60°00′00″ »	91°08′ »

Distancia	Ortodrómica de	Bass	á X	2524‘7 millas.
Id.	Loxodrómica de	X	á X′	1615‘3 »
Id.	Ortodrómica de	Hornos	á X′	1008‘2 »
			Total. . .	5148‘2 »

Pueden tomar esta derrota los buques que pasan al Atlántico desde la Australia, Tasmania y Nueva Zelanda.

TABLA NÚM. 49.

DERROTA DESDE SAN FRANCISCO A LAS ISLAS SANDWICH.

San Francisco. { Latd. 37°30′ N. / Long. 116°30′ O. } *Sandwich.* { Latd. 20° N. / Long. 150° O. }

$\alpha = 42°29'$ $\delta = 23°25'10''$

Valores sncesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
Sandwich..	23°25′10″	20°00′00″	N.	150°00′	O.
	28°25′10″	23°32′55″	»	145°00′	»
	33°25′10″	26°45′50″	»	140°00′	»
	38°25′10″	29°38′30″	»	135°00′	»
	43°25′10″	31°35′40″	»	130°00′	»
	48°25′10″	34°24′40″	»	125°00′	»
	53°25′10″	36°19′40″	»	120°00′	»
S. Francisco.	56°55′10″	37°30′00″	»	116°30′	»

La distancia Ortodrómica es de 2034‘8 millas.

TABLA NÚM. 50.

DERROTA DESDE LA CHINA Á LAS ISLAS SANDWICK.

China. { Latd. 20° N. / Long. 130° E.

Sandwick. { Latd. 20° N. / Long. 150° O.

$\alpha = 25°25'$ $\delta = 50°$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
China. . .	50°00′	20°00′00″ N.	130°00′ O.
	55°00′	21°16′00″ »	135°00′ »
	60°00′	22°22′00″ »	140°00′ »
	65°00′	23°17′50″ »	145°00′ »
	70°00′	24°03′40″ »	150°00′ »
	75°00′	24°39′10″ »	155°00′ »
	80°00′	25°04′40″ »	160°00′ »
	85°00′	25°19′50″ »	165°00′ »
	$6 = 90°00'$	25°25′00″ »	170°00′ »
	95°00′	25°19′50″ »	175°00′ »
	100°00′	25°04′40″ »	180°00′ —
	105°00′	24°39′10″ »	175°00′ O.
	110°00′	24°03′40″ »	170°00′ »
	115°00′	23°17′50″ »	165°00′ »
	120°00′	22°22′00″ »	160°00′ »
	125°00′	21°16′00″ »	155°00′ »
Sandwick..	130°00′	20°00′00″ »	150°00′ »

La distancia Ortodrómica es de 4459 millas.

Este caso (Cap. 2.° art. 7.°) puede resolverse con mas sencillez que los otros; pues no hay que resolver ningun triángulo esférico oblicuángulo. (Fig VI.)

En efecto una vez construida la figura, el triángulo oblicuángulo formado por los dos puntos y el Polo, se divide por mitad por medio de una perpendicular bajada desde el Polo, por ser los ángulos de la base iguales.

Entonces no hay mas que resolver cualquiera de los dos triángulos rectángulos que resultan para buscar los ángulos de la base y la mitad de la distancia Ortodrómica.

En este caso solo hay que resolver la mitad de las analogías de posicion, pues, como se ve en la tabla, todos los puntos equidistantes de $6 = 90°$ están en una misma latitud, v. g. los puntos $6 = 70°$ y $6 = 110°$ están en la latitud 24°03′40″

TABLA NÚM. 51.

DERROTA DESDE LA CHINA AL ESTRECHO DE COOK.

China. { Latd. 20° N. / Long. 130° E. } *Cook.* { Latd. 40° S. / Long. 180° — }

$\alpha = 55°21'30''$ $\delta = \begin{cases} 35°26'10'' \\ 14°33'50'' \end{cases}$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
Cook. . .	35°26′10″	40°00′00″ S.	180°00′00″ O.
	30°26′10″	36°14′50″ »	175°00′00″ E.
	25°26′10″	31°52′00″ »	170°00′00″ »
	20°26′10″	26°48′30″ »	165°00′00″ »
	15°26′10″	21°04′00″ »	160°00′00″ »
	10°26′10″	14°41′20″ »	155°00′00″ »
	5°26′10″	7°48′30″ »	150°00′00″ »
	0°26′10″	0°37′52″ »	145°00′00″ »
Línea. . .	0°00′00″	0°00′00″ »	144°33′50″ »
	4°33′50″	6°34′10″ »	140°00′00″ »
	9°33′50″	13°31′10″ »	135°00′00″ »
China. . .	14°33′50″	20°00′00″ »	130°00′00″ »

La distancia Ortodrómica es de 4556‘7 millas.

TABLA NÚM. 52.

DERROTA DESDE EL CALLAO Á LA ISLA TAHITI.

Tahiti. { Latd. 17°30′ S. / Long. 143°00′ O.

Callao. { Latd. 12°00′ S. / Long. 71°10′ O.

$\alpha = 18°39'$ $\delta = 39°02'20''$

	Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
Callao . .	39°02′20″	12°00′00″ S.	71°10′ O.
	44°02′20″	13°12′10″ »	76°10′ »
	49°02′20″	14°17′50″ »	81°10′ »
	54°02′20″	15°16′40″ »	86°10′ »
	59°02′20″	16°08′20″ »	91°10′ »
	64°02′20″	16°52′50″ »	96°10′ »
	69°02′20″	17°29′30″ »	101°10′ »
	74°02′20″	17°58′40″ »	106°10′ »
	79°02′20″	18°19′50″ »	111°10′ »
	84°02′20″	18°33′20″ »	116°10′ »
	89°02′20″	18°38′40″ »	121°10′ »
	94°02′20″	18°36′20″ »	126°10′ »
	99°02′20″	18°26′00″ »	131°10′ »
	104°02′20″	18°07′40″ »	136°10′ »
	109°02′20″	17°41′40″ »	141°10′ »
Tahiti. .	110°52′20″	17°30′00″ »	143°00′ »

La distancia Ortodrómica es de 4098‘3 millas.

TABLA NÚM. 53.

DERROTA DESDE TAHITI A LA CHINA.

Tahiti. { Latd. 17°30′ S.
Long. 143°00′ O.

China. { Latd. 20° N.
Long. 130° E.

$\alpha = 26°19$ $\quad \delta = \begin{cases} 39°36'20'' \\ 47°23'40'' \end{cases}$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
Tahiti. .	39°36′20″	17°30′00″ S.	143°00′00″ O.
	34°36′20″	15°41′25″ »	148°00′00″ »
	29°36′20″	13°43′50″ »	153°00′00″ »
	24°36′20″	11°38′10″ »	158°00′00″ »
	19°36′20″	9°25′20″ »	163°00′00″ »
	14°36′20″	7°06′40″ »	168°00′00″ »
	9°36′20″	4°43′05″ »	173°00′00″ »
	4°36′20″	2°16′30″ »	178°00′00″ »
Línea. . .	0°00′00″	0°00′00″—	177°23′40″ E.
	2°23′40″	1°11′00″ N.	175°00′00″ »
	7°23′40″	3°38′30″ »	170°00′00″ »
	12°23′40″	6°03′35″ »	165°00′00″ »
	17°23′40″	8°24′40″ »	160°00′00″ »
	22°23′40″	10°40′20″ »	155°00′00″ »
	27°23′40″	12°49′15″ »	150°00′00″ »
	32°23′40″	14°50′30″ »	145°00′00″ »
	37°23′40″	16°43′10″ »	140°00′00″ »
	42°23′40″	18°26′30″ »	135°00′00″ »
China. .	47°23′40″	20°00′00″ »	130°00′00″ »

La distancia Ortodrómica es de 5592‘5 millas.

TABLA NÚM. 54.

DERROTA DESDE TAHITI Á SAN FRANCISCO DE CALIFORNIA.

Tahiti. { Latd. 17°30′ S. / Long. 143°00′ O. — *S. Francisco.* { Latd. 37°30′ N. / Long. 116°30′ O.

$\alpha = 67°08'50''$ $\quad \delta = \begin{cases} 7°38'10'' \\ 18°51'50'' \end{cases}$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
Tahiti. . .	7°38′10″	17°30′00″ S.	143°00′00″ O.
	4°38′10″	10°51′25″ »	140°00′00″ »
	1°38′10″	3°52′40″ »	137°00′00″ »
Línea.. . .	0°00′00″	0°00′00″ —	135°21′50″ »
	0°51′50″	2°02′55″ N.	134°30′00″ »
	3°51′50″	9°05′05″ »	131°30′00″ »
	6°51′50″	15°50′00″ »	128°30′00″ »
	9°51′50″	22°07′20″ »	125°30′00″ »
	12°51′50″	27°50′50″ »	122°30′00″ »
	15°51′50″	32°58′00″ »	119°30′00″ »
S.Francisco.	18°51′50″	37°30′00″ »	116°30′00″ »

La distancia Ortodrómica es de 3623‘5 millas.

TABLA NÚM. 55.

DERROTA DESDE EL CABO DE HORNOS A SANDWICH.

Hornos. { Latd. 56° S. / Long. 60° O.

Sandwich. { Latd. 20° N. / Long. 150° O.

$\alpha = 56°46'30''$

$\delta = \begin{cases} 76°12'20'' \\ 13°47'40'' \end{cases}$

Valores sucesivos de δ		Latitudes.		Longitudes.	
Hornos. .	76°12′20″	56°00′00″	S.	60°00′00″	O.
	71°12′20″	55°19′10″	»	65°00′00″	»
	66°12′20″	54°24′10″	»	70°00′00″	»
	61°12′20″	53°13′20″	»	75°00′00″	»
	56°12′20″	51°45′20″	»	80°00′00″	»
	51°12′20″	49°37′20″	»	85°00′00″	»
	46°12′20″	47°46′40″	»	90°00′00″	»
	41°12′20″	45°09′50″	»	95°00′00″	»
	36°12′20″	42°02′30″	»	100°10′00″	»
	31°12′20″	38°20′30″	»	105°00°00″	»
	26°12′20″	33°59′10″	»	110°00′00″	»
	21°12′20″	28°54′30″	»	115°00′00″	»
	16°12′20″	23°04′40″	»	120°00′00″	»
	11°12′20″	16°31′30″	»	125°00′00″	»
	6°12′20″	9°22′15″	»	130°00′00″	»
	1°12′20″	1°50′20″	»	135°00′00″	»
Línea. .	0°00′00″	0°00′00″	—	136°12′20″	»
	3°47′40″	5°46′10″	N.	140°00′00″	»
	8°47′40″	13°08′20″	»	145°00′00″	»
Sandwick.	13°47′40″	20°00′00″	»	150°00′00″	»

La distancia Ortodrómica es de 6388'3 millas.

En esta derrota, el ángulo del Polo formado por los dos meridianos de Hornos y Sandwich, vale un cuadrante ó 90°; por consiguiente, el triángulo que siempre es oblicuángulo en este caso que es el único, pasa á ser rectángulo; así es, que puede resolverse todo el cálculo con cinco analogías y aun en estas hay tantos valores repetidos que solo hay que abrir siete veces los logaritmos; lo que equivale á buscar solamente siete logaritmos de diferentes hojas.

TABLA NÚM. 56.

DERROTA DESDE EL CALLAO A LA CHINA Y JAPON.

Callao. { Latd. 12°00′ S.
Long. 71°10′ O.

China. { Latd. 20° N.
Long. 130° E.

$\alpha = 26°52'40''$ $\delta = \begin{cases} 24°47'50'' \\ 134°02'10'' \end{cases}$

Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
Callao..	24°47′50″	12°00′00″ S.	71°10′00″ O.
	19°47′50″	9°44′25″ »	76°10′00″ »
	14°47′50″	7°22′30″ »	81°10′00″ »
	9°47′50″	4°55′45″ »	86°10′00″ »
	4°47′50″	2°25′35″ »	91°10′00″ »
Línea. .	0°00′00″	0°00′00″ —	95°57′50″ »
	4°02′10″	2°02′35″ N.	100°00′00″ »
	9°02′10″	4°33′05″ »	105°00′00″ »
	14°02′10″	7°00′30″ »	110°00′00″ »
	19°02′10″	9°23′10″ »	115°00′00″ »
	24°02′10″	11°39′50″ »	120°00′00″ »
	29°02′10″	13°49′10″ »	125°00′00″ »
	34°02′10″	15°50′15″ »	130°00′00″ »
	39°02′10″	17°42′10″ »	135°00′00″ »
	44°02′10″	19°24′40″ »	140°00′00″ »
	49°02′10″	20°56′30″ »	145°00′00″ »
	54′02′10″	22°18′10″ »	150°00′00″ »
	59′02′10″	23°29′20″ »	155°00′00″ »
	64′02′10″	24°29′50″ »	160°00′00″ »
	69°02′10″	25°19′35″ »	165°00′00″ »
	74°02′10″	25°58′40″ »	170°00′00″ »
	79°02′10″	26°27′10″ »	175°00′00″ »
	84°02′10″	26°45′00″ »	180°00′00″ —
	89°02′10″	26°52′20″ »	175°00′00″ E.
	94°02′10″	26°49′10″ »	170°00′00″ »
	99°02′10″	26°35′20″ »	165°00′00″ »
	104°02′10″	26°11′00″ »	160°00′00″ »
	109°02′10″	25°36′00″ »	155°00′00″ »
	114°02′10″	24°50′55″ »	150°00′00″ »
	119°02′10″	23°53′55″ »	145°00′00″ »
	124°02′10″	22°46′50″ »	140°00′00″ »
	129°02′10″	21°29′20″ »	135°00′00″ »
China. .	134°02′10″	20°00′00″ »	130°00′00″ »

La distancia Ortodrómica es de 9489‘3 millas.

Esta derrota pasa cerca de las islas Sandwich.

TABLA NÚM. 57.

DERROTA DESDE ACAPULCO A LA CHINA Y JAPON.

China. { Latd. 20° N. / Long. 130° E. — *Acapulco.* { Latd. 17°00′ N. / Long. 93°40′ O.

α = 42°00′50″ — δ = 19°50′20″

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
Acapulco.	19°50′20″	17°00′00″	N.	93°40′	O.
	24°50′20″	20°43′40″	»	98°40′	»
	29°50′20″	24°08′40″	»	103°40′	»
	34°50′20″	27°14′00″	»	108°40′	»
	39°50′20″	29°59′30″	»	113°40′	»
	44°50′20″	33°37′50″	»	118°40′	»
	49°50′20″	34°32′50″	»	123°40′	»
	54°50′20″	36°22′20″	»	128°40′	»
	59°05′20″	37°54′55″	»	133°40′	»
	64°50′20″	39°11′45″	»	138°40′	»
	69°50′20″	40°13′15″	»	143°40′	»
	74°50′20″	41°00′30″	»	148°40′	»
	79°50′20″	41°33′50″	»	153°40′	»
	84°50′20″	41°54′00″	»	158°40′	»
	89°50′20″	42°00′50″	»	163°40′	»
	94°50′20″	41°54′50″	»	168°40′	»
	99°50′20″	41°35′35″	»	173°40′	»
	104°50′20″	41°03′00″	»	178°40′	»
	109°50′20″	40°16′40″	»	176°20′	E.
	114°50′20″	39°16′00″	»	171°20′	»
	119°50′20″	38°00′20″	»	166°20′	»
	124°50′20″	36°28′45″	»	161°20′	»
	129°50′20″	34°40′25″	»	156°20′	»
	134°50′20″	32°34′10″	»	151°20′	»
	139°50′20″	30°09′25″	»	146°20′	»
	144°50′20″	27°25′10″	»	141°20′	»
	149°50′20″	24°21′10″	»	136°20′	»
	154°50′20″	20°57′30″	»	131°20′	»
China. .	156°10′20″	20°00′00″	»	130°00′	»

La distancia Ortodrómica es de 7402'2 millas.

MAR DE LA INDIA.

TABLA NÚM. 58.

DERROTA DESDE EL CABO BUENA ESPERANZA A LA ISLA DE FRANCIA.

El Cabo. { Latd. 40°00′ S. / Long. 30°00′ E.

Isla de Francia. { Latd. 20°00′ S. / Long. 63°30′ E.

$\alpha = 46°01'20''$ $\delta = 20°33'40''$

	Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
Isla de Francia.	20°33′40″	20°00′00″ S.	63°30′ E.
	25°38′40″	24°05′30″ »	58°30′ »
	30°33′40″	27°47′10″ »	53°30′ »
	35°33′40″	31°04′40″ »	48°30′ »
	40°33′40″	33°58′30″ »	43°30′ »
	45°33′40″	36°30′00″ »	38°30′ »
	50°33′40″	38°40′20″ »	33°30′ »
El Cabo. . .	54°03′40″	40°00′00″ »	30°00′ »

La distancia Ortodrómica es de 2094‘2 millas.

Esta derrota está incluida en las dos zonas de vientos variables, y Aliseo SE.; por consiguiente, el viaje de ida á la Isla de Francia es fácil.

Pero para doblar el cabo desde la Isla de Francia, hay que tener mucho cuidado sobre los ciclones que se desarrollan en dicho cabo hasta el paralelo de 40° siguiendo su vórtice un movimiento de ONO. á ESE.

El capitan de navío de la armada francesa Mr. Bridet aconseja que al salir de la Isla de Francia se hagan los rumbos convenientes para cortar el paralelo de 30° S. por las inmediaciones de 48°30′ de longitud E.; en gobernar á continuacion en demanda

del punto donde se cortan el paralelo de 40° S. y el meridiano de 38°30′ E. que cuasi es la derrota Ortodrómica; y así salir lo mas pronto posible de esta zona en donde se esperimentan los ciclones; y luego dar una gran cuchillada hasta el punto de interseccion del paralelo de 45° y el meridiano de 23°30′ E., paraje en el que se estará en disposicion muy favorable para birar de bordo y con los vientos del SO. montar fácilmente el Cabo de Buena Esperanza.

En esta derrota se pierde la ayuda de la corriente del banco de las Agujas y hay que atravesar por dos veces la contra corriente que es de 25 á 40 millas diarias; pero en cambio están primeramente, en el semicírculo manejable de los ciclones y luego que los vientos son mas favorables y menos duros juntamente con mares menos arboladas.

El comandante de la *Vengeance* Mr. Massillon aconseja remontarse hasta el paralelo de 52° en vez del de 45 segun Mr. Bridet; fundándose en que en la zona comprendida entre los paralelos de 40° y 50° los vientos soplan periódicamente del NO. y SO.; los primeros ayudan á subir al S., y los segundos dan para montar el cabo. El frio no es insoportable, pues dicho señor en el paralelo de 47° y en estacion de invierno ha tenido + 2°, y además para montar el Cabo de Hornos se sube hasta los 60°.

Véase el Anuario de Hidrografía de 1865 pág. 131.

TABLA NÚM. 59.

DERROTA DESDE EL CABO DE BUENA ESPERANZA AL ESTRECHO DE BASS.

C.° B.ª Esperanza. { Latd. 40° S. / Long. 30° E. — *Bass.* { Latd. 40° S. / Long. 154° E.

$\alpha = 60°46'30''$ — $\delta = 28°$

Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
C.° B.ª Esperanza 28°	40°00′00″ S.	30° E.
33°	44°13′50″ »	35° »
38°	47°44′10″ »	40° »
43°	50°38′10″ »	45° »
48°	53°01′30″ »	50° »
53°	54°59′10″ »	55° »
58°	56°35′10″ »	60° »
63°	57°52′30″ »	65° »
68°	58°53′30″ »	70° »
73°	59°40′10″ »	75° »
78°	60°13′50″ »	80° »
83°	60°35′30″ »	85° »
88°	60°45′30″ »	90° »
90°	60°46′30″ »	92° »
92°	60°45′30″ »	94° »
97°	60°35′30″ »	99° »
102°	60°13′50″ »	104° »
107°	59°40′10″ »	109° »
112°	58°53′30″ »	114° »
117°	57°52′30″ »	119° »
122°	56°35′10″ »	124° »
127°	54°59′10″ »	129° »
132°	53°01′30″ »	134° »
137°	50°38′10″ »	139° »
142°	47°44′10″ »	144° »
147°	44°13′50″ »	149° »
Bass. . . . . 152°	40°00′00″ »	154° »

La distancia Ortodrómica es de 5107‘3 millas.

TABLA NÚM. 60.

DERROTA DESDE EL CABO DE BUENA ESPERANZA

A CALCUTA.

El Cabo. { Latd. 40° S.
Long. 30° E.

Calcuta. { Latd. 21°30′ N.
Long. 94°00′ E.

$\alpha = 50°01'10''$

$\delta = \begin{cases} 44°43' \\ 19°17' \end{cases}$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
El Cabo.	44°43′	40°00′00″ S.	30°00″ E.
	39°43′	37°18′35″ »	35°00′ »
	34°43′	34°11′05″ »	40°00′ »
	29°43′	30°35′30″ »	45°00′ »
	24°43′	26°20′15″ »	50°00′ »
	19°43′	21°55′00″ »	55°00′ »
	14°43′	16°51′20″ »	60°00′ »
	9°43′	11°22′50″ »	65°00′ »
	4°43′	5°36′05″ »	70°00′ »
Línea. .	0°00′	0°00′00″—	74°43′ »
	4°17′	5°05′25″ N.	79°00′ »
	9°17′	10°53′25″ »	84°00′ »
	14°17′	16°23′40″ »	89°00′ »
Calcuta.	19°17′	21°30′00″ »	94°00′ »

La distancia Ortodrómica es de 5135‘5 millas.

En esta derrota, así como en todas las del mar Indico, es preciso tener en cuenta las Monzonas que, como se sabe, soplan cinco meses de cada parte, y en el cambio de ellas es preciso tener mucha vigilancia sobre la aparicion de los ciclones ó huracanes.

Aunque suponemos que todo encargado de la derrota de un

buque, tiene conocimiento de todas las particularidades de los mares en que navega; no obstante, ponemos á continuacion una sencilla reseña de las monzones.

Estos vientos, el Doldrums ecuatorial los divide en dos partes: las de la parte S., abrazan una zona comprendida entre la dicha faja calmosa y el paralelo de 10° S. prolongándose además por la costa occidental de la Australia hasta la zona calmosa de Capricornio, soplando del SE. desde mayo á setiembre ó cuando la declinacion del sol es N.; y soplando del NO. cuando la declinacion del sol es S. ó sea de setiembre á mayo. La monzon de la parte N. abraza una zona comprendida entre el Doldrums y la costa de Asia y parte del mar de la China, soplando del NE. desde setiembre á abril ó cuando la declinacion solar es S.; y soplando del SO., cuando la declinacion solar es N. ó sea desde abril á setiembre.

Además, en el espacio de mar comprendido entre la isla de Madagascar y la costa de Africa hasta el Ecuador, soplan S. y SO. frescos desde abril á octubre, cuyo viento se va rolando al OSO. á medida que se disminuye de latitud.

TABLA NÚM. 61.

DERROTA DESDE CALCUTA AL CABO LEEUWEN (AUSTRALIA).

Calcuta. { Latd. 21°30′ N. / Long. 94°00′ E.

Leeuwen. { Latd. 34°30′ S. / Long. 121°30′ E.

$\alpha = 61°05'10''$ $\delta = \begin{cases} 17°33' \\ 9°57' \end{cases}$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
Leenwen .	17°33′	34°30′00″ S.	121°30′ E.
	14°33′	29°47′45″ »	118°30′ »
	11°33′	24°31′50″ »	115°30′ »
	8°33′	18°43′10″ »	112°30′ »
	5°33′	12°25′50″ »	109°30′ »
	2°33′	5°47′25″ »	106°30′ »
Línea.. . .	0°00′	0°00′00″ —	103°57′ »
	0°57′	2°09′50″ N.	103°00′ »
	3°57′	8°55′30″ »	100°00′ »
	6°57′	15°25′10″ »	97°00′ »
Calcuta. . .	9°57′	21°30′00″ »	94°00′ »

La distancia Ortodrómica es de 3708 millas.

Esta derrota está incluida toda en las zonas de los monzones.

TABLA NÚM. 62.

DERROTA DESDE EL ESTRECHO DE BAB-EL-MANDEB AL ESTRECHO DE SONDA.

Bab-el-Mandeb. { Latd. 12° N. / Long. 60° E.

E. de Sonda. { Latd. 6°00′ S. / Long. 112°30′ E.

$\alpha = 19°59'30''$ $\delta = \begin{cases} 16°47'30'' \\ 35°42'30'' \end{cases}$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
Sonda. . .	16°47′30″	6°00′00″	S.	112°30′00″	E.
	11°47′30″	4°15′05″	»	107°30′00″	»
	6°47′30″	2°27′50″	»	102°30′00″	»
	1°47′30″	0°39′05″	»	97°30′00″	»
Línea. . . .	0°00′00″	0°00′00″	—	95°42′30″	»
	0°42′30″	0°15′27″	N.	95°00′00″	»
	5°42′30″	2°04′20″	»	90°00′00″	»
	10°42′30″	3°52′05″	»	85°00′00″	»
	15°42′30″	5°37′30″	»	80°00′00″	»
	20°42′30″	7°19′50″	»	75°00′00″	»
	25°42′30″	8°58′10″	»	70°00′00″	»
	30°42′30″	10°31′30″	»	65°00′00″	»
Bab-el-Mandeb	35°42′30″	12°00′00″	»	60°00′00″	»

La distancia Ortodrómica es de 3312‘7 millas.

Con el nombre de Bab-el-Mandeb hemos tomado la posicion geográfica de la isla Socotorra por ser el punto mas á propósito.

TABLA NÚM. 63.

DERROTA DESDE EL ESTRECHO DE BAB-EL-MANDEB AL CABO LEEUWEN (AUSTRALIA).

Bab-el-Maudeb. { Latd. 12° N. / Long. 60° E.

Leeuwen. { Latd. 34°30′ S. / Long. 121°30′ E.

$\alpha = 42°41'20''$

$\delta = \begin{cases} 48°10'10'' \\ 13°19'50'' \end{cases}$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.		Longitudes.	
Leeuwen..	48°10′10″	34°30′00″	S.	121°30′00″	E.
	43°10′10″	32°15′15″	»	116°30′00″	»
	38°10′10″	29°41′05″	»	111°30′00″	»
	33°10′10″	26°46′40″	»	106°30′00″	»
	28°10′10″	23°31′50″	»	101°30′00″	»
	23°10′10″	19°56′50″	»	96°30′00″	»
	18°10′10″	16°02′50″	»	91°30′00″	»
	13°10′10″	11°52′05″	»	86°30′00″	»
	8°10′10″	7°28′00″	»	81°30′00″	»
	3°10′10″	2°55′10″	»	76°30′00″	»
Línea.. . .	0°00′10″	0°00′00″	—	73°19′50″	»
	3°19′50″	3°04′00″	N.	70°00′00″	»
	8°19′50″	7°36′40″	»	65°00′00″	»
B-el-Mandeb	13°19′50″	12°00′00″	»	60°00′00″	»

La distancia Ortodrómica es de 4471'3 millas.

TABLA NÚM. 64.

DERROTA DESDE EL CABO DE BUENA ESPERANZA

AL ESTRECHO DE SONDA.

C.° B.ª Esperanza. { Latd. 40° S. / Long. 30° E. — *Sonda.* { Latd. 6°00′ S. / Long. 112°30′ E.

$\alpha = 39°59'40''$ $\delta = 7°11'50''$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
Sonda. . .	7°11′50″	6°00′00″ S.	112°30′ E.
	12°11′50″	10°03′05″ »	107°30′ »
	17°11′50″	13°55′50″ »	102°30′ »
	22°11′50″	17°35′10″ »	97°30′ »
	27°11′50″	20°58′45″ »	92°30′ »
	32°11′50″	24°05′05″ »	87°30′ »
	37°11′50″	26°53′35″ »	82°30′ »
	42°11′50″	29°24′00″ »	77°30′ »
	47°11′50″	31°36′45″ »	72°30′ »
	52°11′50″	33°32′20″ »	67°30′ »
	57°11′50″	35°11′20″ »	62°30′ »
	62°11′50″	36°34′40″ »	57°30′ »
	67°11′50″	37°43′05″ »	52°30′ »
	72°11′50″	38°37′00″ »	47°30′ »
	77°11′50″	39°17′10″ »	42°30′ »
	82°11′50″	39°44′00″ »	37°30′ »
	87°11′50″	39°57′40″ »	32°30′ »
El Cabo. .	89°41′50″	40°00′00″ »	30°00′ »

La distancia Ortodrómica es de 4824'5 millas.

TABLA NÚM. 65.

DERROTA DESDE LA ISLA DE FRANCIA AL ESTRECHO DE LA SONDA.

Isla de Francia. {Latd. 20°00′ S. / Long. 63°30′ E. *Sonda.* {Latd. 6°00′ S. / Long. 112°30′ E.

$\alpha = 22°01'$ $\delta = 15°04'$

Valores sucesivos de δ.		Latitudes.	Longitudes.
Sonda..	15°04′	6°00′00″ S.	112°30′ E.
	20°04′	7°53′55″ »	107°30′ »
	25°04′	9°43′15″ »	102°30′ »
	30°04′	11°27′10″ »	97°30′ »
	35°40′	13°04′40″ »	92°30′ »
	40°04′	14°35′20″ »	87°30′ »
	45°04′	15°58′25″ »	82°30′ »
	50°04′	17°13′35″ »	77°30′ »
	55°04′	18°20′20″ »	72°30′ »
	60°04′	19°18′40″ »	67°30′ »
I. Francia.	64°04′	20°00′00″ »	63°30′ »

La distancia Ortodrómica es de 2972 millas.

TABLA NÚM. 66.

DERROTA DESDE LA ISLA DE FRANCIA AL CABO LEEUWEN.

(Australia.)

Isla de Francia. { Latd. 20°00′ S. / Long. 63°30′ E. — *C.° Leeuwen.* { Latd. 34°30′ S. / Long. 121°30′ E.

α=34°30′ δ=31°58′35″

Valores sucesivos de δ.	Latitudes.	Longitudes.
I. de Francia. 31°58′30″	20°00′00″ S.	63°30′ E.
36°58′30″	22°27′40″ »	68°30′ »
41°58′30″	24°41′15″ »	73°30′ »
46°58′30″	26°41′40″ »	78°30′ »
51°58′30″	28°26′00″ »	83°30′ »
56°58′30″	29°57′10″ »	88°30′ »
61°58′30″	31°14′45″ »	93°30′ »
66°58′30″	32°18′55″ »	98°30′ »
71°58′30″	33°10′05″ »	103°30′ »
76°58′30″	33°48′25″ »	108°30′ »
81°58′30″	34°14′20″ »	113°30′ »
86°58′30″	34°27′50″ »	118°30′ »
C.° Leeuwen. 89°58′30″	34°30′00″ »	121°30′ »

La distancia Ortodrómica es de 3170‘2 millas.

COMPLEMENTO DE LA NAVEGACION ORTODRÓMICA.

Para completar este pequeño trabajo de Navegacion, espondremos en breves palabras un sencillo método gráfico, para calcular el ángulo de rumbo que debe seguirse para trasladarse de un punto á otro; ó mejor, los ángulos á que demoran dos puntos dados.

Supongamos que queremos hallar el rumbo que debemos seguir para trasladarnos desde el Callao á la península de Banks, cuyas situaciones geográficas son:

Callao. { Latd. 12°00′ S. / Long. 71°10′ O. — *P. de Banks.* { Latd. 43°51′ S. / Long. 179°15′ E.

(Fig. X.) Trázanse las dos rectas AB y IO perpendiculares entre sí, desde O con un radio arbitrario descríbase el semicírculo BCA, contando un arco BC=109°34′ que es la diferencia en longitud. Fórmase en A el ángulo GAB igual á la latitud del punto de llegada que aquí es la península de Banks; fórmese en G un ángulo HGO igual á la colatitud del punto de salida que aquí es el Callao; desde C bájase una perpendicular á la AB, y en el punto de interseccion E fórmese el ángulo FEB, igual al HGO; tómese ED=EF, y trácese la recta DC. El ángulo ADC=43° es el rumbo á que demora la península de Banks desde el Callao.

Mr. Keller, inventó un instrumento llamado doble planisferio, cuyo objeto tambien es determinar el ángulo que forma con el meridiano del punto de salida ó llegada el círculo máximo que pasa por ambos puntos.

No obstante, creo que lo mas conveniente es hacer para cada derrota el cálculo trigonométrico tal como lo hemos esplanado; que sin ser largo ni engorroso, es muy curioso é instructivo.

TERCERA PARTE.

HURACANES.

HURACANES.

Merced á frecuentes observaciones ha sido dado asentar los notables hechos que van á continuacion, relativos á la constitucion de los huracanes: 1.° Que son unos torbellinos enormes é inmensas tormentas circulares en las que el viento corre con velocidad estraordinaria al rededor de un focus de calma, de estension variable, en cuyas proximidades es aun mayor aquella velocidad. 2.° Que al mismo tiempo de soplar con furia el viento del huracan al rededor de su focus ó vórtice, todo el cuerpo del meteoro desde su orígen tiene un movimiento progresivo, cuya velocidad es variable (1); y que dirigiéndose primero al Oeste y formando en su direccion ángulo con el Ecuador hasta cierto punto de su marcha; gira luego haciendo una curva y toma una direccion opuesta á la que tuvo hasta entonces, aumentando mas y mas el espresado ángulo. 3.° Que es notable la regularidad con que sobrevienen en unos mismos puntos del globo, y con corta diferencia en las mismas épocas del año. 4.° Que su tamaño varia desde unas cuantas millas en diámetro (á veces menos de 50) hasta varios centenares de ellas (2). Y 5.° Que la direccion del viento del huracan es siempre opuesta al curso del sol.

Esta última propiedad es muy interesante, pues hace distinguir este terrible meteoro de las demás tormentas y además proporciona el conocimiento de la situacion del vórtice y por consiguiente la situacion del buque respecto al huracan.

Los puntos del globo espuestos á los huracanes son el mar de

(1) El coronel Reid, dice: que esta velocidad progresiva suele variar desde 3 á 43 millas por hora y que no faltan motivos para suponer que á veces es aun mas lenta que la primera cantidad, particularmente de los trópicos á los 30° de latitud.

(2) Mr. Piddington, dice: que el diámetro de los huracanes varia desde 50 á 500 y hasta 1000 millas á veces; pero que son muy raros tanto los del mayor como menor diámetro

las Antillas y corriente de Golfo, el mar de la India y el de la China.

Mr. Redfield dice que el punto en que por término medio nacen los huracanes en el Adlántico, es en la latitud 15° N. y longitud 55° O.; desde este punto siguen por un ONO. hasta que, al encontrar la corriente de Golfo en la Florida, se desvian siguiéndola y llegando á veces hasta la costa de Irlanda. Hay casos en que no llegan hasta la Florida, sino que, partiendo de mas al S. que los anteriores, siguen formando poca curva por las Antillas menores y las Bermudas; y hay otros que se internan hasta mas allá del Seno mejicano.

En el Océano Indio meridional, el paraje de su nacimiento parece ser en las proximidades de las Islas de los Cocos, que se hallan poco mas ó menos al SO. del estrecho de Sonda. Desde su orígen toman una direccion OSO., hasta que al llegar á las cercanías de la isla Mauricio, retroceden hácia las islas de S. Pablo y Amsterdam siguiendo un rumbo SSO.

En el mar de la China nacen entre los paralelos de 10° y 20° N. pero siempre en los límites mas orientales de aquel mar. La direccion que siguen varia del OSO. al ONO., y aun mucho mas al N. y mucho mas al S. en diferentes épocas del año; de manera que es preciso, á su aparicion, estudiarlos con gran cuidado á fin de saber la marcha que siguen y por consiguiente huirles.

Aquí ya sea por las corrientes ó por la accion geológica de las tierras, no sucede como en el Atlántico que, por lo regular, toda tormenta sigue por un NE.

En el Pacífico tambien existen huracanes, pero todavía no se tienen grandes conocimientos de ellos.

En el cabo de Buena Esperanza tambien hay que llegan hasta los 40° S., siguiendo un movimiento de traslación ONO. ESE.

La figura del movimiento de traslacion de un huracan es con corta diferencia la de una parabola. Su marcha horatoria varia de 4 ó 5 á 10 millas en su principio, y van aumentándola gradualmente hasta llegar á 20 y aun á 30 millas en el mismo espacio de tiempo. Hay casos en que permanecen inmóviles y aun retro-

ceden una corta distancia, soplando mientras tanto el viento con irresistible furia al rededor de su vórtice.

Los huracanes aparecen y repiten con notable regularidad en los mismos puntos del globo y en iguales épocas del año, sobre todo en los meses de otoño, ó hácia aquellos en que el sol hace su marcha desde el solsticio del estío al Ecuador que en el hemisferio septentrional es poco mas ó menos de julio á octubre; y en el meridional, de diciembre á abril.

Los síntomas que indican la proximidad de un temporal son el cariz amenazador que todo navegante conoce al presentarse un mal tiempo, como tambien, cerco amarillento al rededor de la luna, las formas cumulosas y desgarradas de las nubes que corren velozmente en diferentes direcciones, los contínuos fusilazos y en fin, el barómetro que nunca engaña en estos casos.

Al presentarse un huracan, el primer cuidado debe ser, averiguar la demora de su vórtice respecto al buque. Felizmente este es un problema de fácil solucion, pues, como ya hemos espresado, en cada hemisferio tienen su movimiento de rotacion diferente, es decir: en el del N. giran de derecha á izquierda mirando al N.; y en el del S. giran de izquierda á derecha ó como las agujas de un reloj.

Si, desde el centro del huracan, se imagina un radio á cualquier punto de la circunferencia, este radio será perpendicular á la direccion que sigue el viento en dicho punto, ó lo que es lo mismo esta direccion formará un ángulo de ocho cuartas ó 90° con el radio. Esto solo nos basta para conocer al momento á que rumbo nos demora el vórtice. Obsérvese con el compás de bitácora el punto de donde viene el viento; agréguese á esta marcacion 90° á la derecha en el hemisferio N. y 90° á la izquierda en el hemisferio S., y lo que resulte será el rumbo á que demora el vórtice. Por ejemplo: supóngase que la embarcacion se halla en 14° de latitud N. con viento del ESE., y que tanto el cielo como el barómetro manifiestan síntomas de que se acerca un temporal; en este caso, mírese la aguja, tómense ocho cuartas á la derecha de ESE., y el SSO. será el rumbo á que demora el vórtice, en

este ejemplo el buque se hallaría en el límite septentrional del espacio ocupado por el huracan.

Teniendo la demora del vórtice, seria muy conveniente saber la distancia que se está de él, pero para esto hasta el presente no hay reglas exactas. Puede, sin embargo, calcularse del modo siguiente:

Por ejemplo: supongamos que un buque en 14° latitud N. y 40° longitud O. se encuentra con vehementes indicios de que se está preparando un huracan; si sopla el viento del E. desde luego se sabe que el vórtice demora al S. Una hora despues de esto, habiendo estado á la capa rola el viento al ESE. y deduce que el vórtice ha adelantado hácia el O. ó que demora ya al SSO.

En dicha situacion del buque puede juzgarse con fundamento que la direccion que ha seguido el ciclon ha sido el ONO.; y por ejemplo, supondremos que la velocidad con que ha caminado en esta hora haya sido 10 millas. Con estos datos tómese en el cuadrante de reduccion ó en las tablas correspondientes, las dos cuartas que ha variado el viento como á rumbo, y las 10 millas como apartamiento de meridiano y la correspondiente distancia de 26 millas será á la que estaba el vórtice al tiempo de la primera marcacion y la de 24 al tiempo de la segunda. Si el vórtice no ha llegado á colocarse tanto avante con el buque, es decir, de modo que una de las marcaciones dirigidas desde este sea perpendicular á la direccion que sigue, el observador se verá perplejo para resolver el problema en un triángulo oblicuángulo. Si el buque continúa navegando en vez de mantenerse á la capa, el problema será entonces mas difícil. Para evitar los Huracanes pocas palabras son necesarias para dar una regla general conveniente á toda clase de buques en cualquier caso, como no sea imposible su ejecucion á causa de tierras ó bajos, y son las siguientes: inmediatamente al encuentro de un Huracan gobiérnese al rumbo que mas pronto aleje el buque del vórtice; pero téngase presente el movimiento de traslacion del meteoro.

Para la eleccion del rumbo que es mas conveniente seguir, segun acabamos de decir, debe considerarse la situacion de la na-

ve respecto á la actual posicion del vórtice, y tambien respecto al punto que este debe ocupar cuando aquella acaba de recorrer la distancia que se propone navegar para huir del remolino, pues de otro modo, aun cuando navegue con su mayor andar, puede ser alcanzado por el vórtice del mismo ó por otro Huracan que vaya detrás del primero.

En efecto, cuando el movimiento de traslacion del Huracan es lento, pudiera suceder que un buque lo alcance y se meta dentro de él; para evitar este accidente, que es el mas sencillo, servirán de aviso las mares cruzadas que va dejando tras sí el remolino.

Por ejemplo: en el caso supuesto, desde el principio el temporal se halla por el través de la embarcacion al empezar y por tanto debe procurarse dejarlo correr hácia el O. para evitarlo y librarse del daño, lo que se conseguirá separándose hácia el N., abriendo el aparejo por estribor, pues de otro modo, se caeria en la segunda mitad del remolino donde sus efectos son los mas desastrosos. Si el viento y la mar no fuesen de todo punto inmanejables, se podría continuar capeando mura á estribor con la seguridad de que como se dirige el vórtice al ONO. cada vez demorará mas al O. de la embarcacion y por lo tanto esta podrá ir orzando sin riesgo de tomar por avante en uno de los cambios repentinos ó contrastes propios de estos temporales.

Si un buque que va á América desde Europa se encuentra en latitud baja septentrional con una tormenta ó ciclon que sigue su curso hácia el O., el primero de los vientos que se le presentará será uno de los pertenecientes á la mitad occidental del cuerpo del Huracan; supongamos que sea el NNE., en este caso el vórtice demorará al ESE. y por tanto la situacion del buque será de las mas críticas, pues que se halla en el mismo camino que debe recorrer el temporal. Ponerse á la capa, seria únicamente dar tiempo á que llegara el grueso del Huracan, pues abierto por estribor con la proa al NO. escasamente podria desatracarse lo bastante al O. del paso de aquel, para verse libre de las alterosas mares cruzadas y terribles rachas que invaden una ancha zona á cada lado del camino que sigue el ciclon; y tanto mas, cuando

puede suceder que entonces este empiece á dirigirse hácia el NO.; es en este concepto sumamente peligroso, por lo que el partido mas conveniente es poner el timon de arribada y gobernar entre el SO. y S. segun el espacio de mar libre que se presente. No perdiéndose tiempo en la ejecucion de esta maniobra, hay pocos casos en que no produzca un resultado feliz, consiguiéndose evitar el encuentro de lo mas fuerte del Huracan.

La distancia que se debe andar para salir de la influencia del ciclon se determinará por el estado del barómetro que nunca debe descuidarse, el aspecto de la mar y demás rasgos característicos.

Aquí solo hemos puesto esta pequeña reseña del estudio de estos meteoros, con solo el fin de llamar la atencion de los navegantes, tan poco instruidos como generalmente están en materia tan interesante, con el conocimiento de esta teoría puede salvarse el buque y con el buque las vidas de tantos séres, y el cargamento que es el porvenir de tantas familias. Este es un punto que debiera tocarse muy particularmente en las Escuelas Náuticas.

Los que sean curiosos de estudiar estos meteoros, pueden consultar las obras españolas: «Aguja de las Tormentas,» traduccion de D. Miguel Lobo; «Investigaciones de los vientos tempestuosos,» traduccion del brigadier D. J. N. Vizcarrondo; la obra sobre Huracanes del Sr. Madrid y Tuero, y por fin, los escelentes Anuarios de nuestra Direccion Hidrográfica, que nos ponen al corriente de todas las noticias que puedan ilustrar al marino.

A continuacion ponemos tablas de demoras del vórtice de un Huracan, y los rumbos que conviene hacer segun la posicion del buque.

TABLA QUE MANIFIESTA A QUÉ RUMBO DEMORA

EL VÓRTICE PARA CADA CUARTA DEL COMPÁS.

Hemisferio N. vientos.	Vórtice.	Hemisferio S. vientos.
N.	O.	S.
N. ¼ NE.	O. ¼ NO.	S. ¼ SO.
NNE.	ONO.	SSO.
NE. ¼ N.	NO. ¼ O.	SO. ¼ S.
NE.	NO.	SO.
NE. ¼ E.	NO. ¼ N.	SO. ¼ O.
ENE.	NNO.	OSO.
E. ¼ NE.	N. ¼ NO.	O. ¼ SO.
E.	N.	O.
E. ¼ SE.	N. ¼ NE.	O. ¼ NO.
ESE.	NNE.	ONO.
SE. ¼ E.	NE. ¼ N.	NO. ¼ O.
SE.	NE.	NO.
SE. ¼ S.	NE. ¼ E.	NO. ¼ N.
SSE.	ENE.	NNO.
S. ¼ SE.	E. ¼ NE.	N. ¼ NO.
S.	E.	N.
S. ¼ SO.	E. ¼ SE.	N. ¼ NE.
SSO.	ESE.	NNE.
SO. ¼ S.	SE. ¼ E.	NE. ¼ N.
SO.	SE.	NE.
SO. ¼ O.	SE. ¼ S.	NE. ¼ E.
OSO.	SSE.	ENE.
O. ¼ SO.	S. ¼ SE.	E. ¼ NE.
O.	S.	E.
O. ¼ NO.	S. ¼ SO.	E. ¼ SE.
ONO.	SSO.	ESE.
NO. ¼ O.	SO. ¼ S.	SE. ¼ E.
NO.	SO.	SE.
NO. ¼ N.	SO. ¼ O.	SE. ¼ S.
NNO.	OSO.	SSE.
N. ¼ NO.	O. ¼ SO.	S. ¼ SE.
N.	O.	S.

TABLA DE LOS HURACANES DEL HEMISFERIO DEL N.

(1.ª PARTE).

El curso de los huracanes es NO. ¼ N. desde $\begin{cases} 11° \text{ Latd. N.} \\ 54° \text{ Long. O.} \end{cases}$ hasta $\begin{cases} 30° \text{ Latd. N.} \\ 66° \text{ Long. O.} \end{cases}$

Si el viento es del. . . .	NE. 1/4 E. al E. 1/4 NE.	E. 1/4 NE al E. 1/4 SE.	E. 1/4 SE. al SE.	SE. al SSE.	SSE. á S.	S. á SSO.	SSO. á SO.	SO. á OSO.	OSO. á O.	O. á ONO.	ONO. á NO.	NO. á NNO.	NNO. á N.	N. á NNE.	NNE. á NE.	NE. á ENE.
Rumbo á que se ha de gobernar. . .	OSO.	N. y NNE.	NNE. á ENE.	ENE. á E.	E. á ESE.	ESE. á SE.	SE. á SSE.	SSE. á S.	S. á SSO.	SSO. á SO.	SO. á OSO	OSO. á O.	O.	O.	OSO.	SO.
Mura que se ha de capear en caso necesario. . . .	En popa.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	En popa.	En popa.

TABLA DE LOS HURACANES DEL HEMISFERIO DEL N.

(2.ª PARTE).

El curso de los huracanes es NE. desde { 30° Latd. N. / 66° Long. O. } hasta { 45° Latd. N. / y varia Long. }

Si el viento es del. . .	NE. á ENE.	ENE. á E.	E. á ESE.	ESE. á SE.	SE. á SSE.	SSE. á S.	S. á SSO.	SSO. á SO.	SO. á OSO.	OSO. á O.	O. á ONO.	ONO. á NO.	NO. á NNO.	NNO. á N.	N. á NNE.	NNE. á NE.
Rumbo á que se ha de gobernar.	NO.	NO. á NNO.	NO.	NO. á NNO.	NNO.	E. á ESE.	ESE. á SE.	SE. á SSE.	SE. á S.	SE. á S.	S. á SO.	S. á SO.	SO. á O.	O.	O.	NO.
Mura en que se ha de capear si conviniere.	A un largo	A un largo	En popa.	En popa.	En popa.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	E.	A un largo	A un largo	A un largo	A un largo

TABLA DE LOS HURACANES DEL HEMISFERIO DEL S.

(1.ª PARTE).

El curso de los huracanes es OSO. desde { 10° Latd. S. / 108° Long. E. } hasta { 18° Latd. S. / 72° Long. E. }

Si el viento es del. . .	SE. á SSE.	SSE. á S.	S. á SSO.	SSO. á SO.	SO. á OSO.	OSO. á O.	O. á ONO.	ONO. á NO.	NO. á NNO.	NNO. á N.	N. á NNE.	NNE. á NE.	NE. á ENE.	ENE. á E.	E. á ESE.	ESE. á SE.
Rumbo á que se ha de gobernar.	NO.	ONO. á O.	NNO.	NNO.	NNO.	N.	N. á NE.	N. á NE.	NE. á E.	NE. á E.	E. á SE.	E. á SE.	SE. á S.	S. á SSO.	SSO.	NO.
Mura en que se ha de capear si conviniere.	No capear.	No capear.	No capear.	B.	B.	B.	B.	B.	B.	B.	B.	B.	B.	B.	B.	No capear

TABLA DE LOS HURACANES DEL HEMISFERIO DEL S.

(2.ª PARTE).

El curso de los huracanes es SSO. desde $\begin{cases} 18° \text{ Latd. S.} \\ 72° \text{ Long. E.} \end{cases}$ hasta $\begin{cases} 27° \text{ Latd. S.} \\ 64° \text{ Long. E.} \end{cases}$

Si el viento es del. . .	ONO á O.	O. á OSO.	OSO. á SO.	SO. á SSO.	SSO. á S.	S. á SSE.	SSE. á SE.	SE. á ESE.	ESE. á E.	E. á ENE.	ENE. á NE.	NE. á NNE.	NNE. á N.	N. á NNO.	NNO. á NO.	NO. á ONO.
Rumbo á que se ha de gobernar.	N.	NNO.	NO.	N. á O.	O.	O. á SO.	O. á SO.	O. á OSO.	O.	O.	OSO. á SO.	ESE.	E.	NE. á E.	NE. á E.	N. á NE.
Mura en que se ha de capear si conviniere.	B.	B.	B.	B.	B.	B.	B.	B.	En popa.	En popa.	En popa.	B.	B.	B.	B.	B.

ERRATAS.

Página.	Línea.	Dice.	Debe decir.
17	20	A′B′	A′N
18	8	RĐFV	ROFV
18	21	Long. L=Long. D	Long. L=Long. O
30	6	(Fig. III)	(Fig. VIII)
30	11	Cos. δL	Cos. CL
54	13	$\frac{G+G'}{2}$	$\frac{G-G'}{2}$
57	28	24°41′50″	25°14′10″

ELECTROMECANICOS DE LA ESCUELA INDUSTRIAL
BIBLIOTECA

ÍNDICE.

Páginas.

Introduccion. 7

PARTE I.

TEORIA.

CAPITULO I. Principios fundamentales de la navegacion Ortodrómica. 11
CAPITULO II. Demostracion trigonométrica de la teoria. . 13
CAPITULO III. Método abreviado. 19

PARTE II.

DERROTAS.

Derrotas. 25

OCÉANO ATLÁNTICO.

Tablas.

Derrota desde Cabo Espartel á la Isla Anegada.. 1
» » Cayena á Cabo Finisterre. 2
» » Canarias á la Isla Anegada.. 3
» » Canarias al corte de la Línea.. 4
» » New-York á las Islas Scilly. 5
» » New-York á Cabo Espartel. 6
» » el Canal de Bahama á Vigo. 7
» » el Canal de Bahama á Cabo Espartel. 8
» » S. Juan (Terranova) á las Islas Scilly 9
» » S. Juan (Terranova) á Cabo Espartel. 10
» » el Canal de Bahama á las Islas Scilly. 11
» » Cayena á Cabo Espartel.. 12
» » Cayena á las Islas Scilly. 13
» » Puerto-Rico á las Islas Scilly.. 14
» » Puerto-Rico á Cabo Finisterre. 15
» » Cayena al N. de Inglaterra.. 16
» » Puerto-Rico al N. de Inglaterra.. 17
» » Canal de Bahama al N. de Inglaterra. 18
» » Terranova al N. de Inglaterra.. 19
» » Rio-Janeiro al Cabo de las Agujas.. 20
» » Montevideo al Cabo de las Agujas. 21
» » Isla Santa Helena al Cabo de las Agujas. . . . 22
» » Isla Asencion al Cabo de las Agujas. 23
» » Pernambuco al Cabo de las Agujas.. 24
» » Montevideo á S. Pablo de Loanda. 25
» » Rio-Janeiro á la Línea. 26
» » Montevideo á la Línea. 27
» » Cabo de Buena-Esperanza á la Línea. 28
» » Cabo Espartel á Montevideo. 29
» » Cabo Espartel á Rio-Janeiro. 30
» » Cabo Espartel á Pernambuco. 31
» » Cabo Finisterre á Pernambuco. 32
» » las Islas Scilly á Pernambuco.. 33

	Tablas.
Derrota desde New-York á Santa Helena y Cabo de Buena Esperanza.	34
» » New-York á Pernambuco.	35

OCÉANO PACÍFICO.

	Tablas.
Derrota desde Valparaiso al Estrecho de Bass.	36
» » Valparaiso al Estrecho de Bass tangenteando el paralelo de 50°.	37
» » Valparaiso al Estrecho de Torres.	38
» » Valparaiso á la península de Banks.	39
» » el Callao al Estrecho de Bass.	40
» » el Callao al Estrecho de Torres.	41
» » el Callao á la península de Banks.	42
» » S. Francisco al mar de la China, ...	43
» » S. Francisco á Sidney.	44
» » S. Francisco á la Nueva Zelanda..	45
» » Valparaiso á las Islas Sandwich.	46
» » el Cabo de Hornos á S Francisco.	47
» » el Cabo de Hornos al Estrecho de Bass.. . . .	48
» » S. Francisco á las Islas Sandwich.	49
» » la mar de la China á las Islas Sandwich. . . .	50
» » la mar de la China al Estrecho de Cook. . . .	51
» » el Callao á las Islas Tahití.	52
» » la mar de la China á las Islas Tahití.	53
» » Tahití á S. Francisco.	54
» » el Cabo de Hornos á las Islas Sandwich. . . .	55
» » el Callao al mar de la China.	56
» » Acapulco al mar de la China..	57

MAR DE LA INDIA.

	Tablas.
Derrota desde el Cabo de Buena Esperanza á la Isla de Francia.	58
» » el Cabo de Buena Esperanza al Estrecho de Bass.	59
» » el Cabo de Buena Esperanza á Calcuta.. . . .	60
» » Calcuta al Cabo Leenwen (Australia).	61
» » el Estrecho de Bab-el-Mandeb al de la Sonda. .	62
» » el Estrecho de Bab-el-Mandeb al Cabo Leenwen.	63
» » el Cabo de Buena Esperanza al Estrecho de la Sonda.	64
» » el Estrecho de la Sonda á la Isla de Francia. . .	65
» » la Isla de Francia al Cabo Leenwen	66

	Páginas.
Complemento de la Navegacion Ortodrómica.	103

PARTE III.

HURACANES.

Huracanes.	107
Tabla que manifiesta á qué rumbo demora el vórtice para cada cuarta del compás	613
Tabla de los huracanes del hemisferio del N. 1.ª parte. . . .	114
Id. id. id. 2.ª parte. . . .	115
Id. id. del S. 1.ª parte. . . .	116
Id. id. id. 2.ª parte. . . .	117

Fig. I.

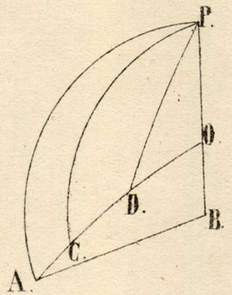


Fig. II.

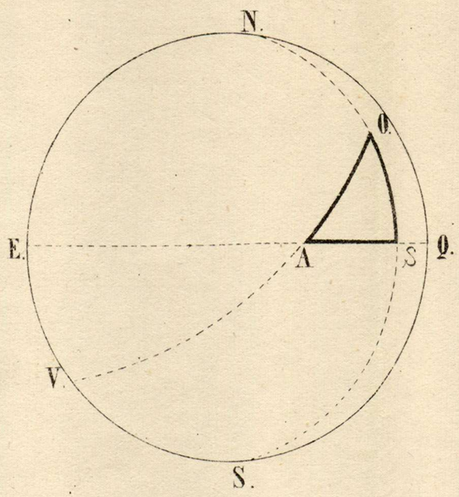


Fig. III.

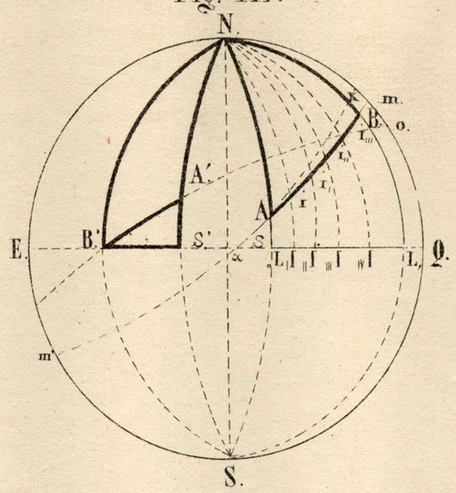


Fig. IV.

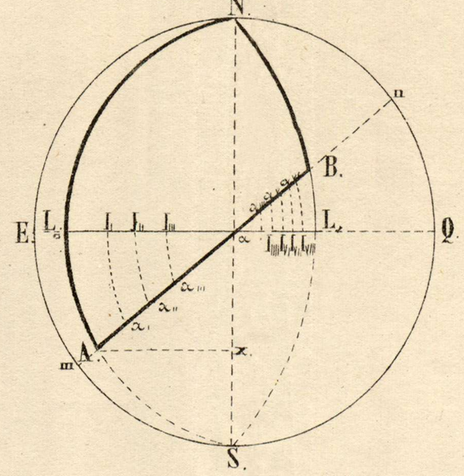


Fig. V.

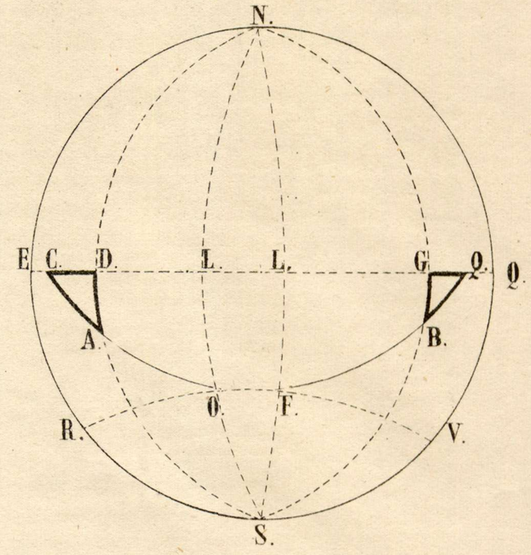


Fig. VI.

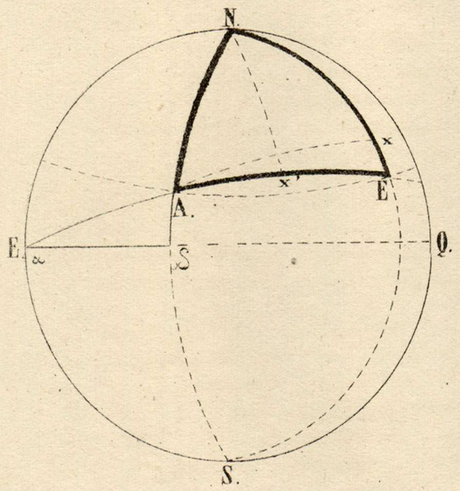


Fig. VII.

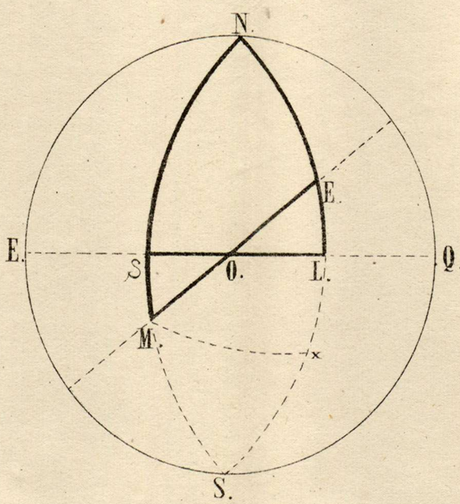


Fig. VIII.

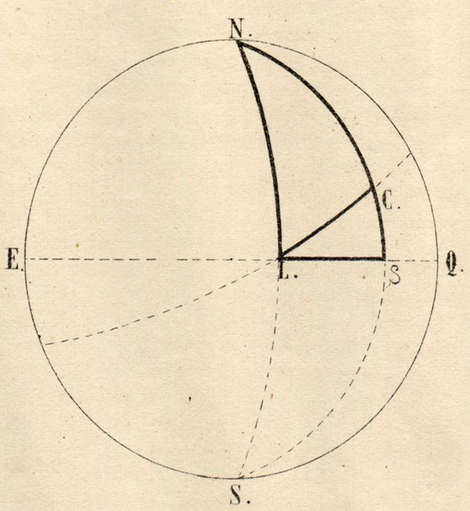


Fig. IX.

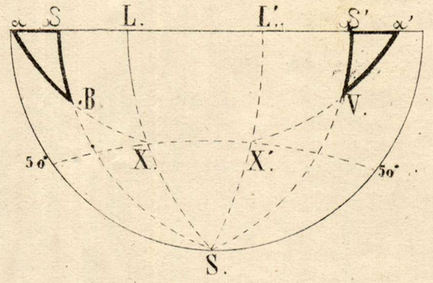
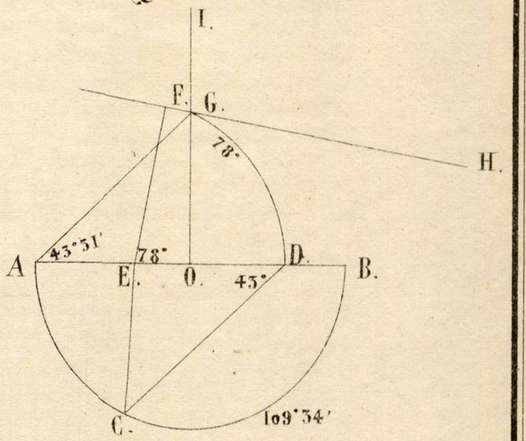
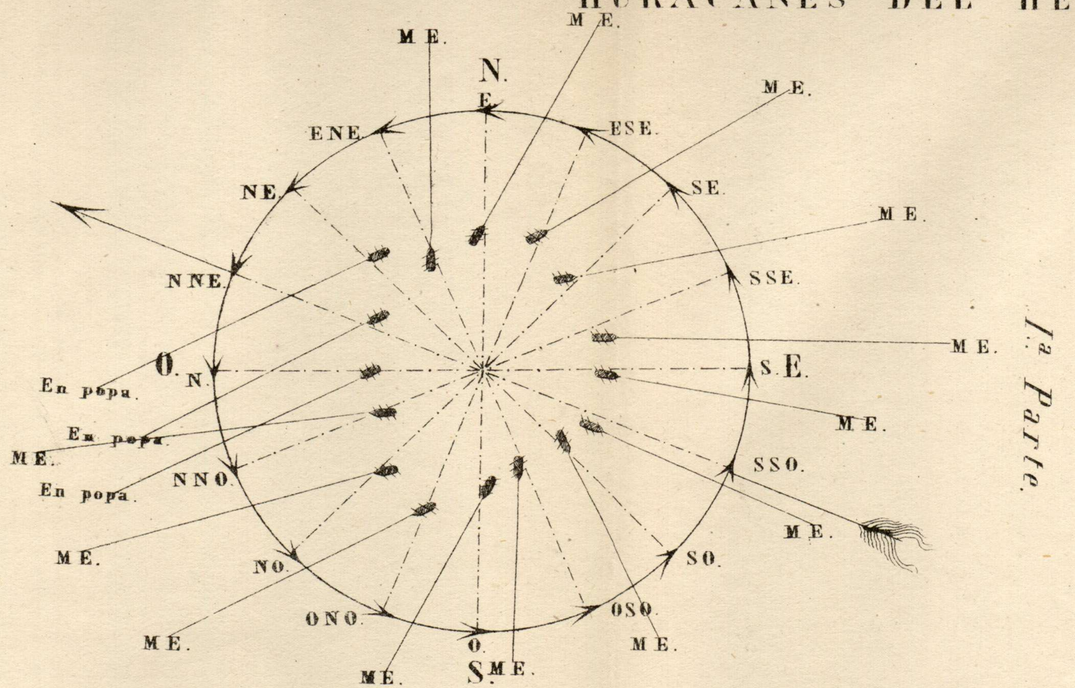


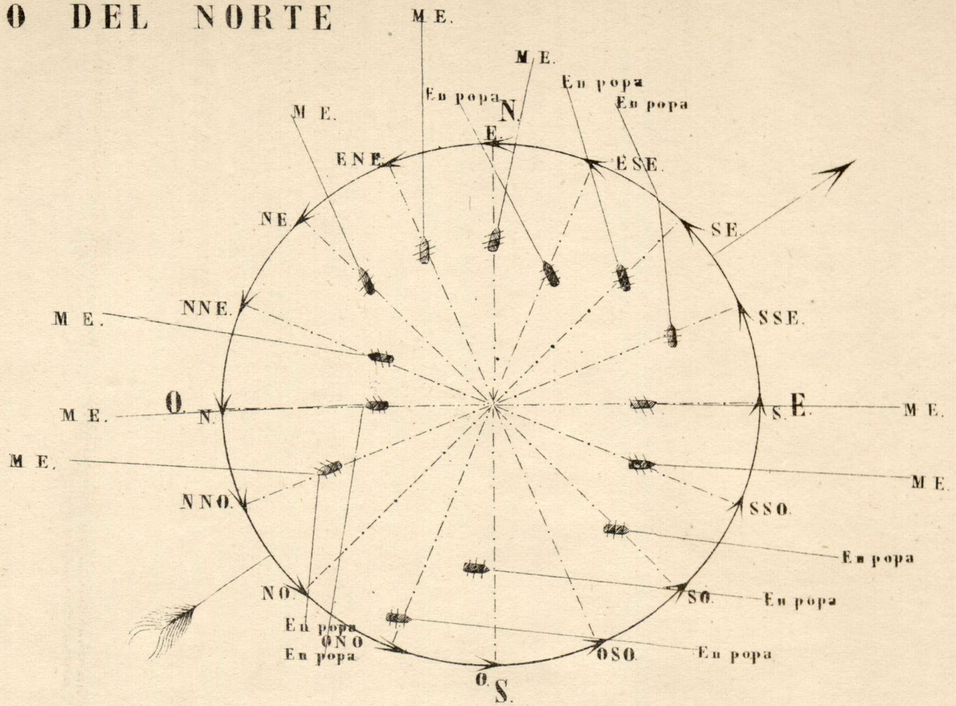
Fig. X.



HURACANES DEL HEMISFERIO DEL NORTE

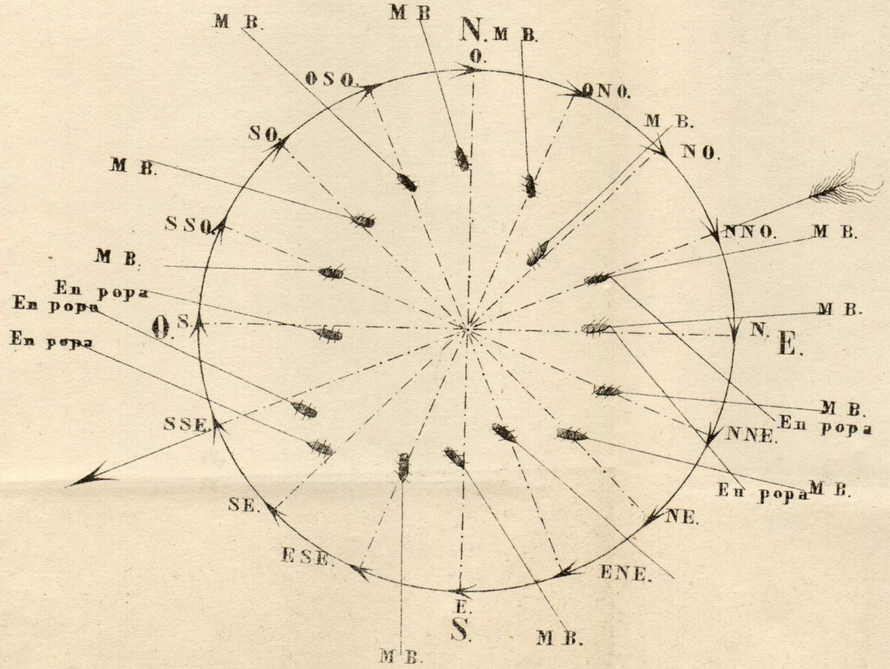


1ª Parte.

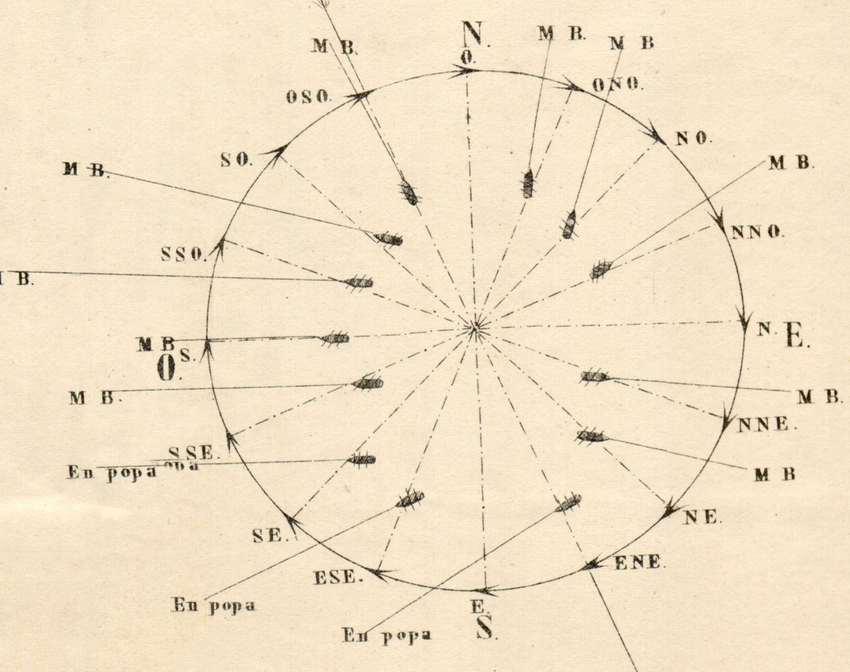


2ª Parte.

HURACANES DEL HEMISFERIO DEL SUR



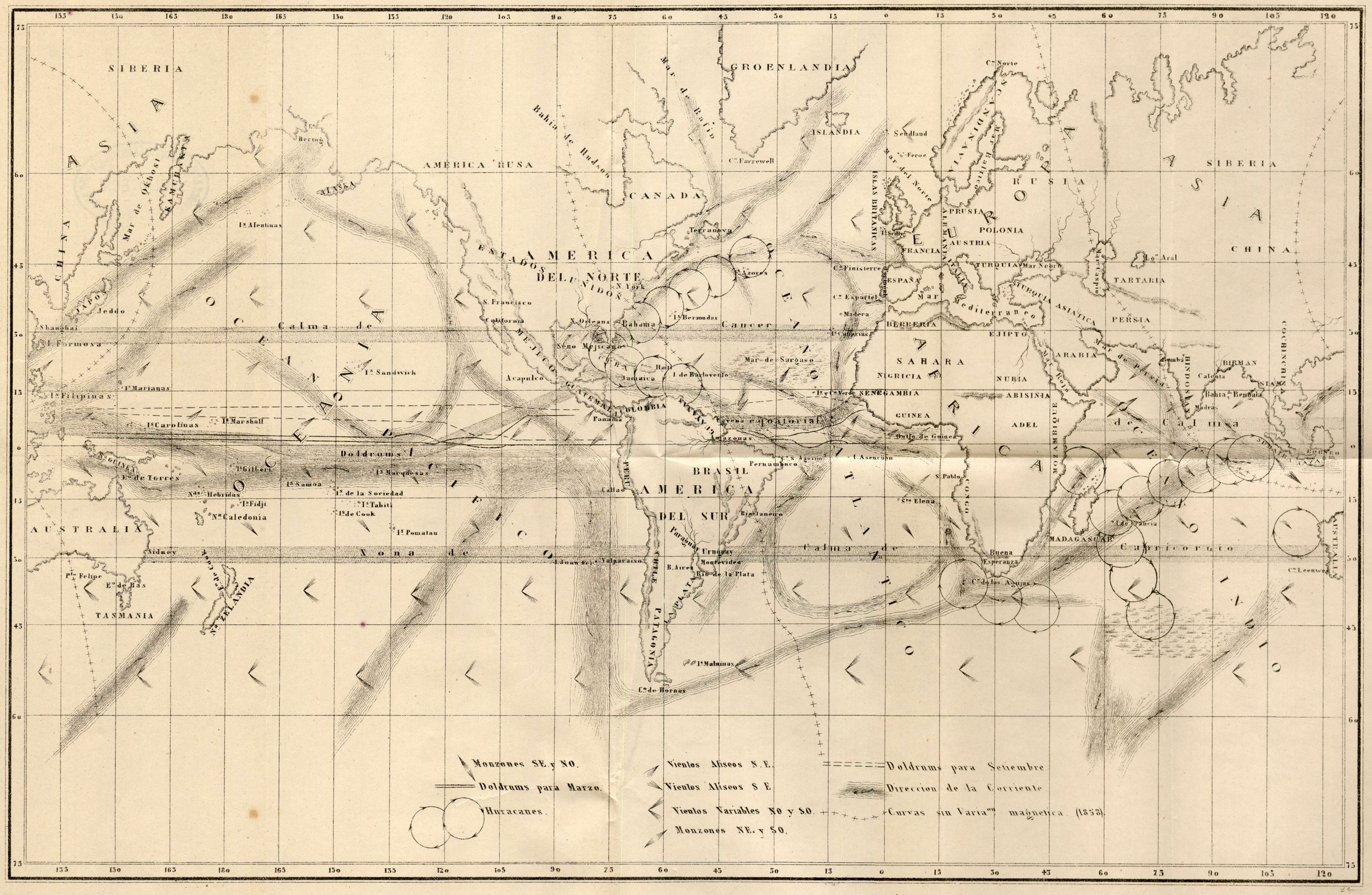
1ª Parte.



2ª Parte.

M B. significa mura babór. M E. significa mura estribór.

CARTA FISICO GEOGRAFICA



ELECTROMECANICOS DE LA ESCUELA INDUSTRIAL DE M...
BIBLIOTECA

DE LA ESC
Estante....