

# ANUARIO HIDROGRAFICO

DE LA

|  |                |
|--|----------------|
| BIBLIOTECA<br>DEL<br>JESUITAS MAYOR DE LA<br>ARMADA :- |                |
| Letra <i>M</i>   | No. <i>39</i>  |
| Precio \$  |                |
| Fecha  | <i>9-V-946</i> |

# MARINA DE CHILE.

AÑO IX.

SANTIAGO

IMPRESA DE "EL PROGRESO" CALLE DE SAN PABLO N.º. 15.

1884

---

OFICINA HIDROGRÁFICA  
DE CHILE.

El presente tomo del Anuario sale a luz bajo auspicios tan poco favorables como los que han sido publicados desde que la guerra, absorbiendo por completo a la marina en asuntos del servicio, ha privado a esta Oficina de la valiosa cooperacion que siempre habia encontrado en los señores oficiales de la Escuadra. Este aislamiento forzado es la causa de la deficiencia relativa de este Anuario en noticias i datos nuevos i orijinales sobre las costas de Chile i de los paises vecinos.

En cambio, la misma causa que nos ha privado del concurso de la Escuadra nacional nos ha suministrado, por una feliz compensacion, el de una gran parte de los buques de guerra extranjeros que varios paises han enviado a estos mares a observar las últimas operaciones bélicas i la discusion de los tratados de paz. Muchos de esos buques traian en sus instrucciones, además de las comisiones anteriores, el encargo de ejecutar estudios hidrográficos en diversos parajes de este continente. Chile se ha visto favorecido de una manera especial bajo ese punto de vista. Además, fuera de los trabajos hechos por diferentes buques en varios puntos de su costa, principalmente en las rejio-

nes australes, ha recibido la visita de seis de las comisiones enviadas a la América del Sur por la Europa i los Estados Unidos para observar el paso de Venus. Entre esas comisiones, las dos francesas de Santiago i de la bahía Orange, en la tierra del Fuego, compuestas en su totalidad de oficiales de marina, han llevado a cabo, además de sus investigaciones astronómicas, trabajos de grande interés para los navegantes, como la determinacion de meridianos secundarios hecha por la primera i los espléndidos estudios sobre magnetismo terrestre i metereolojía ejecutados por la segunda en el extremo austral de la República i de los cuales publicamos en la parte respectiva una breve reseña. La Comision alemana de Punta Arenas ha ejecutado tambien trabajos análogos de suma importancia.

Terminada felizmente la guerra, el Gobierno se ocupó nuevamente de la prosecucion de las exploraciones hidrográficas paralizadas desde principios de 1879. La comision encargada de una de ellas, ya del todo organizada i que debe partir antes de poco para su destino, a bordo de la corbeta *Pilcomayo*, lleva el encargo de estudiar el litoral de Tarapacá i de parte de las provincias adyacentes, entre el morro Jorje por el Sur i la quebrada de Camarones por el Norte.

En cuanto a la segunda de estas exploraciones, es probable que se lleve a cabo antes de concluirse el año en curso, tan pronto como la estacion sea favorable. Su objeto es de tanta importancia como la primera. Llevará la instruccion de explorar i ejecutar estudios hidrográficos en la parte Norte de los canales de Patagonia, dedicando una atencion preferente al canal Fallos, a fin de resolver definitivamente el problema de tanto interés para la na-

vegacion de si existe o no una solucion de continuidad en los brazos de mar que pasando al través de la isla Wellington, unen el canal Trinidad con el golfo de Penas. Si el resultado fuera favorable i si el canal Fallos ofreciera en todo su trayecto las facilidades que presenta en los tramos que de él se conocen, podria abandonarse definitivamente la navegacion de la parte del canal Messier conocida con el nombre de Angosturas Inglesas, cuyo trayecto es tan insidioso para los buques de porte.

Una importante medida íntimamente relacionada con la hidrografia, i a la cual el Supremo Gobierno piensa volver a prestar una atencion preferente ahora que podrá disponer de buques apropiados, es el aboyamiento i el avilanzamiento de los canales de Patagonia i del Estrecho de Magallanes, pues la rápida esploracion que en este sentido hizo allí en junio de este año la corbeta *Abtao* ha demostrado la necesidad de atender con regularidad este servicio, que tambien ha sufrido, por motivos imposibles de evitar, cierto abandono durante estos cinco últimos años. Se piensa igualmente poner paulatinamente en ejecucion un proyecto formulado en años pasados para completar la iluminacion del estenso litoral de la República. Hai ya en construccion dos faros en la bahía de Arauco, uno de los cuales debe ser encendido en breve, i se proyecta instalar seis mas en aquellos puntos en que se haga sentir con mas apremio esa necesidad.

La primera parte de este Anuario comprende la Jeografia náutica del litoral de Chile que se estiende entre Mejillones del Sur i el rio Locumba, es decir la de los territorios anexados definitivamente a Chile por el tratado de paz i la de los que han de estar sometidos a su ju-



jurisdicción durante un período de diez años. Las instrucciones relativas al tramo de las costas de Bolivia que alcanza a abarcar este estudio son las mismas, pero corregidas i aumentadas, que las que publicó esta oficina a principios de 1879 para el servicio del ejército i de la Armada nacional.

Las cuatro partes siguientes, reproducción metódica i por orden de rejiones, de las *Noticias Hidrográficas* que publica periódicamente esta Oficina, han recibido desde ahora un ensanche especial, pues además de los datos sobre peligros, marcas de tierra i de mar, faros, etc., que se han publicado habitualmente en ellas, se les ha agregado, en la parte relativa a las instrucciones i derroteros, todas aquellas noticias sobre meteorología, población, estadística marítima i comercial, recursos, etc., que por su extensión o por su naturaleza no habian podido encontrar cabida en el boletín. Esas secciones del Anuario presentan así, reunidas en conjunto para un país dado, todas las correcciones i adiciones recientes que es necesario introducir en la instrucción respectiva.

La sexta parte, reunión de toda clase de trabajos, tanto originales como reproducidos, de interés para los oficiales de marina, ha sido igualmente objeto de un cuidado especial. Fuera de los estudios de orden puramente hidrográfico, nos ha parecido útil introducir en ella aquellos artículos de astronomía, jeografía física, meteorología, etc., de mas interés para las personas de la profesion. Su lectura podrá sujerir a los oficiales de la escuadra temas de estudio i de investigaciones que contribuirán mucho al desarrollo de los conocimientos ya adquiridos.

Antes de concluir, tenemos que cumplir con el doloroso cometido de lamentar la prematura muerte de uno de

los mas inteligentes i laboriosos miembros con que ha contado esta Oficina, el teniente retirado de la armada don Roberto V. Cueto, que alcanzó a desempeñar durante nueve meses el puesto de bibliotecario i traductor. Su muerte, ocurrida en marzo del año en curso, cortando en sus albores una existencia llena de porvenir i que, a no ser la enfermedad, contraida en el servicio, que lo llevó al sepulcro, habria dado lustre a su carrera, ha venido a sorprenderlo precisamente cuando estaba ocupado en la redaccion de varios trabajos de su profesion que le habrian conquistado nombradía entre sus compañeros. Estas circunstancias hacen mas lamentable aun su prematura desaparicion.

Santiago, julio de 1884.

FRANCISCO VIDAL GORMAZ.

C. de N.

---

## ADVERTENCIAS.

---

- 1ª Los rumbos son magnéticos siempre que no se espese lo contrario.
  - 2ª Las lonjitudes se refieren al meridiano de Greenwich.
  - 3ª Las distancias se espesan en millas náuticas de 60 por grado de latitud, o en quilómetros.
  - 4ª Las sondas se dan en metros.
-

# INDICE.

## PRIMERA PARTE.

### Exploraciones hidrográficas practicadas en las costas de Chile por la marina militar de la República.

|   | PÁJS. |   | PÁJS. |
|---|-------|---|-------|
| JEOGRAFÍA NÁUTICA DE LA<br>REPÚBLICA DE CHILE.                |       | Bahía Algodonales.....  | 12    |
| <b>Cap. 1°—Desde Mejillones<br/>del sur hasta el río Loa.</b> |       | Puerto de Tocopilla.....  | 12    |
| La costa.....   | 5     | Poblacion i recursos.....   | 12    |
| Corrientes.....   | 5     | Ferrocarriles i telégrafos...   | 12    |
| Bravezas.....   | 5     | Movimiento marítimo.....  | 12    |
| Climatología.....   | 6     | Movimiento comercial.....   | 13    |
| Punta Chacaya.....  | 6     | Climatología.....   | 13    |
| Caleta Gualaguala.....  | 7     | Noticias.....   | 13    |
| Recursos.....   | 7     | Minas.....  | 14    |
| Punta Tames.....  | 7     | Duendes.....  | 15    |
| Rada de Cobija.....   | 8     | Noticias.....   | 15    |
| Noticias.....   | 8     | Caleta Paquica o San Fran-<br>cisco.....                                  | 15    |
| Faro.....   | 8     | Punta Arenas.....   | 16    |
| Aguada i viveres.....   | 8     | Río Loa.....  | 16    |
| Poblacion i comercio.....                                     | 9     | Surjidero del Loa.....  | 16    |
| Instrucciones.....  | 9     | <b>Cap. 2°—Desde el río Loa<br/>hasta la quebrada de Cama-<br/>rones.</b> |       |
| Movimiento marítimo.....                                      | 10    | Costa.....  | 17    |
| Rada de Gatico.....   | 10    | Vientos.....  | 17    |
| Poblacion i recursos.....                                     | 10    | Lluvias.....  | 17    |
| Instrucciones.....  | 11    | Relente.....  | 18    |
| Comercio.....   | 11    | Río Loa.....  | 18    |
| Caleta Guanillo.....  | 11    | Punta Falsa de Chipana....  | 18    |
| Punta Blanca.....   | 11    |   |       |

XIV ANUARIO HIDROGRÁFICO DE CHILE.

|                                | PÁJS. |                               | PÁJS. |
|--------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| Punta Chipana.....             | 18    | Estivadores.....              | 36    |
| Bahía Chipana.....             | 18    | Carena.....                   | 37    |
| Guanera.....                   | 19    | Buzos.....                    | 37    |
| Noticias.....                  | 19    | Facilidades de fletamento...  | 37    |
| Recalada.....                  | 19    | Jente de mar.....             | 37    |
| Punta Guanillo.....            | 19    | Arreglo de cronómetros....    | 37    |
| Punta i bahía Chomache...      | 20    | Derechos.....                 | 37    |
| Islote de los Pájaros.....     | 20    | Ciudad de Iquique.....        | 38    |
| Punta de Lobos o Blanca...     | 20    | Noticias históricas.....      | 38    |
| Surjidero de Punta de Lo-      |       | Autoridades.....              | 40    |
| bos.....                       | 21    | Cuerpo consular.....          | 40    |
| Quebrada de Pica.....          | 21    | Bancos i casas de seguros...  | 40    |
| Pabellon de Pica.....          | 21    | Industrias.....               | 40    |
| Caleta Pabellon.....           | 22    | Beneficencia.....             | 40    |
| Chanavaya.....                 | 22    | Recursos.....                 | 40    |
| Punta Patache.....             | 22    | Viveres i aguada.....         | 41    |
| Caleta Patache.....            | 22    | Enfermedades.....             | 42    |
| Islote i caleta de Patillos... | 22    | Animales dañinos.....         | 42    |
| Noticias.....                  | 23    | Peces i mariscos.....         | 42    |
| Islotes i caleta de Yapes...   | 23    | Compañía de vapores.....      | 42    |
| Caleta de la Leña.....         | 23    | Ferrocarriles.....            | 42    |
| Caleta Caramucho.....          | 23    | Telégrafos.....               | 42    |
| Caleta Chucumata.....          | 24    | Caminos.....                  | 43    |
| Noticias.....                  | 24    | Movimiento marítimo.....      | 43    |
| Caleta Ligate.....             | 24    | Movimiento comercial.....     | 43    |
| Altos i montes Oyarvide...     | 25    | Noticias.....                 | 45    |
| Morro de Tarapacá.....         | 25    | Cascos a pique.....           | 45    |
| Punta Gruesa o Larga.....      | 25    | Punta de Piedra.....          | 45    |
| Ensenada de Chiquinata...      | 25    | Punta i caleta Colorada...    | 45    |
| Caleta Molle.....              | 26    | Islotes Cololue.....          | 46    |
| Desembarcadero.....            | 27    | Rocas Union.....              | 46    |
| Noticias.....                  | 27    | Caleta Buena.....             | 46    |
| Roca Miami.....                | 27    | Noticias.....                 | 46    |
| Playa Larga.....               | 27    | Quebrada de la Aurora.....    | 46    |
| Punta Cabancha.....            | 27    | Morrito i punta de Mejillones | 47    |
| Caleta Cabancha.....           | 28    | Caleta de Mejillones del Nor- |       |
| Punta del Morro.....           | 28    | te.....                       | 47    |
| Isla de Iquique o Blanca...    | 28    | Instrucciones.....            | 47    |
| Faro.....                      | 29    | Noticias.....                 | 48    |
| Meteorolojía.....              | 30    | Caleta Junin.....             | 48    |
| Vientos i calmas.....          | 33    | Direcciones.....              | 48    |
| Corrientes.....                | 33    | Noticias.....                 | 48    |
| Instrucciones.....             | 34    | Punta Pichalo.....            | 48    |
| Práctico.....                  | 34    | Bahía de Huaina Pisagua...    | 49    |
| Bahía de Iquique.....          | 34    | Precauciones.....             | 49    |
| Canalizo.....                  | 35    | Recursos.....                 | 49    |
| Desembarcadero.....            | 35    | Noticias.....                 | 49    |
| Muelles.....                   | 36    | Punta i quebrada de Pisa-     |       |
| Bravezas.....                  | 36    | gua.....                      | 50    |

| PÁJS.  |                             | PÁJS. |
|--|-----------------------------|-------|
| 50   | Bahía de Pisagua.....       | 54    |
| 50   | Punta Gorda.....            | 54    |
| 50   | Quebrada de Camarones.....  | 54    |
| <b>-Cap. 3º—Desde la quebrada de Camarones hasta el rio Locumba.</b> |                             |       |
| 51   | Corrientes.....             | 55    |
| 51   | Temblores de tierra.....    | 56    |
| 52   | Punta Madrid.....           | 56    |
| 52   | Cabo Lobos.....             | 58    |
| 52   | Quebrada de Vitor.....      | 59    |
| 52   | La Capilla.....             | 59    |
| 52   | La Licera.....              | 59    |
| 52   | Monte Gordo.....            | 59    |
| 53   | Morro de Arica.....         | 59    |
| 53   | Isla del Alacran.....       | 60    |
| 53   | Puerto de Arica.....        | 60    |
| 54   | Instrucciones.....          | 60    |
| 54   | Casco a pique.....          | 60    |
| 54   | Recursos.....               | 60    |
| 55   | Ciudad de Arica.....        | 60    |
| 56   | Movimiento marítimo.....    | 60    |
| 56   | Documentos comerciales..... | 60    |
| 58   | Enfermedades endémicas..... | 60    |
| 59   | Mareas.....                 | 60    |
| 59   | Valle de Azapa.....         | 60    |
| 59   | Valle de Chacayuta.....     | 60    |
| 59   | Altos de Juan Diaz.....     | 60    |
| 59   | Punta Quiaca.....           | 60    |
| 59   | Rio Sama.....               | 60    |
| 59   | Morro de Sama.....          | 60    |
| 60   | Punta Sama.....             | 60    |
| 60   | Caleta Sama.....            | 60    |
| 60   | Caleta Ite.....             | 60    |
| 60   | Rio Locumba.....            | 60    |

SEGUNDA PARTE.

Bajos, islas o escollos nuevamente explorados o descubiertos.

|  |  |  |    |
|--|--|--|----|
| <b>AMERICA MERIDIONAL.</b>                       |  | <b>Bajo Vettor Pisani al Norte del cabo Aitay.....</b>                       |    |
| <b>Chile.—Tierra del Fuego.</b>                  |  | 67   |    |
| Escollo cerca del cabo Brisbane.....             |  | 65   |    |
| <b>Estrecho de Magallanes.</b>                   |  | <b>Litoral de Arauco.</b>  |    |
| Roca ahogada en la bahía York.....               |  | 65   |    |
| Descubrimiento de la roca Anson.....             |  | 65   |    |
| <b>Canales de Patagonia.</b>                     |  | Inexistencia probable del bajo Agua Amarilla.....                            |    |
| Descubrimiento de un bajo en el canal Mayne..... |  | 66   | 67 |
| <b>Archipiélago de Chiloé.</b>                   |  | <b>Litoral de Atacama.</b>   |    |
| Isla Chaulin i sus arrecifes... ..               |  | 66   |    |
| Arrecifes Numancia i Bien Conocido.....          |  | 66   |    |
| Bajo al Este de la isla Acui.....                |  | 67   |    |
|  |  | Escollo Chango.....  |    |
|  |  | Escollo Pulpo.....   |    |
|  |  | Escollo de 7 metros.....   |    |
|  |  | 68   | 68 |
|  |  | 68   | 68 |
|  |  | <b>Perú.</b>   |    |
|  |  | Existencia de la roca Flora. Bajo a la altura de la bahía Independencia..... |    |
|  |  | 68   | 69 |
|  |  | Inexistencia probable de una isla dudosa.....                                |    |
|  |  | 66   | 69 |
|  |  | Posicion de la roca Antártica frente a la punta Saña.....                    |    |
|  |  | 67   | 69 |

| PÁJS.  | PÁJS. |
|--|-------|
| <b>Ecuador.</b>  |       |
| Estension de los bancos de la boca del rio Guayaquil. . . . .                      | 69    |
| <b>Colombia.</b>   |       |
| Prolongacion de la restinga de la punta Culebra. . . . .                           | 70    |
| Desaparicion de la isla Zamba. . . . .   | 70    |
| Banco Ferdinand de Lesseps. . . . .  | 70    |
| <b>Brasil.</b>   |       |
| Bajo en la desembocadura del rio Pará. . . . .                                     | 71    |
| Bajo Vettor Pisani en la bahía Pernambuco. . . . .                                 | 71    |
| Bajo al norte del faro de los Abrollos. . . . .                                    | 71    |
| Banco Eclaircur. Sondas sobre el banco Montague. . . . .                           | 71    |
| Arrecife al Norte del faro de Concha. . . . .                                      | 72    |
| Bajo en el canal Santa Catalina. . . . .   | 72    |
| <b>Uruguai.</b>  |       |
| Casco a pique entre la isla Lobos i el puerto Maldonado. . . . .                   | 72    |
| Inexistencia probable de un bajo al Sur de la isla Lobos. . . . .                  | 72    |
| Rectificacion de la posicion de un casco a pique en la rada de Montevideo. . . . . | 72    |
| Inexistencia probable de la roca Camillia. . . . .                                 | 73    |
| <b>República Argentina.</b>  |       |
| Estension de los bancos Ortiz i Santa María. . . . .                               | 73    |
| Posicion de un casco a pique en la rada de Buenos Aires. . . . .                   | 73    |
| AMÉRICA SETENTRIONAL.  |       |
| <b>Nicaragua.</b>  |       |
| Casco cerca de la península Caracolita. . . . .                                    | 74    |
| <b>Méjico.</b>   |       |
| Piedra en la bahía Morro Ayuca. . . . .  | 74    |
| Rompientes cerca de la punta San Antonio. . . . .                                  | 74    |
| <b>Estados Unidos.</b>   |       |
| Casco en la entrada del puerto San Francisco. . . . .                              | 74    |
| <b>Colombia inglesa.</b>   |       |
| Roca Rifle. . . . .  | 75    |
| COSTA ESTE.  |       |
| <b>Méjico.</b>   |       |
| Bajo Granville. . . . .  | 75    |
| <b>Nicaragua.</b>  |       |
| Embancamiento del puerto San Juan. . . . .   | 75    |
| MAR DE LAS ANTILLAS.   |       |
| <b>Cuba.</b>   |       |
| Bajo próximo a la punta Prácticos. . . . .   | 76    |
| Bajo al Este de la isla Pinos. . . . .   | 76    |
| <b>Haití.</b>  |       |
| Barra en la boca del rio Ozama. . . . .  | 76    |
| <b>Puerto Rico.</b>  |       |
| Posicion del bajo Pelegrino. . . . .   | 77    |

| PÁJS.  | PÁJS.   |
|--|---|
| <b>OCEANO PACÍFICO.</b>  | <b>NUEVA ZELANDA.</b>   |
| <b>Isla Dragon.</b>  | <b>Isla del Medio.</b>  |
| Inexistencia de la isla Dra-<br>gon i peligros vecinos... 77               | Casco a pique en Flaxbour-<br>ne..... 81  |
| <b>Islas Sandwich.</b>   | Piedra el N E. de la punta<br>Longlookout..... 81                               |
| Arrecife al SE. del islote Alau. 77  | <b>Estrecho de Foveaux.</b>   |
| <b>Islas Tonga.</b>  | Bajo Fairchild..... 81  |
| Arrecife dudoso al Norte de<br>las islas Tonga..... 78                     | <b>AUSTRALIA.</b>   |
| Bajos en el puerto de Ton-<br>gatabu..... 78                               | <b>Costa Norte.</b>   |
| Casco cerca de la bahía<br>Allier..... 78                                  | Bajo en la bahía Margaret.. 82  |
| Exploracion del bajo Wan-<br>derer..... 79                                 | <b>Costa Este.</b>  |
| <b>Islas Fiji.</b>   | Inexistencia de un escollo al<br>S E. de la roca Dugdale... 82                  |
| Arrecife dudoso al Sur de las<br>islas Fiji..... 79                        | Profundidad del agua sobre<br>la roca Dugdale..... 82                           |
| <b>Islas Lealtad.</b>  | Posicion de un rodal de rocas<br>en la bahía Weary..... 82                      |
| Roca en el seno Bishop.... 79  | Bajo al Sur de la roca Went-<br>worth..... 83                                   |
| Bajo en la bahía Faiadoué... 79  | Roca en la entrada de la ba-<br>hía Mourilyan..... 83                           |
| <b>Nueva Caledonia.</b>  | Casco a pique en Rockham-<br>pton..... 83                                       |
| Posicion de un cabezo de<br>coral al S E. de la isla Goe-<br>lands..... 79 | Embancamiento del canal<br>Freeman..... 83                                      |
| Existencia del bajo Brillante. 80  | Cambio en los bancos de las<br>entradas de la bahía Mo-<br>retón..... 83        |
| Posicion de dos bajos al Sur<br>de la isla N'de..... 80                    | Posicion de un casco a pique<br>en la desembocadura del<br>rio Clarence..... 83 |
| <b>Mar de Coral.</b>   | Embancamiento de la boca<br>del rio Clarence..... 84                            |
| Bajo Mabel White al S E. de<br>Nueva Caledonia..... 80                     | Bajos al Norte de la isla So-<br>litaria del Norte..... 84                      |
| <b>Islas Carolinas.</b>  | <b>Costa Sur.</b>   |
| Posicion del bajo Lightning. 80  | Supresion de las rocas Light-<br>ning..... 84                                   |



| PÁJS.   | PÁJS. |   |    |
|---|-------|---|----|
| Bajos cerca del barco-faro de la restinga Swan.....   | 84    | <b>Estrecho de Macassar.</b>  |    |
| Bajo cerca del barco-faro de la restinga Swan.....    | 85    | Datos sobre el arrecife Franklin.....   | 88 |
| <b>Costa SO.</b>                                      |       | <b>Borneo.</b>  |    |
| Inexistencia de las rocas Rambler.....                | 85    | Banco al Norte del islote Lancayan.....   | 89 |
| <b>Costa Oeste.</b>                                   |       | Bajo en la entrada de la bahía Koudat.....  | 89 |
| Inexistencia del arrecife Beaver.....                 | 85    | Posicion del arrecife Karang Malabangan.....  | 89 |
| ARCHIPIELAGO INDICO.                                  |       | Arrecife al Este del islote Marantabuan.....  | 90 |
| <b>Nueva Guinea.</b>                                  |       | Roca al Norte de la roca Billebillean.....  | 90 |
| Arrecife en la bahía Geelwink.....                    | 86    | Descubrimiento de los arrecifes de coral Pegasus i Banda.....   | 90 |
| <b>Estrecho de Jilolo.</b>                            |       | Arrecife en la entrada de la bahía Santa Lucia o Sibocu.....  | 90 |
| Rebusca infructuosa de las islas Dove.....            | 86    | Bajo al S.E. del banco Peri..   | 91 |
| Bajo en la costa Sur de la isla Waygiou.....          | 86    | Arrecife entre los rios Berou i Boelongan.....  | 91 |
| Estension de bajo cerca de la isla Gagy.....          | 86    | <b>Mar de China.</b>  |    |
| <b>Islas Molucas.</b>                                 |       | Arrecife cerca de la isla Midadai.....  | 91 |
| Bajo en la bahía Boeli.....                           | 86    | <b>Estrecho de Carimata.</b>  |    |
| Bajo cerca de la isla Morati.....                     | 87    | Posicion del arrecife Ontario.....  | 92 |
| Banco en la bahía Weda.....                           | 87    | Posicion de los arrecifes Gwalia, Erickson, Twilight China i Greig.....                                   | 92 |
| Piedra al Sur de la isla Jilolo.....                  | 87    | Posicion de los arrecifes Rob-Roy i Kate of Auckland e inexistencia del arrecife Spirit of the North..... | 93 |
| <b>Islas Célebes.</b>                                 |       | Posicion de los bajos Mangkap i Linge.....  | 93 |
| Arrecife Thames.....                                  | 88    | <b>Java.</b>  |    |
| Posicion del arrecife Koko i de la isla Binongko..... | 88    | Existencia de arrecifes cerca de la isla Dapoer.....  | 94 |
| <b>Islas Filipinas.</b>                               |       |   |    |
| Bajo al Norte de la isla Manalipa.....                | 88    |   |    |

| PÁJS.  | PÁJS. |
|--|-------|
| <b>Sumatra.</b>  |       |
| Fondos sobre el arrecife de la punta Goma Goma.....                        | 94    |
| Rectificacion en la posicion de un bajo al N.E. de las islas Banyak.....   | 94    |
| Descubrimiento de un arrecife cerca de la isla Lakotta.....                | 95    |
| Arrecife cerca de la isla Palikalla.....                                   | 95    |
| Arrecife al S.E. de la isla Troemou.....                                   | 95    |
| Posicion de un arrecife al N.E. de Pulo Penju.....                         | 95    |
| <b>Estrecho de Singapore.</b>  |       |
| Rectificacion a la posicion del caso <i>Hansa</i> .....                    | 95    |
| <b>Estrecho de Malaca.</b>   |       |
| Descubrimiento de un bajo..  | 95    |
| Inexistencia de las rompien-tes señaladas cerca de Bu-<br>kit Salamat..... | 96    |
| OCÉANO ATLÁNTICO.  |       |
| <b>Islas Azores.</b>   |       |
| Bajo dudoso cerca de estas islas.....                                      | 96    |
| <b>Islas Malvinas.</b>   |       |
| Arrecife entre las islas Wreck<br>i Sedge.....                             | 96    |
| Isla nueva cerca de la isla<br>Pebble.....                                 | 96    |

TERCERA PARTE.

Boyas, valizas i marcas de tierra colocadas o removidas.

|   |     |
|---|-----|
| AMÉRICA MERIDIONAL.   |     |
| <b>Chiloé.—Estrecho de Magallanes.</b>                              |     |
| Destruccion de la valiza de la punta Baja.....                      | 101 |
| Nuevas boyas en el caso Doterel.....                                | 101 |
| <b>Canales de Patagonia.</b>  |     |
| Valiza para indicar la entrada del puerto Lagunas....               | 101 |
| <b>Chiloé.</b>  |     |
| Supresion de las boyas de la bahía de Ancud.....                    | 102 |
| <b>Litoral de Valdivia.</b>   |     |
| Valiza en el puerto Claro... ..                                     | 102 |
| <b>Litoral de Santiago.</b>   |     |
| Destruccion de marcas en el puerto San Antonio.....                 | 102 |
| <b>Perú.</b>  |     |
| Inexistencia de las boyas del banco de la Ballena o de la Laja..... | 102 |
| <b>Ecuador.</b>   |     |
| Boyas del banco Mala.....   | 103 |
| <b>Colombia.</b>  |     |
| Boya en un casco en la bahía de Panamá.....                         | 103 |
| Boya de naufragio en Colon..  | 103 |
| Boyas en el puerto Sabanilla.                                       | 103 |
| Cambios en el valizaje de Cartajena.....                            | 104 |

|                              | PÁJS. |                                | PÁJS. |
|------------------------------|-------|--------------------------------|-------|
| <b>Venezuela.</b>            |       | Remocion de la boya de sil-    |       |
| Bancos i boyas del golfo de  |       | bato del rio Columbia....      | 108.  |
| Paria.....                   | 104   | <b>GOSTA ESTE.</b>             |       |
| <b>Guayana francesa.</b>     |       | <b>Méjico.</b>                 |       |
| Avalizamiento del rio Maro-  |       | Cascos en el arreceife Tuspan. | 109.  |
| ni.....                      | 104   | <b>MAR DE LAS ANTILLAS.</b>    |       |
| <b>Brasil.</b>               |       | <b>Islas Bahamas.</b>          |       |
| Situacion de las boyas del   |       | Valiza en el paso de las is-   |       |
| bajo Panella.....            | 105   | las Turcas.....                | 109.  |
| Visibilidad de la boya del   |       | <b>Cuba.</b>                   |       |
| banco San Antonio.....       | 105   | Valizamiento del puerto del    |       |
| Boyas i valizas en el canal  |       | Padre.....                     | 109.  |
| Santa Catalina.....          | 105   | <b>Francia.</b>                |       |
| Boyas cerca de la barra de   |       | Cambios en el valizaje de los  |       |
| Lagoa.....                   | 105   | puertos Royal i Kingston.      | 110.  |
| <b>Uruguai.</b>              |       | <b>Haití.</b>                  |       |
| Boya de naufragio en la rada |       | Valizaje de cabo Haitiano...   | 110.  |
| de Montevideo.....           | 106   | <b>Puerto Rico.</b>            |       |
| Ponton para marcar un cas-   |       | Boyas en el puerto San Juan.   | 110.  |
| co en la rada exterior de    |       | <b>Isla Guadalupe.</b>         |       |
| Montevideo.....              | 106   | Cambios en el avalizamiento    |       |
| Valizaje de la rada de Colo- |       | de la entrada del puerto       |       |
| nia.....                     | 106   | Pointe-à-Pitre.....            | 111.  |
| Posicion de dos boyas cerca  |       | Nuevas marcas para fran-       |       |
| de la isla Farallon.....     | 106   | quear el paso Ballenas....     | 111.  |
| <b>Patagonia.</b>            |       | <b>Martinica.</b>              |       |
| Marcas en la isla Tova.....  | 107   | Boyas de espía en el puerto    |       |
| <b>AMÉRICA SETENTRIONAL.</b> |       | Saint-Pierre.....              | 112.  |
| <b>Nicaragua.</b>            |       | <b>Santa Lucía.</b>            |       |
| Desaparicion de las boyas    |       | Boyas i valizas del puerto     |       |
| del puerto Amapala.....      | 107   | Castries.....                  | 112.  |
| <b>Méjico.</b>               |       |                                |       |
| Ereccion de una valiza en la |       |                                |       |
| punta Lighthouse.....        | 107   |                                |       |
| <b>Estados Unidos.</b>       |       |                                |       |
| Valizaje de la entrada del   |       |                                |       |
| puerto San Diego.....        | 107   |                                |       |

| PÁJS.  | PÁJS. |
|--|-------|
| <b>Isla Barbadas.</b>  |       |
| Boya de campana sobre el<br>banco Long.....  | 112   |
| <b>Isla Granada.</b>   |       |
| Valiza en el bajo Annas....  | 112   |
| OCÉANO PACÍFICO.   |       |
| <b>Islas Tubuai.</b>   |       |
| Valiza de direccion en la<br>entrada del puerto Oparo<br>o Ahurei.....                                 | 113   |
| <b>Nueva Caledonia.</b>  |       |
| Valizaje de la pasa Tiaoué..   | 113   |
| Valiza cerca del extremo nor-<br>te de la isla Pam.....  | 113   |
| Restablecimiento de valizas  | 114   |
| Carácter de las valizas de la<br>roca Infernet i de la pasa<br>interior de Kendec.....                 | 114   |
| Establecimiento de una vali-<br>za en el banco Kaui....  | 114   |
| Cambio en el valizaje en el<br>puerto Noumea.....  | 114   |
| Valiza en la entrada del rio<br>Moneo.....   | 114   |
| NUEVA ZELANDA.   |       |
| <b>Isla del Medio.</b>   |       |
| Cambio de valizaje en la ba-<br>hia Nelson.....  | 114   |
| Valiza i boyas en el puerto<br>Lyttelton.....  | 115   |
| Boya en la bahia Nelson....  | 115   |
| AUSTRALIA.   |       |
| <b>Costa Norte.</b>  |       |
| Modificacion de las boyas<br>que marcan el canal entre<br>las islas Vernon.....                        | 115   |
| Valizas de la punta Charles.   | 116   |
| <b>Costa Este.</b>   |       |
| Cambio de las valizas de di-<br>reccion en la parte sur de<br>la entrada de la bahía Mo-<br>retón..... | 116   |
| Ereccion de valizas en la bo-<br>ca del rio Clarence.....  | 116   |
| <b>Costa Sur.</b>  |       |
| Boya al sur del barco-faro<br>de la punta Gellibrand....   | 116   |
| Remocion proyectada de la<br>boya ajedrezada del puerto<br>Phillips.....                               | 116   |
| Boya de amarra en la bahía<br>Apollo.....  | 117   |
| Aboyamiento de un canal en<br>el lago Alexandrina.....   | 117   |
| Valiza en un bajo de la en-<br>trada del puerto Paterson   | 117   |
| Colocacion de una boya en la<br>roca Eclipse.....  | 117   |
| <b>Costa Oeste.</b>  |       |
| Valiza en la bahía Sharkes...  | 117   |
| ARCHIPIÉLAGO ÍNDICO.   |       |
| <b>Islas Joló.</b>   |       |
| Valizamiento interior del<br>puerto Bongao.....  | 118   |
| <b>Java.</b>   |       |
| Boyas de naufragio en la rada<br>de Surabaya.....  | 118   |
| Color de la boya del arrecife<br>Pipa.....   | 118   |
| Boya en el arrecife Broenda.   | 119   |
| <b>Estrecho de Singapore.</b>  |       |
| Remocion de la boya del cas-<br>co <i>Hansa</i> .....  | 119   |

| PÁJS.   | PÁJS.                                |
|---|--------------------------------------|
| OCÉANO ATLÁNTICO.   |                                      |
| <b>Islas Canarias.</b>                                    | <b>Islas Malvinas.</b>               |
| Desaparicion de una boya en el puerto Santa Cruz..... 119 | Valiza en el puerto William..... 119 |

### CUARTA PARTE.

#### Faros o luces recientemente encendidos o modificados.

|   |   |
|---|---|
| AMÉRICA MERIDIONAL.                                       |   |
| <b>Chile.—Estrecho de Magallanes.</b>                     |   |
| Luz en la bahía Voces..... 123                            |   |
| <b>Perú.</b>  |   |
| Iluminacion de faros en Salaverry, Pacasmayo i Eten.. 123 |   |
| <b>Ecuador.</b>   |   |
| Faro en la punta Santa Elena..... 123                     |   |
| Inexistencia de un faro en la isla Verde..... 124         |   |
| <b>Colombia.</b>  |   |
| Luz del puerto Sabanilla... 124                           |   |
| Luz de Santa Marta..... 124                               |   |
| <b>Brasil.</b>  |   |
| Ereccion de una luz en el cabo San Agustín..... 124       |   |
| Carácter i visibilidad de la luz de punta Olinda..... 124 |   |
| Límites de visibilidad de la luz de San Antonio..... 125  |   |
| Nota sobre el carácter de la luz de los Abrollos..... 125 |   |
| Iluminacion de un faro en la isla Française..... 125      |   |
| Faro en el cabo Santo Tomás 125                           |   |
|   | Iluminacion de una luz sobre el fuerte Villegagnon i cambio del faro de Calhabouco..... 125 |
|   | Proyecto de iluminacion del faro de la isla Raza..... 126                                   |
|   | Iluminacion de una luz provisoria en la isla Raza... 126                                    |
|   | Duracion de la revolucion del faro de la isla Raza..... 126                                 |
|   | Luz fija variada por destellos en la isla Arvorédo..... 126                                 |
|   | Ereccion de un faro en la punta Batuba..... 127   |
|   | <b>Uruguay.</b>   |
|   | Cambio de carácter de la luz de la punta Este..... 127                                      |
|   | Irregularidad de la luz de Colonia..... 127   |
|   | <b>Rio de la Plata.</b>   |
|   | Destruccion del faro en construccion en el banco Inglés 128                                 |
|   | Barcos faros de los bancos Cuirassier i Chico..... 128                                      |
|   | <b>República Argentina.</b>   |
|   | Cambio de posicion del barco faro de la rada de Buenos-Aires..... 128                       |
|   | Fondeo de un barco-faro delante del canal de entrada al puerto Belgrano..... 128            |

| PÁJS.   | PÁJS.  |
|---|--|
| AMÉRICA SETENTRIONAL.   |  |
| <b>Méjico.</b>  |  |
| Proyecto de faro en Altata.. 129  | Luz en el cabo Rojo..... 132                               |
| Existencia de una luz en la bahía Magdalena..... 129                    | <b>Guadalupe.</b>  |
| <b>Estados Unidos.</b>  |  |
| Barco-faro de naufragio en la entrada del puerto San Francisco..... 129 | Cambio de iluminacion en el puerto Pointe-à-Pitre.... 133  |
| Luces de dirección en el río Columbia..... 130                          | Iluminacion del puerto Pointe-à-Pitre..... 137             |
| <b>Colombia Inglesa.</b>  |  |
| Construccion de un faro sobre el banco South Sand Head..... 130         | <b>Martinica.</b>  |
| COSTA ESTE.   |  |
| <b>Estados Unidos.</b>  |  |
| Irregularidad en la luz del cabo San Blas..... 131                      | Visibilidad de las luces de Port Royal..... 134            |
| Luz auxiliar en el cabo San Blas..... 131                               | Alcance de la luz de Caravelle..... 134                    |
| <b>Méjico.</b>  |  |
| Faro cerca de la boca del río Amite..... 131                            | <b>Isla Santa Lucía.</b>                                   |
| Faro en el puerto Tampico.. 131   | Supresion de la luz del muelle del puerto Castries.... 134 |
| MAR DE LAS ANTILLAS.  |  |
| <b>Islas Bahamas.</b>   |  |
| Luz de la isla Hog..... 132   | Cambio en la iluminacion del puerto Castries..... 134      |
| <b>Jamaica.</b>   |  |
| Color de la luz de la punta Folly..... 132                              | <b>Isla Barbada.</b>                                       |
| <b>Puerto Rico.</b>   |  |
| Iluminacion de una luz en el cabo Cabeza de San Juan. 132               | Cambio de iluminacion en el puerto Bridgetown..... 135     |
|   | <b>Isla Trinidad.</b>                                      |
|   | Deficiencia del faro de la punta Icacos..... 135           |
|   | Barco-faro en el puerto Española..... 135                  |
|   | OCÉANO PACÍFICO.   |
|   | <b>Islas Fiji.</b>   |
|   | Cambio de carácter del faro de Na-Mbukalou..... 135        |
|   | NUEVA ZELANDA.   |
|   | <b>Isla del Norte.</b>                                     |
|   | Iluminacion de una luz en la isla Burgess..... 136         |
|   | Cambio en el faro de la isla Tiri-Tiri..... 136            |

| PÁJS.   | PÁJS. |   |   |     |
|---|-------|---|---|-----|
| Illuminacion de una luz en<br>puerto Thames.....                                    | 136   | <b>Costa Sur.</b>   | Adicion de un sector rojo a la<br>luz inferior del morro Short-<br>tland..... | 140 |
| Ereccion de una luz de direc-<br>cion en el puerto Wanganui                         | 136   | Luz en Saint-Kilda.....   | 140   |     |
| Cambio de color de la luz de<br>Taranaki.....                                       | 136   | Illuminacion de una luz en la<br>punta Nepean.....                        | 140   |     |
| <b>Isla del Medio.</b>  |       | Adicion de una luz roja al<br>barco-faro de Swan Spit..                   | 140   |     |
| Illuminacion de dos luces de<br>direccion en el canal Tory                          | 136   | Illuminacion de un faro en la<br>desembocadura del rio<br>Mayne.....      | 141   |     |
| Mutacion de la luz de Timaru  | 137   | Faro cerca de las piedras del<br>cabo Carpenter.....                      | 141   |     |
| Luz en el muelle oriental del<br>puerto Lyttelton.....                              | 137   | Cambio en el carácter de la<br>luz del cabo Northumber-<br>land.....      | 141   |     |
| Luz verde en la boca del rio<br>Hokitika.....                                       | 137   | Luces de direccion en el puer-<br>to Adelaide.....                        | 141   |     |
| <b>AUSTRALIA.</b>   |       | Luz en el muelle del semá-<br>faro del puerto Adelaide..                  | 142   |     |
| <b>Costa Norte.</b>   |       | Illuminacion de luces en la<br>punta Corny.....                           | 142   |     |
| Ereccion temporal de una luz<br>en la isla Goode.....                               | 137   | Luz en el muelle del puerto<br>Moonta.....                                | 142   |     |
| <b>Costa Este.</b>  |       | Illuminacion de una luz de<br>puerto en Wallaroo.....                     | 142   |     |
| Illuminacion de una segunda<br>luz sobre el cabo Capricorn                          | 138   | Illuminacion de una luz en la<br>punta Lowly.....                         | 142   |     |
| Illuminacion de un faro en la<br>punta Auckland.....                                | 138   | Luces de direccion de la en-<br>trada del puerto Pirie....                | 143   |     |
| Illuminacion de un faro de<br>direccion en la boca del rio<br>Burness.....          | 138   | Barco-faro en la bahía Ger-<br>mein.....                                  | 143   |     |
| Cambio de colocacion del<br>faro de Yellow Patch....                                | 138   | Illuminacion de una luz de<br>puerto en la bahía Germein                  | 144   |     |
| Construccion de un segundo<br>faro en el cabezo exterior<br>del Sur.....            | 139   | Nota sobre la iluminacion de<br>Portarlington.....                        | 144   |     |
| Illuminacion de dos luces<br>cerca del puerto Vacluse                               | 139   | <b>Costa oeste.</b>   |   |     |
| Cambio proyectado en el ca-<br>bezo sur exterior del puer-<br>to Jackson.....       | 139   | Cambio de color de las luces<br>de direccion de la bahía<br>Champion..... | 144   |     |
| Cambio de carácter de la luz<br>de Wollongong i ereccion<br>de una segunda luz..... | 139   | <b>Tasmania.</b>  |   |     |
| Faro en el cabo Green.....  | 139   | Ereccion de dos luces en la<br>punta She-Oak.....                         | 144   |     |
|   |       | Cambio en el alumbrado del<br>puerto Hobartown.....                       | 144   |     |

| PÁJS.  | PÁJS.  |
|--|--|
| <b>ARCHIPIÉLAGO ÍNDICO.</b>  |  |
| <b>Islas Filipinas.</b>  |  |
| Luz de la isla Correjidor... 145   |  |
| Luz en la punta Sangley.... 145  |  |
| Luces en el canal sur del<br>puerto Cebú..... 145  |  |
| Luz en la punta Saboruco.. 145   |  |
| Luz en el muelle Obando del<br>puerto Princesa..... 146                                  |  |
| <b>Islas Sulú.</b>   |  |
| Situacion del faro de Sulú.. 146   |  |
| <b>Borneo.</b>   |  |
| Ereccion de una luz en la<br>punta Sirik ..... 147                                       |  |
| <b>Isla Madura.</b>  |  |
| Luces en las puntas Sliupit i<br>Piering..... 147  |  |
| Visibilidad de las luces de las<br>puntas Sliupit i Piering.. 147                        |  |
| Supresion del barco-faro i<br>colocacion de una boya en<br>el estrecho de Surabaya.. 148 |  |
| <b>Java.</b>   |  |
| Posicion del faro del arreci-<br>fe Meinders..... 148                                    |  |
| Posicion de la luz de la isla<br>Edan..... 148   |  |
| Iluminacion de una luz en el<br>puerto Ioana..... 158                                    |  |
|  | <b>Estrecho de Gaspar.</b>   |
|  | Luz en la isla Ondiepwater. 148  |
|  | Luz en la isla Langoeas.... 149  |
|  | <b>Estrecho de Málaca.</b>   |
|  | Cambio de posicion del faro<br>de Pulo Lumaut..... 149                       |
|  | <b>OCEANO ATLÁNTICO.</b>   |
|  | <b>Islas Azores.</b>   |
|  | Luz en la escollera de la ba-<br>hía Horta..... 149                          |
|  | Luz provisoria en la bahía<br>Horta..... 149                                 |
|  | <b>Islas Canarias.</b>   |
|  | Posicion de la luz del puerto<br>Palma..... 149                              |
|  | <b>Islas del Cabo Verde.</b>   |
|  | Luz en la isla Pájaros..... 150  |
|  | Estincion de la luz del islote<br>Santa María..... 150                       |
|  | Alcance de la luz del mue-<br>lle de aduana del puerto<br>Praya..... 150     |
|  | Iluminacion de una luz pro-<br>visoria en el puerto Ponta<br>do Sol..... 150 |
|  | <b>Arrecife Rocas.</b>   |
|  | Iluminacion de una luz pro-<br>visoria..... 105                              |

QUINTA PARTE.

Noticias hidrográficas, derrotas, derroteros.

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <b>AMÉRICA MERIDIONAL.</b>                                   | Entrada a la bahía Sholl.... 153 |
| <b>Chile.—Estrecho de Maga-<br/>llanes.</b>                  | <b>Canales de Patagonia.</b>     |
| Arrumbamiento del surjide-<br>ro de la bahía Playa Parda 153 | Caleta Rayo..... 153             |
|  | Puerto Ochavario ..... 154       |



XXVI ANUARIO HIDROGRÁFICO DE CHILE.

|                                  | PÁJS. |                                   | PÁJS. |
|----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|
| Caleta Paroquet .....            | 154   | Puerto del Morro .....            | 171   |
| Isla Juan .....                  | 154   | Caleta Cockle .....               | 172   |
| Bahía Wide .....                 | 154   | Bahía Anton .....                 | 172   |
| Isla Robert .....                | 155   | Estuario Lamero .....             | 173   |
| Isla Inocentes .....             | 155   | Islas Hernando .....              | 173   |
| Canal Oeste .....                | 156   | Puerto Rosario .....              | 173   |
| Isla Artillería .....            | 156   | Bahía Cave .....                  | 174   |
| Punta Tapering .....             | 156   | Estuario Wolsey .....             | 174   |
| Islas Chance .....               | 156   | Picos Orientales .....            | 175   |
| Bahía Eardley .....              | 157   | Puerto Enrique .....              | 175   |
| Cabo Childers .....              | 157   | Islote Centinela .....            | 176   |
| Bahía Hugh .....                 | 157   | Isla Baja .....                   | 176   |
| Cabo San Andrés .....            | 158   | Dársena Aid .....                 | 176   |
| Islas Moraine .....              | 158   | Promontorio Rugged .....          | 177   |
| Isla George .....                | 158   | Cerro Cuerno .....                | 177   |
| Isla Portland .....              | 158   | Paso Brassey .....                | 178   |
| Bahía Portland .....             | 158   | Puerto Charrúa .....              | 178   |
| Cabo Clanricarde .....           | 159   | Surjidero Kathleen .....          | 178   |
| Islas Madre de Dios .....        | 159   | Entrada Seaward .....             | 179   |
| Puerto Bernejo .....             | 159   | Estuario Nuestra Señora .....     | 179   |
| Puerto Montheit .....            | 160   | Bahía Windward .....              | 179   |
| Isla Hocico de Caiman .....      | 160   | Isla Burges .....                 | 180   |
| Isla Wake .....                  | 161   | Islas Petley .....                | 180   |
| Punta Fox .....                  | 161   | Brazo del Norte .....             | 180   |
| Bahía Walker .....               | 161   | Islas Malaspina .....             | 181   |
| Seño Molyneux .....              | 162   | Bahía Nessham .....               | 181   |
| Isla Drummond Hay .....          | 162   | Islas Van .....                   | 182   |
| Abra Temple .....                | 162   | Islas Van del Este .....          | 182   |
| Abra Don Pedro .....             | 163   | Islas Van del Oeste .....         | 182   |
| Surjideros de la Bahía Tom ..... | 163   | Canal Picton .....                | 182   |
| Bahía Tom .....                  | 163   | Islas Rameses .....               | 183   |
| Estuario Señoret .....           | 164   | Puerto Alert .....                | 184   |
| Fondeadero Tizard .....          | 164   | Surjidero Mackerel .....          | 185   |
| Abra Henderson .....             | 165   | Cabo Gamboa .....                 | 185   |
| Banco Murray .....               | 165   | Rocas Seal .....                  | 185   |
| Bahía Day .....                  | 166   | Ensenada Bossi .....              | 186   |
| Abra Lecky .....                 | 166   | Península Corso .....             | 186   |
| Isla Iris .....                  | 168   | Cabo Packenham .....              | 187   |
| Isla Topar .....                 | 168   | Pasaje por el canal Trinidad      |       |
| Paso Caffin .....                | 169   | desde el Este .....               | 187   |
| Isla Gort .....                  | 169   | Pasaje por el canal Trinidad      |       |
| Isla Medio .....                 | 169   | desde el Oeste .....              | 188   |
| Península Brazo .....            | 169   | Mareas .....                      | 189   |
| Islas Redbill .....              | 170   | Recursos .....                    | 189   |
| Estuario Delgado .....           | 170   | Habitantes .....                  | 189   |
| Bahía Este .....                 | 170   | Surjidero en el canal Oeste ..... | 190   |
| Ancon Sudueste .....             | 170   | Datos sobre la bahía Carac-       |       |
| Isla Pilot .....                 | 171   | ciolo .....                       | 190   |
| Islas Division .....             | 171   |                                   |       |

| PÁJS.   | PÁJS. |   |     |
|---|-------|---|-----|
| Manchas blancas del abra Hale.....  | 190   | <b>Estrecho Le Maire.</b>                         |     |
| <b>Perú.</b>  |       | Instrucciones.....                                | 214 |
| Reconocimiento del canalizo formado por los farallones de la punta Coles..... | 190   | <b>Tierra del Fuego.</b>                          |     |
| Verdadera situacion del puerto de Chala.....                                  | 191   | Estacion de Misiones en Ooshooia.....             | 214 |
| Noticias sobre el puerto de Ancon.....  | 191   | AMERICA SETENTRIONAL.—COSTA OESTE.                |     |
| Datos sobre el puerto de Paita.....   | 192   | <b>Costa Rica.</b>                                |     |
| <b>Guayana francesa.</b>  |       | Punta Arenas.....                                 | 215 |
| Instruccion para tomar el rio Maroni.....                                     | 194   | Herradura.....                                    | 216 |
| <b>Brasil.</b>  |       | <b>Nicaragua.</b>                                 |     |
| Surjidero en el rio San Francisco.....  | 195   | Puerto de Corinto.....                            | 216 |
| Sondas al Este de la barra del rio Grande do Sul....                          | 196   | Estero Real.....                                  | 217 |
| Estado del agua i señales de fondos en la barra del rio Grande do Sul.....    | 197   | Choluteca.....                                    | 217 |
| <b>República Argentina.</b>   |       | Puerto de Amapala.....                            | 218 |
| Instrucciones para entrar al puerto la Boca.....                              | 198   | <b>San Salvador.</b>                              |     |
| Paso de Martin Garcia.....  | 198   | Libertad.....                                     | 218 |
| Datos sobre Rosario.....  | 198   | <b>Guatemala.</b>                                 |     |
| Instrucciones para entrar al puerto Riachuelo.....                            | 199   | San José de Guatemala....                         | 219 |
| Datos sobre Bahía Blanca ..   | 199   | Champerico.....                                   | 219 |
| Rio Negro.....  | 200   | <b>Méjico.</b>                                    |     |
| Puerto Madrin.....  | 201   | Salina Cruz.....                                  | 220 |
| Bahía Cracker.....  | 201   | Acapulco.....                                     | 220 |
| Bahía Engaño.....   | 201   | <b>Estados Unidos.</b>                            |     |
| Rio Chubut.....   | 202   | Instrucciones para entrar en el rio Columbia..... | 220 |
| Bahía Francesa.....   | 203   | Abra Gray.....                                    | 221 |
| Puerto San Antonio.....   | 203   | <b>Colombia Inglesa.</b>                          |     |
| Puerto Deseado.....   | 203   | Puerto Nanaimo.....                               | 221 |
| Estuario Santa Cruz.....  | 204   | Canal Seymour.....                                | 222 |
| Puerto Santa Cruz.....  | 206   | Ensenada Otter.....                               | 222 |
|   |       | Canal Cardero.....                                | 223 |
|   |       | Canal Slingsby.....                               | 223 |

XXVIII ANUARIO HIDROGRÁFICO DE CHILE.

|   | PÁJS. |                               | PÁJS. |
|---|-------|-------------------------------|-------|
| Angosturas exteriores.....  | 223   | De Luquillo al río Loisa..... | 231   |
| Rápido de Nak-wak-to.....   | 223   | Punta Vacía Talegas.....      | 231   |
| Instrucciones.....  | 224   | Morro de San Juan.....        | 232   |
| Bahía Shushartie.....   | 224   | Puerto San Juan.....          | 232   |
|   |       | Puerto del Cabo Haitiano..    | 233   |
| <b>COSTA ESTE.</b>  |       | Puerto Príncipe.....          | 234   |
| <b>Estados Unidos.</b>  |       |                               |       |
| Fondos en la pasa Sur del<br>río Mississipi.....                      | 224   | <b>Isla Nieves.</b>           |       |
| Reglamento de navegacion<br>en la pasa Sur del río<br>Mississipi..... | 225   | Datos sobre Charlestown..     | 234   |
|   |       | Las Angosturas.....           | 235   |
| <b>MAR DE LAS ANTILLAS.</b>   |       | San Cristóbal.....            | 236   |
| <b>Islas Bahamas.</b>   |       | <b>Isla Guadalupe.</b>        |       |
| Estension del bajo Ballast..  | 225   | San Francisco.....            | 238   |
| Isla Fortuna o Cayo Largo..   | 226   | Pointe-à-Pitre.....           | 238   |
|   |       | Santa Maria.....              | 240   |
| <b>Cuba.</b>  |       | Punta del fuerte Viejo....    | 240   |
| Banco Antonio o Antonio   |       | Basse Terre.....              | 240   |
| Knoll.....  | 226   | Costa de Sotavento.....       | 241   |
| Sancho Pardo.....   | 226   | Ensenada del Barco.....       | 241   |
| Corrientes.....   | 226   | Isla Pigeon.....              | 242   |
|   |       | Punta Negra.....              | 242   |
| <b>Caimanes chicos.</b>   |       | <b>La Descada</b>             |       |
| Caiman chico.....   | 227   | Surjidero de Galet i de la    |       |
| Costa Sur.....  | 227   | Gran Eusenada.....            | 243   |
| Seno South Hole.....  | 227   |                               |       |
| Costa Norte.....  | 228   | <b>Mari Galante.</b>          |       |
| Bahía Anchorage.....  | 228   | Grand-Bourg.....              | 243   |
| Punta Jakson.....   | 228   | San Luis.....                 | 244   |
| Abra Reef.....  | 228   |                               |       |
| Caiman Brac.....  | 228   | <b>Isla Saintes.</b>          |       |
|   |       | Tierra de abajo.....          | 246   |
| <b>Jamaica.</b>   |       | Ensenada de Dos.....          | 246   |
| Puerto de Saint-Lucea.....  | 230   | Gran Isleta.....              | 246   |
| Bahía Ocho Rios.....  | 230   |                               |       |
| Puerto Antonio.....   | 230   | <b>San Bartolomé.</b>         |       |
|   |       | Gustavia.....                 | 247   |
| <b>Puerto Rico.</b>   |       |                               |       |
| Costa.....  | 231   | <b>San Martin.</b>            |       |
| Punta Los Embarcaderos..  | 231   | Surjidero de Marigot.....     | 248   |
|   |       | Bahía Potence.....            | 248   |

| PÁJS.  | PÁJS. |
|--|-------|
| <b>Isla Dominicana.</b>                                    |       |
| Bahía del Príncipe Ruperto. . . . .                        | 249   |
| Portsmouth. . . . .  | 250   |
| <b>Isla Martinica.</b>                                     |       |
| Datos estadísticos. . . . .                                | 251   |
| Movimiento marítimo i com-<br>ercial. . . . .              | 251   |
| Arsenal i Residencia del Go-<br>bernador. . . . .          | 252   |
| Carbon. . . . .  | 252   |
| La Perla. . . . .  | 253   |
| Saint Pierre. . . . .                                      | 253   |
| <b>Isla Santa Lucía.</b>                                   |       |
| Estacion de señales en el<br>puerto Castries. . . . .      | 254   |
| <b>Isla Curazao.</b>                                       |       |
| Señales de hora en el puerto<br>Santa Ana. . . . .         | 254   |
| <b>OCEANO PACÍFICO.</b>                                    |       |
| <b>Isla Carolina.</b>                                      |       |
| Clima. . . . .   | 255   |
| Vientos. . . . .   | 255   |
| Habitantes. . . . .  | 255   |
| Aguada. . . . .  | 256   |
| Recursos. . . . .  | 256   |
| Mareas. . . . .  | 256   |
| Posicion. . . . .  | 256   |
| Direcciones. . . . .                                       | 256   |
| <b>Islas Cook.</b>   |       |
| Posiciones. . . . .  | 257   |
| <b>Islas Tonga.</b>  |       |
| Entrada Norte de Tongatabu                                 | 258   |
| Puerto Nei-Afo, en las islas<br>Vavao. . . . .             | 259   |
| Isla Toku. . . . .   | 259   |
| <b>Islas Uvea o Wallis</b>                                 |       |
| Paso de Honikulu. . . . .                                  | 259   |
| Banco al SE. de Nuku-Atea. . . . .                         | 260   |
| Surjidero de Mata-Utu. . . . .                             | 260   |
| <b>Islas Esporádicas al Norte<br/>de las Fiji.</b>         |       |
| Isla-Funafuti. . . . .                                     | 261   |
| Isla Lynx. . . . .   | 262   |
| Islas Sophia. . . . .                                      | 262   |
| <b>Nuevas Hébridés.</b>                                    |       |
| Isla Api o Tasico. . . . .                                 | 262   |
| Surjidero de Foreland. . . . .                             | 263   |
| Isla Ambryn. . . . .                                       | 263   |
| Surjidero de Rodds. . . . .                                | 263   |
| Isla Pentecostés. . . . .                                  | 264   |
| Isla Aurora. . . . .                                       | 264   |
| Isla de los Leprosos. . . . .                              | 264   |
| Isla Espíritu Santo. . . . .                               | 265   |
| Bahía San Felipe. . . . .                                  | 265   |
| Puerto Olry. . . . .                                       | 265   |
| Bahía Leké. . . . .  | 265   |
| Bahía Tiburones. . . . .                                   | 265   |
| Isla San Bartolomé. . . . .                                | 266   |
| Surjidero de Tongoa o Ma-<br>loubouroubou. . . . .         | 266   |
| Cabo Lisburn. . . . .                                      | 266   |
| Observaciones jenerales. . . . .                           | 267   |
| Isla Mallicolo. . . . .                                    | 267   |
| Puerto Stanley. . . . .                                    | 267   |
| Surjidero entre los puertos<br>Stanley i Sandwich. . . . . | 267   |
| Puerto Sandwich. . . . .                                   | 267   |
| Isla Maskeline. . . . .                                    | 268   |
| Islas Sandwich o Vate. . . . .                             | 268   |
| Puerto Havannah. . . . .                                   | 268   |
| Puerto Vila. . . . .                                       | 268   |
| Observaciones jenerales. . . . .                           | 269   |
| Isla Erromango. . . . .                                    | 269   |
| Bahía Dillon. . . . .                                      | 269   |
| Isla Vate o Sandwich. . . . .                              | 269   |
| Puerto Havannah. . . . .                                   | 269   |
| Isla Mallicolo. . . . .                                    | 270   |
| Bahía Espiègle. . . . .                                    | 270   |
| Isla de los Leprosos. . . . .                              | 270   |
| Banco Rose. . . . .  | 271   |

|  | PÁJS. |  | PÁJS. |
|--|-------|--|-------|
| <b>Islas Salomon.</b>                                |       | Muelles i dársenas en el puerto Lyttelton.....                 | 282   |
| Isla Malaita.....                                    | 271   | Dragaje del puerto Otago..                                     | 282   |
| Abras Qui i Quahquahroo..                            | 271   |  |       |
| Isla Florida.....                                    | 271   | AUSTRALIA.   |       |
| Aldea de Galeta.....                                 | 271   | <b>Costa Este.</b>   |       |
| Isla Nogu.....                                       | 272   | Señal de hora en el puerto Sydney .....                        | 282   |
| Paso Sandfly.....                                    | 272   | Cambio de las señales de marea de la caleta Ross..             | 283   |
| Isla Russel.....                                     | 272   | Dragajes en el rio Burnett..                                   | 283   |
| Isla Bouka.....                                      | 273   | <b>Costa Sur.</b>  |       |
| Puerto de la Reina Carola..                          | 273   | Señales de marca en el faro de Swan Spit.....                  | 284   |
| Isla Tasma.....                                      | 274   | Señales en el puerto Beachport .....                           | 284   |
| Islas Carteret.....                                  | 274   | Estacion de señales en el faro del cabo Northumberland .....   | 284   |
| Isla Sir C. Hardy e isla Verde.....                  | 274   | Señal de horas en el puerto Adelaida .....                     | 285   |
| <b>Nueva Bretaña.</b>                                |       | ARCHIPIÉLAGO ÍNDICO.   |       |
| Islas Anacoretas.....                                | 275   | <b>Islas Filipinas.</b>  |       |
| Isla del Almirantazgo.....                           | 275   | Muelle en el puerto Priacesa                                   | 285   |
| Puerto del Norte.....                                | 275   | <b>Java.</b>   |       |
| Islas Ermitaños.....                                 | 276   | Rectificacion de la lonjitud de Batavia.....                   | 285   |
| Nueva Irlanda.....                                   | 277   | <b>Estrecho de la Sonda.</b>                                   |       |
| Isla de los Pescadores.....                          | 277   | Inutilizacion de las cartas de navegacion de ese estrecho..... | 285   |
| Islas Gardner.....                                   | 277   | Cambio i trastornos ocasionados por el terremoto..             | 286   |
| Isla Gerrit Denys.....                               | 277   | <b>Mar de China.</b>   |       |
| Abra Luisa.....                                      | 277   | Isla Midai .....   | 286   |
| Isla San José.....                                   | 278   | Establecimiento de meridianos secundarios.....                 | 286   |
| Isla San Francisco.....                              | 278   |  |       |
| Estrecho de Byron.....                               | 278   |  |       |
| Estrecho de Steffen.....                             | 279   |  |       |
| Paso Nusa.....                                       | 279   |  |       |
| Puerto Nusa.....                                     | 280   |  |       |
| Puerto Greet.....                                    | 280   |  |       |
| Rada de Guinegunan.....                              | 280   |  |       |
| Rada de Kabakadai.....                               | 281   |  |       |
| Puerto Meocko.....                                   | 281   |  |       |
| NUEVA ZELANDA.                                       |       |  |       |
| <b>Isla del Norte.</b>                               |       |  |       |
| Señales de Dragaje en el puerto Wanganui .....       | 281   |  |       |
| <b>Isla del Medio.</b>                               |       |  |       |
| Altura del agua sobre la barra del rio Waimakariri.. | 282   |  |       |

| PÁJS.                           | PÁJS.                                |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| OCEANO ATLÁNTICO.               | <b>Islas Malvinas.</b>               |
| <b>Isla del Cabo Verde.</b>     | Bahía Choiseul..... 288              |
| Altura del pico San Antonio 288 | Angostura del puerto Darwin..... 288 |
| Datos sobre el puerto Furna 288 | Bahía Kelp..... 289                  |
|                                 | Islas George i Barren..... 289       |

SESTA PARTE.

Miscelánea.

|   |  |
|---|--|
| <b>Lista de las señales horarias establecidas en diferentes partes del mundo.</b> | Informe del señor Le Camellier..... 357  |
| Gran Bretaña..... 294   | Informe del señor Lephay... 360  |
| Malta..... 302  | Informe del Dr. Hyades.... 365   |
| India..... 302  | <b>Los vientos i la electricidad atmosférica en el cabo de Hornos.</b>   |
| Santa Elena..... 306  | Los vientos del cabo de Hornos..... 373  |
| Cabo de Buena Esperanza... 308  | La electricidad atmosférica en el cabo de Hornos.... 377   |
| Mauricio..... 310   | <b>Ocultacion de las estrellas por la luna.</b>  |
| Australia..... 312  | Advertencia..... 383   |
| Tasmania..... 316   | Consideraciones jenerales.. 386  |
| Nueva Zelanda..... 316  | Teoría de la prediccion de las ocultaciones..... 389   |
| Terranova..... 318  | Método para la prediccion de una ocultacion..... 397   |
| Canadá..... 318   | Resúmen práctico de las operaciones relativas a la prediccion de una ocultacion anunciada en la <i>Connaissance des temps</i> .... 407 |
| Bermuda..... 320  | Método para la prediccion de una ocultacion que no está anunciada en la <i>Connaissance des temps</i> .... 416                         |
| Guayana inglesa..... 320  | Determinacion de la longitud o del estado absoluto del cronómetro por las ocultaciones..... 428  |
| Holanda..... 322  | Resúmen práctico de las operaciones relativas a la de-   |
| Posesiones holandesas..... 324  |  |
| Alemania..... 328   |  |
| Noruega..... 332  |  |
| Dinamarca..... 332  |  |
| Suecia..... 334   |  |
| Rusia..... 334  |  |
| Francia..... 336  |  |
| Portugal..... 338   |  |
| España..... 338   |  |
| Italia..... 338   |  |
| Austria..... 340  |  |
| Estados Unidos..... 342   |  |
| Brasil..... 346   |  |
| <b>La espedicion científica francesa al cabo de Hornos.</b>                       |  |
| Informe del señor Courcelle Seneuil..... 349                                      |  |
| Informe del señor Payen... 354  |  |

| PÁJS.   | PÁJS.  |
|---|--|
| terminacion de la lonjitud<br>por la observacion de una<br>ocultacion prevista en la<br><i>Connaissance des temps</i> .. 438              | <b>Estudio sobre las marcas<br/>en Talcahuano</b> ..... 467      |
| Determinacion de la lonjitud<br>cuando la ocultacion ob-<br>servada no está prevista<br>en la <i>Connaissance des<br/>temps</i> ..... 443 | <b>Ocultaciones, eclipses i<br/>pasos.</b>                       |
| Tablas..... 452   | Ocultaciones..... 477  |
| <b>El compás universal de me-<br/>dida de Kirchner</b> ..... 457  | Eclipses..... 492  |
| <b>Lonjitud del nudo de la lí-<br/>nea de corredera</b> ..... 459   | Pasos..... 505   |
|   | <b>El terremoto i la erupcion<br/>volcánica de Krakatau.</b> 523 |
|   | <b>Manera de llevar el cargo<br/>de los cronómetros.</b>         |
|   | Seguir los cronómetros..... 534                                  |
|   | Correjr los cronómetros.... 551                                  |
|   | Arreglar los cronómetros... 567                                  |



# E R R A T A S .

| Páj. | Lín.    | Dice.               | Léase                  |
|------|---------|---------------------|------------------------|
| 24   | 38      | <i>chucubirrete</i> | <i>chucu</i> , birrete |
| 154  | 11 i 12 | Ochovario           | Ochavario              |
| 474  | última  | 1989                | 1973                   |
| Id.  | id.     | 3312                | 3302                   |





# PRIMERA PARTE

---

ESPLORACIONES HIDROGRAFICAS PRACTICADAS EN LAS COSTAS DE CHILE

POR LA MARINA MILITAR DE LA REPUBLICA.

---

JEOGRAFIA NAUTICA  
DE LA  
REPUBLICA DE CHILE

POR

Francisco Vidal Gormáz

Capitan de fragata.

(CONTINUACION)

---

---

## DESDE MEJILLONES DEL SUR HASTA EL RIO LOCUMBA.

---

### CAPITULO I

#### DESDE MEJILLONES DEL SUR HASTA EL RIO LOA.

(Declinacion magnética 11° 26' N.E. en 1833.)

**La costa.**—Este tramo del litoral chileno, que perteneció en un tiempo a Bolivia, ha sido incorporado a la República despues de la guerra contra la alianza Perú-boliviana, como el único medio de arribar a una paz segura i exigirle así la garantía de nuestros nacionales i los valiosos intereses industriales comprometidos en la comarca.

La costa corre en jeneral de N 3°O. a S 3°E., sin accidentes notables; es limpia i no destaca peligros insidiosos, por lo que los buques pueden acercarla i escapularla sin temor.

El aspecto de este tramo del litoral es del todo árido, escabroso, elevado, desolado i de la mas triste apariencia.

**CORRIENTES.**—La corriente jeneral va de Sur a Norte con una fuerza variable de 0.5 a 1 milla por hora; pero se acelera notablemente en las inmediaciones de la costa, mui especialmente en los puntos un tanto avanzados al mar. Son, sin embargo, irregulares.

**BRAVEZAS.**—Las agitaciones del mar llamadas bravezas son algo frecuentes en todo este litoral, hasta el punto de interrumpir toda comunicacion con la tierra; pero no son de duracion. Se improvisan a veces sin causa ostensible i son tan violentas, que exigen a los buques mui buenas amarras cuando tienen que fondear cerca de tierra.

CLIMATOLOGÍA.—Solo es dable dar escasos datos sobre este tema, a causa de carecer de observaciones meteorológicas precisas i continuadas.

Los vientos que predominan sobre la costa son del S S E. al S S O., dominando jeneralmente la influencia de los alisios i así mismo las brisas de mar i tierra, llamadas comúnmente *virazon* i *terral*, respectivamente.

Las brisas son de ordinario débiles, mui especialmente durante la noche, horas en que prevalecen las calmas.

Durante los meses de marzo, abril i mayo, que es la estacion de otoño, una bruma densa i mui húmeda invade las tierras i la superficie del mar, desde las 9 de la noche hasta las 10 de la mañana, fenómeno que se opera con mas o ménos regularidad. En las demás estaciones este fenómeno es tambien bastante comun, pero sin guardar la misma regularidad que en el otoño. Las nieblas, sin embargo, son tan solo litorales; no avanzan mar afuera; pero humedecen la serranía de la costa, constituyendo el riego cotidiano de las tierras litorales, que da vida a la escasa vejetacion de la comarca.

El rocío o relente es tambien mui copioso sobre el litoral durante la noche; la temperatura descende sensiblemente desde la puesta del sol, i los vapores condensados empapan las ropas como lo haria una espesa llovizna. Como medida hijiénica, se aconseja el uso de vestidos de lana.

Las lluvias son mui raras en el litoral, i solo ocurren mui de tarde en tarde, hasta el punto que hai autores que niegan en absoluto la existencia de este fenómeno. Sin embargo, refiriéndonos a los últimos años, las lluvias son algo mas frecuentes. En la madrugada del 8 de agosto de 1881, hubo un fuerte aguacero que duró dos horas i media i que se estendió desde Copiapó por el Sur hasta Iquique por el Norte. Los dias 27 i 28 de julio de 1882 hubo tambien fuertes aguaceros en la parte norte del litoral que nos ocupa, i podrian citarse mayor número de casos, si la costa hubiese sido recorrida anteriormente por personas observadoras.

Despues de una lluvia copiosa, el suelo se cubre de una vejetacion pequena i delicada, que florece i asemilla en pocos dias, i haria la riqueza del botánico que se hallase en esos momentos sobre esas áridas costas.

PUNTA CHACAYA.—Se halla 12 millas al N 70°E. de punta Angamos, i es el primer accidente roqueño que ofrece por el Norte la costa oriental de la bahía de Mejillones del Sur. La punta es de mediana elevacion i sin riesgos insidiosos.

**CALETA GUALAGUALA.**—Al Norte de la punta precedente se abre la caleta Gualaguala, que ofrece buen surjidero para buques sobre 13 metros de profundidad, arena i conchuela. Esta caleta se encuentra unida a la bahía de Mejillones del Sur por medio de un camino carretero; pero hacia el Norte solo hai sendas para acémilas.

Por esta caleta se embarcan abundantes minerales de cobre para la esportacion, i para el efecto los buques surjen cerca del muelle, que se halla provisto de un pescante que facilita el embarque i el desembarque de las mercaderías. Desde el establecimiento se trasportan los metales por medio de un ferrocarril de sangre.

**RECURSOS.**—El agua que consumen los habitantes de la caleta i los trabajadores del mineral, se conduce desde el lugar de Michilla, donde hai una máquina de destilacion i pozos mas abundantes i agua de mejor calidad que la que producen los de Gualaguala, situados 2 leguas al S E. de la caleta.

Respecto a víveres frescos, no los hai en el lugar, pues los de consumo se llevan de los puertos del Sur. Así, los buques destinados a Gualaguala no deben contar con recurso alguno i deben ir provistos de cuanto hayan menester para su viaje de ida i regreso.

Entre punta Chacaya i la caleta Gualaguala, se hallan otras dos caletas pequeñas i rocosas denominadas **CHACAYA** i **HORNOS**; pero estas inflexiones de la costa solo son frecuentadas por los pescadores, a causa de que sus playas son de ordinario batidas por una fuerte resaca, que las hace inútiles para otro beneficio que el de la pesca, industria que se ejerce en mui pobre escala.

Los cerros que respaldan la costa abundan en cactus gigantescos, que los pocos moradores de la comarca utilizan como combustible, cuando están secos.

**PUNTA TAMES.**—Se halla 13 millas al Norte de la punta Chacaya, mediando entre ámbas una costa elevada i limpia, con fuertes ribazos cerca de la playa. Punta Tames despide algunos farallones poco salientes.

En la comarca hai un pequeño pueblo que en 1880 contaba con 200 habitantes, de nacionalidad boliviana en su mayor parte i los demas de nacionalidad española. Existe una aguada a pocos centenares de metros del caserío, que sirve para apagar la sed de los pocos animales del tráfico de la comarca. Los pobladores consumen el agua resacada, procedente de una máquina que funciona 3 o 4 días al mes, para dar abasto a las necesidades de la localidad. Esta

agua se vende a 35 centavos los 36 litros. Cuenta tambien el lugar de Tames con los pozos de agua de Chungungo, que son de regular calidad, i que producen como 10 000 litros en 24 horas. Estos pozos se hallan sobre el mismo camino litoral i a la subida de un portezuelo.

El forraje i los artículos de consumo son caros i escasos. El fardo de alfalfa seca en rama vale 6 pesos, i la carne de vaca, cuando la hai, 75 centavos el kilógramo.

**Rada de Cobija.**—Se abre a 30 millas al N. 13° E. de punta Angamos, i ofrece un mediocre abrigo que le proporciona la punta de su denominacion. Esta punta es poco saliente, roqueña, i su centro se halla por los 22° 34' de latitud S. i 70° 17' 35" de longitud O.

El mejor surjidero de la rada se halla al N E  $\frac{1}{4}$  E. de la punta de Cobija, sobre 14 a 16 metros de profundidad, arena i conchuela, por frente al pueblo i a 2 cables de distancia.

**FARO.**—No puede llamarse tal: es tan solo un farol de puerto que se iza en el asta de bandera colocada en la punta de Cobija: el alcance de la luz se estima en 3 millas con tiempos normales.

**NOTICIAS.**—La rada es algo concurrida por buques de todas nacionalidades. Cuenta con un muelle, aduana, bodegas i otras construcciones. Depende de la aduana de Tocopilla.

El desembarcadero en la playa ha sido siempre peligroso; pero desde que se construyó el muelle actual se ha hecho ménos contingente. Sin embargo, cuando hai un poco de braveza de mar, el atracadero es difícil, i el trayecto del canalizo que forman los arrecifes exige cierta práctica para salvarlo sin peligro con las embarcaciones menores de los buques. La abundancia de sargazo en el canalizo lo hace mas peligroso, porque suele detener o enredar a los botes. Sin embargo, él constituye las valizas que denuncian las rocas ahogadas que existen en aquel paso.

Los únicos medios de transporte hácia el interior son las acémilas, medio que no permite dar un gran desarrollo a la esportacion de minerales i de otros productos de la industria de Bolivia.

En la cima de los altos cerros que espaldean a Cobija, que se elevan a 914 metros de altitud, comienza un desierto que se dilata hácia el oriente, por el cual hai diversas sendas que conducen a los principales minerales i hácia el interior de Bolivia.

**AGUADA I VÍVERES.**—El agua fresca natural es escasa en Cobija, con motivo de ser escasas las lluvias i de corta duracion cuando ocu-

rren. Solo corre por la quebrada norte un hilo de agua que proviene de las condensaciones de las nieblas sobre los altos cerros, pero no basta para el consumo.

Ordinariamente se emplea el agua destilada, de la cual existe siempre un buen depósito. Hai además pozos, pero el agua que producen es tan salobre que solo la consumen los animales.

Los víveres i legumbres que se consumen son conducidos desde Valparaiso, Coquimbo i otros puertos del Sur, por los vapores de las diversas compañías que hacen el tráfico costanero. Los víveres frescos i secos se pueden procurar en la plaza a un precio relativamente elevado; de ordinario no escasean.

POBLACION I COMERCIO.—El caserío de Cobija es de triste aspecto i su poblacion llega a 2000 almas, sin tomar en cuenta los trabajadores de las minas adyacentes. Los habitantes son en su gran mayoría chilenos i bolivianos i los restantes de diversas nacionalidades.

En cuanto al comercio que se hace por Cobija, la estadística es bastante deficiente. La esportacion en 1862 fué de 2 207 520 pesos, consistiendo en los artículos siguientes: estaño, cobre en barra, régulos, barrilla, guano, lanas i lingotes de plata.

En 1882 la internacion fué en Cobija de 496 436 pesos i la esportacion de 259 429. La aduana de este puerto depende de la de Tocopilla.

Por este puerto se introduce para Bolivia mercaderías de todo jénero, que surten en parte a las ciudades de Potosí, Chuquisaca, Tupiza i otros pueblos del sur de aquella república.

INSTRUCCIONES.—Al acercar la rada de Cobija se percibe en el estremo de la punta de su nombre una roca blanca bastante remarkable por contrastar con el color oscuro o negruzco de las tierras que la respaldan, lo que permite reconocer la punta de Cobija. La bandera nacional, por otra parte, que se mantiene izada en el asta de bandera, arbolada en el centro de la punta, sirve tambien para reconocer la rada.

La punta de Cobija, sin embargo, no se reconoce con facilidad a la distancia, a causa de que se proyecta sobre la base de los grandes cerros de 900 metros de elevacion que respaldan la marina, no ménos que por no ofrecer puntos característicos que precisen la rada. La roca blanca seria una buena marca de reconocimiento, pero como hai otra idéntica algunas millas al Norte, pierde parte de su importancia. La iglesia del pueblo, sin embargo, pintada de blanco, que

se destaca sobre el pié de los altos cerros, es perceptible desde la distancia de 18 a 20 millas.

Viniendo del Sur hácia la rada de Cobija, deberá recalarse sobre punta Angamos, i una vez reconocida ésta i la costa, se gobernará al punto del destino sin temor; pues no hai peligros insidiosos en el trayecto i la punta de Cobija, que es escarpada i limpia, se puede acercar hasta un cable de distancia.

Al acercar la punta de Cobija se reconocerán ántes dos islotes de cumbres blancas que destaca la punta Falsa, que se halla 1.5 milla al S  $\frac{1}{4}$  S O. de punta Cobija. Viniendo del Norte, una vez reconocida la iglesia se gobernará sobre ella sin temor de confundir a Gatico con la rada de Cobija.

**MOVIMIENTO MARÍTIMO.**—En el año 1864 entraron al puerto 174 buques con 89 565 toneladas: de ellos 129 eran ingleses con 81 111 toneladas, 41 chilenos, con 7147, 2 daneses con 460, 1 norte-americano con 841 i 1 alemán con 210 toneladas. Las salidas fueron de 172 buques con 88 565 toneladas.

En el año de 1882 entraron 109 vapores con 159 544 toneladas i 16 buques de vela con 4568 toneladas. Salieron 108 vapores con 158 959 toneladas i los 16 buques de vela citados.

**RADA DE GATICO** <sup>1</sup> —Se abre 2 millas al NNE. de la rada de Cobija. El surjidero es cómodo i fácil de tomar, por no ofrecer peligros insidiosos hasta mui cerca de tierra. El mejor fondeadero se halla al N 24°E. de la punta de Cobija, enfilando con la estremidad de la punta occidental de la rada, llamada Rochy en las cartas, arrumbando el muelle al S 50°E. En este punto se sondan de 27 a 33 metros de agua, fondo de arena negra fina. No se debe fondear en ménos de 27 metros i a 300 de distancia de la punta rocosa del SSO.

La caleta es cómoda para cargar cobre, con motivo de la corta distancia de tierra a que pueden fondear los buques. El embarque del mineral se hace por medio de sacos i sirviéndose de balsas de pellejos de lobos marinos, que trasportan el mineral a embarcaciones fondeadas cerca de tierra. Se embarcan hasta 50 toneladas diarias.

**POBLACION I RECURSOS.**—El caserío de Gatico es bien reducido i se halla vecino a la playa arenosa que se mira al SSE. del surjidero. Altos cerros respaldan la marina que se alzan hasta 1000 i mas metros de altitud.

---

1. Las cartas inglesas la llaman *Copper Cove*, caleta Cobre.



Los recursos son escasos i a elevados precios los que pueden obtenerse, de manera que los buques destinados a Gatico deben ir surtidos de cuanto han menester. El lugar no ofrece agua natural, i para el consumo se usa la destilada en el establecimiento de Artola.

**INSTRUCCIONES.**—Los cerros que respaldan la marina se hallan de ordinario velados por las nieblas hasta la mitad de su altura i no es fácil reconocer la rada cuando se va directamente en demanda de ella, sin haber reconocido ántes la costa vecina.

Cuando se va desde Cobija, que es lo ordinario, se gobernará al Norte a longo de costa; se rodeará la punta Rochy a la distancia de 300 metros, segun convenga, hasta fondear como queda dicho. Yendo del Norte se gobernará a la iglesia blanca de Cobija llevándola al S 32° E. hasta que se avisten las chozas i el muelle de Gatico, situados al Sur de la ensenada; i entónces se irá hácia el surjidero, para fondear como queda dicho. Las chozas del lugar solo se pueden avistar desde una distancia de 4 millas.

Para dejar el surjidero de Gatico es menester remolcar el buque con sus propias embarcaciones a fin de no esponerse a ser aconchados hácia tierra por la marejada i corriente costanera. La mar del S O. penetra en la caleta de la rada.

**COMERCIO.**—La importancia de Gatico consiste en la esportacion de metales de cobre mui abundantes en los veneros de las vecindades de la comarca.

**CALETA GUANILLO.**—Se abre 6 millas al N  $\frac{1}{4}$  O. de Cobija, despues de doblar la sucia i rocosa punta que la cierra por el Sur. El surjidero se halla sobre 29 metros de agua, fondo de arena i conchuela, a corta distancia del muelle.

Hai en tierra un establecimiento i hornos de fundicion de metales de cobre, cercanos a la playa. Los metales se llevan al embarcadero por medio de un ferrocarril de mano i se embarcan por medio de un pescante bajo el cual pueden permanecer las lanchas en todo tiempo i con comodidad.

Las minas de cobre que se trabajan se hallan a solo 3 millas de la costa, i se surten de viveres i aguada por el puerto de Cobija.

**PUNTA BLANCA.**—Desde la caleta anterior la costa va al N 4° O. por 18 millas hasta terminar en punta Blanca. Es mui elevada desde la marina; pero ofrece de trecho en trecho pequeñas ensenadas arenosas i de reducida concha e inútiles hasta el presente, por ser la comarca enteramente desolada.

Punta Blanca es algo sucia i tiene por el N E. un mal surjidero, en el cual suelen fondear algunos buques metaleros, i solo ocasionalmente se presta para embarcar cobre de los veneros vecinos. La comarca ofrece depósitos de guano no explotados aun.

**BAHÍA ALGODONALES.**—Esta ensenada es pequeña i mui profunda, pero abrigada por el Sur por la punta Algodon que remata en un islote blanco. Se halla por los 22° 6' 0" de latitud S. i 70° 13' 5" de longitud O.<sup>1</sup>

En Algodonales solo hai unas pocas chozas; pero por el puerto se embarcan abundantes minerales de cobre de los veneros de Tocopilla, Duendes i Bellavista. La bahía comprende los surjideros de Tocopilla i Duendes.

**Puerto de Tocopilla** <sup>2</sup>.—Se abre sobre el ángulo sur de la bahía de Algodonales. Es puerto mayor i de una importancia creciente merced al desarrollo de la industria minera.

**POBLACION I RECURSOS.**—El caserío de Tocopilla es ya de alguna importancia i la poblacion pasa de 1000 almas, chilenos en su gran mayoría i algunos extranjeros de diversas nacionalidades, siendo mui pocos los bolivianos.

Los viveres frescos no escasean i se pueden obtener a moderados precios, i de igual manera el agua; pero esta es destilada de la del mar, no obstante existir una fuente abundante i de buena clase en la quebrada del rio Mamilla, a cosa de 7 millas al Norte i 1.5 al oriente de la playa. Esta agua se acarrea en odres de pellejos de lobos marinos, que tienen cada uno de 32 a 36 litros de capacidad.

**FERROCARRIL I TELÉGRAFOS.**—Existió un ferrocarril que partiendo del puerto conducía a las salitreras del interior; pero al presente se halla abandonado. Una línea telegráfica pone al puerto en comunicacion con los pueblos del Sur i del Norte de la República.

**MOVIMIENTO MARÍTIMO.**—En 1882 entraron 44 buques de vela con 20 051 toneladas i 110 vapores con 146 183 toneladas. Los paquetes de la compañía sud-americana de vapores i los de la compañía inglesa tocan varias veces al mes; surten la poblacion i los establecimientos mineros con frutos de los puertos del Sur i de las costas del Perú.

1. Véase carta inglesa núm. 1301, edicion de 1865.

2. El vocablo quichua *tocopilla* es corrupcion de *tucupilla*.

MOVIMIENTO COMERCIAL.—Ha sido, para el mismo año, el siguiente:

|                                 |    |           |
|---------------------------------|----|-----------|
| Ingresos.....                   | \$ | 248 482   |
| Egresos.....                    |    | 1 122 627 |
| Importacion del extranjero..... |    | 248 482   |
| Esportacion al id.....          |    | 1 122 627 |
| Introduccion del cabotaje.....  |    | 1 097 445 |
| Estraccion al cabotaje.....     |    | 526 822   |

Como en la aduana de Tocopilla no hai almacenes de depósito, la internacion es igual al ingreso.

CLIMATOLOGÍA.—El clima es cálido i húmedo en la costa i seco en la comarca del interior. De ordinario se cree que no llueve jamás en esta rejion; pero no ocurre siempre así. El 25 de julio de 1882 hubo un fuerte aguacero de 4 horas de duracion, e igual cosa ocurrió en los dias subsiguientes hasta el 28. Este fenómeno, sin embargo, no ocurre todos los años sino de tiempo en tiempo.

Las nieblas son frecuentes en la costa i las brisas suaves entre el SSE. i el SSO.

NOTICIAS.—Tocopilla es el centro industrial mas importante del tramo de costa de que trata este capítulo. Actualmente existen tres establecimientos de fundicion de metales de cobre llamados Bellavista, Buenavista i Tocopilla. El fuerte temblor de tierra ocurrido el 9 de mayo de 1877 causó la destruccion de otros establecimientos que aun permanecen abandonados.

*Bellavista.*—Este establecimiento, de propiedad de la sociedad inglesa de los señores José, Odgers i C<sup>ta</sup>, jira con un fuerte capital i tiene su residencia en Swansea, Inglaterra. Es el mas importante establecimiento de fundicion: posee tres hornos que trabajan desde 1858. Cuenta con minas propias i esporta sus metales a Inglaterra o los funde en la localidad, segun la lei. La sociedad cuenta tambien con buques propios para la esportacion de los productos e internacion de mercaderias i carbon.

*Buenavista.*—Este otro establecimiento de fundicion, de propiedad de los señores Carne i Knuckey, tiene su orijen en la labor tenaz de un corto número de obreros ingleses que trabajaron una mina. La adquisicion sucesiva de otras minas, trabajadas con método, empeño i buen éxito, ha permitido a la empresa dar grande ensanche a los trabajos, i, hoi día, es un establecimiento tan importante como

el de Bellavista, pues posee actualmente las principales minas de Tocopilla. El establecimiento tiene hornos de fundición i muelles provistos de todos los aparatos necesarios para las faenas de carga i descarga.

*Tocopilla.*—Establecimiento que pertenece a los señores Dickson Harker, implantado allí por los años de 1850. A su sombra se establecieron las primeras casas del actual pueblo de Tocopilla; mas, el terremoto ocurrido en 1877 arruinó por completo el establecimiento i los hornos de fundición. Al presente, sin embargo, se continúan los trabajos i la explotación de sus importantes minas.

*MINAS.*—El asiento mineral de Tocopilla es uno de los mas importantes del litoral, i tiene su oríjen de algunos empresarios extranjeros que establecieron labores en 1835. Los metales de cobre que se explotaban al principio, eran de una lei de 20% o mas; pero mas tarde, mejorando el sistema de explotación i sistemados los trabajos, no ménos que mejorados los medios de surtir a estas desiertas comarcas, se utilizaron los metales hasta una lei de 10%. Con el trascurso de los años se han descubierto numerosas minas que dan importancia a la comarca, siendo al presente mas de 20 las que se hallan en beneficio.

Los veneros, todos de cobre, de esta comarca, se hallan a corta distancia, llegando a 6 millas los mas apartados; circunstancia que facilita por mucho su explotación, lo que ha permitido, por otra parte, implantar en las faenas todos los adelantos mineros mas perfeccionados.

Algunos minerales se funden en la localidad reduciéndolos a ejes de 45%, i los mas pobres (de 10%) se envían a las fundiciones de Lota i Coronel para ser beneficiados.

*Minas del interior.*—Aparte de los veneros de cobre de que hemos hablado, cercanos a Tocopilla, se encuentran hácia el interior de la comarca muchos otros minerales, algunos de plata, otros de oro, como el conocido mineral de Huaichan, a unas 3 millas de las riberas del rio Loa i no léjos de la desembocadura.

El mineral de plata del Inca se halla a 54 kilómetros hácia el Norte de Chacance i a 36 de Calama. Fué descubierto en 1878 i sus minerales contienen plata i bismuto en estado de cloruros. Entre las minas principales figuran en primera línea la Irene, la Dominga i la California, de lei de 30 marcos. El asiento mineral se halla a 2400 metros de altitud; carece de agua, pero se surte de Chuc-chuc i Chiu-chiu.

*Chacance*.—Es un establecimiento de amalgamación de plata fundado por la sociedad comercial para amalgamar los minerales de Caracoles. Se halla situado sobre ámbas márgenes del río Loa, a cosa de 113 kilómetros de Tocopilla i a otros tantos de la Placilla de Caracoles. Las sendas son carreteras.

DUENDES <sup>1</sup>.—Este surjidero se encuentra en la bahía de Algodonales i a 1.5 milla al Norte de Tocopilla. Tiene un muelle que se avanza hasta la profundidad de 3.66 metros a bajamar, i aunque de ordinario hai mucha marejada, casi siempre se puede hacer el desembarque i embarque; pero debe contarse con que se pierde un día por semana, por término medio, a causa de las bravezadas de mar, i algo mas en las sizijias. El muelle se halla abrigado por una gran roca blanca, ante cuya estremidad hai otra mas pequeña, apenas visible.

Dentro del surjidero de Duendes se hallan dos rocas peligrosas que estrechan notablemente el puerto i que se denominan *Duendes* i *Nightingale*; la primera tiene 4.57 metros de agua encima i la segunda 1.83. Esta última se encuentra avalizada con una boya sobre la cual se iza una bandera siempre que un buque entra al puerto.

NOTICIAS.—La bahía de Algodonales se puede reconocer desde fuera por una quebrada que baja hácia ella entre Duendes i Tocopilla, i por la de Mamilla. Esta última se hace mui notable por tener hácia el Norte dos alturas en forma de tetas que se elevan a 1225 metros de altitud. Para los buques que recalén por el Sur, se estima como la mejor marca las estensas capas brillantes de terreno sobrepuestas a la rejion mas alta de la tierra, una milla mas o ménos al Sur de punta Algodon.

CALETA PAQUICA O SAN FRANCISCO.—10 millas al Norte de Algodonales se encuentra el cabo Paquica, que es un promontorio algo prominente, cubierto con un manto de guano en su lado norte.

El surjidero de Paquica es malo i se encuentra al Norte de la punta de su nombre. Los buques destinados a este punto deberán acoderarse a un cable de las rocas. Mas al NE. hai mejor fondo, pero no es aparente para los buques destinados al carguío.

El guano, que es el artículo que se embarca por esta caleta, se

---

1. Algunas cartas inglesas escriben *Duendas* equivocadamente.

conduce a las lanchas por medio de balsas de cueros de lobo, que se hallan fondeadas por fuera de las rompientes i de la accion de la resaca. El desembarcadero es siempre peligroso.

En 1862 se cargaron por esta caleta 19 buques con 19 739 toneladas de guano, i este artículo se reputa como el de mejor calidad de los depósitos que se hallan al Sur del rio Loa.

**PUNTA ARENA.**—Se destaca 16 millas al N 1° O. de cabo Paquica. Es baja, arenosa i circundada de rocas. Por el N E. queda la caleta Arena, en la cual se puede fondear sobre 18 metros de agua, fondo de arena; pero no tiene importancia por el momento.

Por la mediania del tramo de costa que media entre cabo Paquica i Punta Arena i al pié de una altura notable, existe un pueblo de pescadores aboríjenes, i 4 millas al Sur de Arena se hace notar la quebrada de Iquine.

**RIO LOA.**—Fluye al mar 12 millas al N S° E. de Punta Arena o sea por 21° 28' 20" S. i 70° 4' 45" O. Este rio es el mas importante de cuantos desfogan sobre el litoral de que vamos tratando; pero sus aguas son malsanas a causa de recorrer un lecho salitroso. Sin embargo, los pobladores ribereños, que son mui pocos, la beben por no tener otra que la reemplace con ventaja. El cauce del rio es una grieta del terreno con profundidades variables como que es vária tambien su anchura. El lecho se halla cubierto de arbustos i pastos de mala calidad, pero que comen los animales obligados por el hambre.

La mejor marca para reconocér la desembocadura del Loa, es la quebrada que le sirve de lecho, que se abre en el fondo del saco de la ensenada, debiendo notarse tambien que las colinas del Sur son uniformes, al paso que las del Norte son irregulares i elevadas.

El rio Loa durante la época del verano, solo mide 5 metros de anchura por 3 decímetros de profundidad. Su corriente es rápida i su caudal desaparece a unos 400 metros de la marina, tributando sus aguas al Océano por infiltraciones.

La desembocadura del rio Loa, finalmente, es la parte mas oriental de las costas occidentales de Sud-América.

**SURJIDERO DEL LOA.**—La ensenada en que fluye el rio Loa ofrece un buen surjidero, aunque desabrigado contra la mar dominante del S O. Se puede fondear sobre 14 a 22 metros de profundidad, fondo de fango; pero el desembarcadero, que es bueno, se halla a cosa de 3 millas al Sur, i al N E. de la punta Chileno.

En tiempos anteriores existió una poblacion numerosa en el lugar de Chapel, media milla al Norte de la desembocadura; pero al presente solo queda una capilla i mui pocos habitantes.

## CAPITULO II

### DESDE EL RIO LOA HASTA LA QUEBRADA DE CAMARONES.

(Declinacion magnética: 12° 20' a 11° 40' N.E. en 1833).

**COSTA.** — Este tramo de costa, que perteneció a la república peruana, ha sido incorporado a la de Chile despues de la guerra contra la alianza Perú-boliviana, a titulo de indemnizacion i como el único medio de alcanzar una paz segura i una eficaz garantía para nuestros conciudadanos i sus crecidos capitales allí invertidos.

La costa corre en jeneral de N  $\frac{1}{4}$  O. a S  $\frac{1}{4}$  E., sin accidentes notables, es limpia en toda su estension, sin peligros insidiosos, i como el tramo precedente, es árida i elevada.

La corriente jeneral corre de Sur a Norte al amor de la marina; su intensidad es variable, no pasando ordinariamente de 0.5 milla por hora; pero aumenta notablemente cerca de tierra, hasta alcanzar una velocidad que suele llegar a 1, 2 i 3 millas por hora, como se demostrará al hablar del puerto de Iquique.

**VIENTOS.** — Estos son en todo semejantes a los descritos al tratar del tramo anterior comprendido entre la punta Angamos i el rio Loa. Las nieblas no son mui frecuentes; las calmas son mas comunes i de alguna duracion, mui especialmente desde noviembre hasta marzo. En la mañana se experimentan casi siempre en los puertos i cerca de la costa hasta las 10 u 11 del dia, en que comienza la virazon, o sea la brisa de mar.

**LLEVIAS.** — Las lluvias propiamente tales, son raras en esta parte de la costa; pero no desconocidas como lo aseveran muchos autores, pudiendo citarse los casos siguientes en los últimos tiempos. En la madrugada del 28 de agosto de 1881 hubo un fuerte aguacero en Iquique que duró dos horas i media alcanzando por la costa del Sur hasta Copiapó. En los dias 27 i 28 de julio de 1882 hubo tambien co-

piosas lluvias entre Tocopilla i Guanillos. El fenómeno de la lluvia afecta, de ordinario, la condicion de local, i cuando ocurre, los cerros i las llanuras de la altiplanicie se cubren de una pequeña i florida vejetacion que dura corto tiempo.

RELENTE.—Este fenómeno es mui notable durante la noche en todo el tramo de costa que nos ocupa. Los costados, las cubiertas de los buques i las ropas se mojan como durante un aguacero; por lo que se aconseja el traje de lana como el mas hijiénico para los marinos i viajeros.

RIO LOA.—A lo dicho anteriormente, podemos agregar que este rio, el mas notable de esta parte de la costa de los que llegan al mar, nace en la cordillera de los Andes. Lo forman varios torrentes que tienen sus fuentes en las laderas del volcan Miño; corre de Norte a Sur hasta un poco al Este del lugarejo de Chiuchiu; de allí vuelve al Oeste dando algunos serpenteos. Torna despues al N.O., e inclinándose por último al Oeste desfoga en el mar como antes hemos dicho.

PUNTA FALSA DE CHIPANA.—Desde el surjidero de la desembocadura del rio Loa, la costa va al N 36° O. por 5.5 millas i termina en la falsa punta de Chipana. Al NE. de ella i como a un cable de distancia, se halla una caléta regular, con fondos de 11 a 16 metros, conchuela, cuyo surjidero es superior al del rio Loa. Sin embargo, no siempre es abordable la costa a causa de las frecuentes bravezas de mar. El atracadero se encuentra inmediato a la punta.

PUNTA CHIPANA <sup>1</sup>.—Como 5 cables al N 40° E. de la punta Falsa de Chipana se halla la de Chipana, que destaca varias rocas desparramadas que avalizan las rompientes del mar. El placer se prolonga hácia el N.O. por cerca de 5 cables, notándose un peñon elevado que se halla a 3.5 cables de la punta. Todo el rodal está cubierto de algas.

BAHIA DE CHIPANA.—Se abre al oriente del placer de rocas que destaca la punta de su nombre. La bahía es pequeña, con profundidades de 17 a 20 metros a 3 cables de tierra. Las playas son bajas i arenosas.

---

1. *Chipana* es vocablo comu a los idiomas aimará i quechua, i significa manilla, presilla, argolla de oro o de cobre.



El desembarcadero es mediocre i se supone inferior al que existe en punta falsa de Chipana, con motivo de que el placer que tiene por el Oeste permite el acceso a la mar del S O.

GUANERA.—Hai aun un depósito de guano no explotado que existe sobre la punta falsa de Chipana, i se estiende en una planicie en direccion al rio Loa. Este depósito es el mas austral del litoral de la provincia de Tarapacá i contiene, segun cálculos prudenciales, mas de 200 000 metros cúbicos. Ha sido en parte utilizado por los antiguos indíjenas, que conducian esta materia fertilizante a Quillagua. Esta guanera se encuentra limitada al Este por elevados cerros de 1200 metros de altitud, cubiertos por una delgada capa de arena, bajo la cual se halla una costra salitrosa de 50 centímetros de espesor, que protege al manto guanoso.

NOTICIAS.—Chipana es un lugar desierto i falto de todo recurso. El nombre de Chipana ha adquirido cierta celebridad con motivo de haber tenido lugar, cerca de sus aguas, una escaramuza naval entre la cañonera chilena *Magallanes* i las corbetas peruanas *Union* i *Pilcomayo*, con detrimento de las armas peruanas. Este hecho tuvo lugar el 12 de abril de 1879, i fué la primera accion marítima de la guerra entre la alianza Perú-boliviana i Chile.

RECALADA.—Cuando se recalca sobre el paralelo del rio Loa, se percibe en tierra un doble manchon blanco en la falda de una colina vecina a la playa i otro semejante un poco al Norte. Una vez reconocidas estas manchas se podrá gobernar a punta Chileno, si se busca su surjidero o el del Loa, o dirigirse a Punta Chipana cuando convenga esa caleta. Las costas son limpias i se pueden barajar a media milla de distancia sin entorpecimiento alguno.

PUNTA GUANILLO.—Es poco prominente, algo roqueña i limpia en su redoso. Se halla 7.5 millas al N 14° O. de la punta Falsa Chipana, por los 21° 13'. Sobre esta punta existe un abundante depósito de guano que asciende desde la orilla del mar hasta unos 100 metros de altitud, i que se estima en 700 000 metros cúbicos. En fines de 1858 se embarcó un cargamento de guano de este depósito, i en el segundo semestre de 1877 se estrajeron 77 000 toneladas.

Al Norte de la puntilla se halla la pequeña caleta de Guanillos. Es mui desabrigada i de mediocre desembarcadero. En 1876 tenia sobre 825 habitantes i un caserío proporcionado.

Al presente se explota el guano i se hallan en el lugar todos los elementos necesarios para el carguío.

Las lluvias son mui escasas, mas no tanto como se supone comunmente. Hubo un aguacero en 1881 i otros los días 2 i 3 de octubre de 1882.

**PUNTA I BAHIA CHOMACHE.**—La punta Chomache se halla 2 millas al N 40° O. de Guanillos, por los 21° 11' 30" de latitud, i destaca hácia el O S O. varias rocas i farallones que se prolongan por una milla. Las rocas mas salientes quedan avalizadas por las rompientes.

La costa que media entre Guanillos i Chomache es árida i un tanto sinuosa. La bahía de Chomache se abre hácia el N E. de los farallones i punta de su nombre. El fondeadero queda cerca de tierra, sobre 16 a 24 metros de profundidad. En la costa i a inmediaciones de la bahía se encuentran algunos manchones de guano. La comarca es desolada; no ofrece recursos de ninguna especie, pero en tiempos anteriores existió en la bahía un establecimiento de pescadores.

**ISLOTES DE LOS PÁJAROS.**—Son dos, pequeños i de mediana altura, de color blanco, i contienen cierta cantidad de guano. Se hallan por los 21° 7' de latitud, i a 5 millas al N 30° O. de la punta Chomache i a 600 metros de distancia de tierra. Deben su nombre a la abundancia de los pájaros i lobos marinos que los frecuentan.

**PUNTA DE LOBOS O BLANCA.**—Se destaca a poco ménos de 7 millas al NO  $\frac{1}{4}$  N. de punta Chomache i a 1.5 milla de los islotes de Pájaros, por los 21° 5' 30" de latitud. Forman esta punta varios cerros altos que se proyectan desde el interior hácia el mar. La parte oriental de las alturas se eleva a 937 metros de altitud. La altiplanicie se halla cubierta de manchas blancas i amarillas, las que permiten reconocer la punta desde el mar, como así mismo por los mogotes que ofrece en su estremidad.

Punta de Lobos tiene en su superficie un depósito de guano que se estima en 2 000 000 de metros cúbicos, i es de una calidad mui poco inferior al que hubo en las islas de Chíncha. El guano se encuentra cubierto por una gruesa capa de caliche que es menester romper a pico i mazo para descubrirlo, i una vez franqueada la superficie, la estraccion del abono se hace mui sencilla. Por este punto se esportó en 1877 la cantidad de 81437 toneladas de guano, cuyo precio ascendió a la suma de 2 135 696 pesos.

**SURJIDERO DE PUNTA DE LOBOS.**—Este fondeadero se encuentra inmediatamente al N E. de la punta de su nombre i por frente a unas chozas que se divisan en tierra. Debe fondearse sobre 16 a 24 metros de profundidad, cerca de las piedras de la costa. Hai tambien surjidero hácia el Este de un islote que se halla en la ensenada i que no registran los planos de uso corriente. Buques pequeños del cabotaje estraen de punta de Lobos algun guano destinado a la agricultura del pais. El carguío es fáeil con mar bonancible, pudiendo atracar en tales casos las embarcaciones menores a las piedras de la costa i en varios puntos.

Las bravezas de mar se hacen sentir con frecuencia e impiden desembarcar; pero segun los pescadores, se cree que son menos fuertes i menos frecuentes tambien que en otros puntos de este tramo de costa, por dar cierto resguardo la punta de Lobos.

En tierra no se encuentra recurso alguno, i los pocos pobladores del lugar solo se ocupan del carguío del guano en las pocas veces que aportan buques con tal objeto. No hai agua, i la que se consume es acarreada desde el rio Loa por medio de balsas de cueros de lobos marinos, que gastan 4 i hasta 6 dias en un viaje redondo.

**QUEBRADA DE PICA**<sup>1</sup>.—Se abre 2 millas al Norte de la punta de Lobos o Blanca, i la forman cerros mui elevados que corren hácia el interior de las tierras sin separarse mucho entre sí hasta dar con las faldas de los Andes; pero no ofrece valle alguno que merezca particular mencion. La punta norte del abra destaca algunos farallones poco salientes, varios de los cuales son de color blanquecino a causa del guano que los cubre. Desde la distancia semejan botes a la vela.

Un poco al Norte de Punta de Lobos se encuentra una caleta buena para abordar la costa llamada CALETA DE PESCADORES.

**Pabellon de Pica.**—Es un promontorio que avanza hácia el mar, por los 20° 57' 30" de latitud, 8 millas al Norte de la punta de Lobos; su base es semicircular, de 318 metros de altitud i notable por afectar la forma de una tienda de campaña o pabellon, de donde deriva su nombre. Su cima se halla cubierta de manchones blancos i amarillos, i contiene gran cantidad de guano, no obstante haber sido explotado desde tiempo inmemorial por los agricultores indígenas.

El promontorio es mui precipitoso hácia el mar

---

1. El vocablo *pica* es quechua i significa cojer flores i frutos.

**CALETA PABELLON.** — Es pequeña i se abre inmediatamente al Norte del morro de su nombre. El fondeadero se encuentra en 16 a 18 metros de agua, a 2 cables de tierra. El desembarcadero es malo i la comarca ofrece mui pocos recursos i agua resacada; pero todo depende del estado de la explotacion de las covaderas. Los habitantes se ocupan del embarque del guano i de la pesca.

**CHANAVAYA.** — Esta caletilla se halla un poco al Norte de la caleta precedente, i toma su nombre de un cerro cubierto de guano. El desembarcadero es comunmente regular.

El caserío de Chanavaya alcanzó a contar 3000 habitantes; pero el gran terremoto del 9 de mayo de 1877 lo destruyó por completo, i la gran ola desbordante que sucedió al temblor de tierra la barrió i arrastró al mar. Al presente la caleta tiene mui poca importancia, i cuenta con pocos habitantes.

La covadera de Chanavaya se calculaba en 1879 en 150 000 metros cúbicos; pero desde aquella fecha se ha estraído alguna cantidad de guano.

**PUNTA PATACHE** <sup>1</sup>. — Se destaca a 14.5 millas al N N O. de la punta de Lobos o Blanca, por 20° 51' de latitud; es bastante saliente, baja i escabrosa, con dos islotes que destaca por fuera de ella i a 2 cables de su estremidad; pero sin ofrecer peligros por su parte exterior. La costa que media entre las puntas Lobos i Patache es un tanto cóncava.

**CALETA PATACHE.** — Es un buen surjidero que se abre inmediatamente al N E. de la punta de su nombre, con fondos de 13 a 18 metros, mui cerca de tierra. Hubo en esta caleta un pequeño caserío con 165 habitantes, pero al presente se encuentra abandonado i sin recurso alguno.

**ISLOTES I CALETA DE PATILLOS.** — Los islotes de este nombre son tres i se hallan 5 millas al Norte de la punta Patache, por 20° 46' 30" S. Son pequeños, quebrados, blanquecinos a causa de la capa de guano que los cubre, i visibles a una gran distancia desde el mar. Distan poco de tierra i abrigan por el S O. a la caleta Patillos.

La caleta ofrece buen surjidero sobre 12 a 18 metros de profundidad i a 600 metros de distancia de tierra, con desembarcadero cómodo i muelle apropiado a las necesidades.

---

1. De *patacha*, diminutivo del vocablo quechua *pata*, que significa grada, pozo, anden, cima.

NOTICIAS.— Por la caleta de Patillos se embarca salitre i algunos minerales. Desde el mar se dejan ver unas grandes bodegas pintadas de blanco que sirven de depósito.

En Patillos i las islas vecinas existe un depósito de guano que se estima en 15 000 metros cúbicos.

Desde la caleta partía una línea férrea de 93 kilómetros de longitud, que se extendía hasta el lugar de Lagunas. Esta línea faldeaba los cerros de la costa hasta el límite sur de las salitreras del Soroval, i despues de varias curvas volvía al Sur, pasando por cerca de los cerros de Chanavaya, lugar donde se ha explotado, en tiempos anteriores, ricos veneros de plata. La línea férrea pasa próxima al canton salitrero de Bellavista; pero se halla al presente abandonada i cubierta por las arenas viajeras o movedizas que barren la costa i algunos puntos del interior.

El pueblo de Patillos ha perdido parte de su importancia a causa de la paralización de los ingenios salitreros vecinos i de las minas. Desde el puerto parte un camino hácia Chucumata, que va casi recto por la orilla del mar, llano i abierto, con trechos medianosos por sobre los cuales pasan carruajes con mucha facilidad: mide 27 kilómetros de largo. Tambien hai camino hácia Chucumata e Iquique, trasmontando los cerros por el N E.

ISLOTES I CALETA DE YAPES.— Los islotes se hallan 2.5 millas al N 15° O. de los islotes de Patillos, por frente a la pequeña punta de su nombre: esta es poco saliente, pero es elevada i bordada de farallones.

Inmediatamente al Norte de los islotes de Yapes i a sotavento de ellos, se halla la caleta de su nombre, con surjidero sobre 17 a 18 metros de agua i a 2 cables de distancia de los islotes.

Se aconseja que al tomar la caleta se acerquen bastante los islotes, a fin de evitar ciertas rocas insidiosas que se apartan 3 cables al Norte de la Caleta. Por este punto se embarca salitre, pero no ofrece recursos de ninguna especie.

CALETA DE LA LEÑA.— Esta pequeña caleta se encuentra en la parte Norte del recodo de la de Yapes, con surjidero en 8 a 12 metros de profundidad. El desembarcadero es difícil durante la mayor parte del año; i para penetrar en la caleta es menester tomar algunas precauciones a causa de las fuertes rompientes de su bocana. Por ahora no tiene importancia alguna.

CALETA CARAMUCHO.— Se halla a 1.5 milla al N N O. de Yapes i

por los 20° 43' 30" de latitud Sur. Es muy mala, desabrigada, de pésimo tenedero, hallándose además sus costas bordadas por rocas salientes i espuestas siempre a frecuentes bravesas de mar i a una fuerte resaca.

CALETA CHUCUMATA<sup>1</sup>.—Se encuentra como a 16 millas al N S° O. de la punta Patache, por los 20° 34' de latitud Sur. Ofrece algun abrigo contra la mar del Sur, quedando su mejor fondeadero muy cerca de las rocas de la costa, sobre 13 a 18 metros de profundidad.

En tierra hubo un pequeño lugarejo, pero no existe al presente, ni la comarca ofrece recurso alguno.

NOTICIAS.—En la comarca se encuentra una tierra con mucho olor amoniacal, semejante al que se halla en Patache. Por este punto se ha embarcado en varias ocasiones ciertas cantidades de salitre.

Desde Chucumata parte un camino directo a Iquique: va por la orilla del mar i es todo llano, salvo al rodear a punta Gruesa, que ofrece un pequeño mal paso; mide 45 kilómetros de longitud. Hai tambien otro camino que asciende los cerros por frente a la caleta i sigue un camino de mulas que se alza a 400 metros de altitud: rodea en seguida unos cerros arenosos con rumbo al S E., i tornandose despues al N E., continúa por la falda oriental de los cerros de Oyarvide, e inclinándose al N N° O. va a caer al alto del Molle i desemboca por la antigua estacion del Cármen; cruza la línea férrea i tomando al N O. atraviesa la punta del Cármen, deja a la izquierda la estacion de Molle i se deja caer a Iquique por la cuesta del Hospicio. Este camino no ofrece recurso alguno i mide 63 kilómetros de longitud; pero es carretero desde que encima los altos de Chucumata i se puede hacer en tres jornadas. Tambien puede hacerse este camino pasando por San Lorenzo i Salar del Cármen, donde se encuentra agua abundante, de regular calidad.

De Chucumata a Patillos hai un camino casi recto que va por la orilla del mar: es abierto i llano; pero ofrece trechos medianosos sobre los cuales rodarian carruajes con dificultad. La distancia que media entre ambos puntos es de 27 kilómetros. Tambien hai camino por encima de los cerros de la costa, que mide 34 kilómetros de longitud.

CALETA LIGATE.—Es tan solo un pequeño rincon que se halla i

1. Se cree se deriva de los vocablos quechuas *chucubirrete* i de *mati*, frente, apretado.

milla al Norte de Chucumata, sin abrigo ni importancia alguna.

**ALTOS I MONTE OYARVIDE.**—El monte Oyarvide o de las Barrancas, con 1767 metros de altura, se halla a 9 millas al Este de la costa i a 22.5 millas al N 15° E. de la punta Patache: se encuentra un tanto aislado i por los 20° 31' S. i 70° 08' O. i es del todo árido.

Desde la punta Patache hasta la punta Gruesa, llamada tambien Larga o de Tarapacá, la costa corre de S 8° E. a N 8° O. por 28.5 millas, de aspecto roqueño, barrancosa i uniforme. La bordan numerosos escollos i rodales, por lo que los buques grandes que la recorran no deberán acercarla a ménos de 3 millas; pues las calmas frecuentes i la gruesa mar de fondo peculiar a esta costa, podrian hacer peligrar a los buques. Las tierras que espaldean esta costa se denominan de las Barrancas, nombre que las caracteriza.

**MORRO DE TARAPACÁ.**—Monte que forma la estremidad norte del cordon de Oyarvide. Se halla cercano al mar i ofrece en su cima una superficie inclinada, cuya mayor altura queda hácia el Norte.

**PUNTA GRUESA O LARGA** <sup>1</sup>.—La forma la proyeccion N O. del morro de Tarapacá; es baja, pero se eleva luego hácia el oriente. Su bojeo es sucio i con algunas peñas anegadizas, destacando hácia el oriente tres rocas oscuras poco elevadas, que se separan como 6 cables de la costa. La punta es cuidadosa, i los prácticos locales aconsejan que los buques de vela deben bajarla a una distancia no menor de 5 millas. Las corrientes del mar a sus inmediaciones son ordinariamente de poca intensidad; pero es conveniente precaverse de ellas a causa de su irregularidad i de la fuerza que suelen adquirir de una manera inusitada.

Punta Gruesa ha adquirido cierta celebridad con motivo del combate naval librado sobre sus aguas el 21 de mayo de 1879, entre la cañonera de madera chilena *Covadonga* i la fragata blindada peruana *Independencia*. La *Covadonga*, maniobrando hábilmente sobre poca agua, obligó a encallar a su poderoso enemigo sobre una roca ahogada de la parte norte de la citada punta, donde se perdió totalmente despues de arriar su bandera. Punta Gruesa ofrece por el Norte tres manchones blancos bastante característicos.

**ENSENADA DE CHIQUINATA.**—Desde punta Gruesa la costa se incli-

---

1. A esta punta la denominan Grueso las cartas inglesas, faltando así a la concordancia.

na al NNE. por 5 millas, tórnando en seguida al NO. para terminar en el puerto de Iquique. De esta manera se forma la ensenada de Chiquinata. La hidrografía de su parte sur deja algo que desear.

Al Norte de punta Gruesa se hallan tres montículos blancos mui remarcables, aun de noche oscura, siempre que se acerque mucho la costa, distinguiéndose durante el dia hasta la distancia de 6 millas.

Como 4 cables al Norte de punta Gruesa se encuentra una caletilla que permite acceso i aun abordar su costa por medio de lanchas. Un poco mas al Norte existe otra caleta en una rinconada con playa de arena; pero para penetrar en ella es menester pasar por entre rocas i ser dirigido por un práctico local o un pescador. Se dice que esta caleta es mui mansa, i que a partir de ella hai caminos que comunican con Pabellon de Pica i Guanillos, usando acémilas o caballos i siguiendo la costa. Los cerros que espaldean la costa son accesibles i transitables, siempre que se trate de dirigirse hácia el interior. Los desembarcaderos mencionados se suponen llamados a adquirir cierta importancia cuando se trate de explotar los depósitos de guano de la comarca o las salinas que existen en esta costa.

La costa de la ensenada de Chiquinata encierra covaderas de mas o menos importancia i se hallan cubiertas por una costra de *caliche*<sup>1</sup> como acaece en otros puntos del litoral. Los pocos indios que habitan la rejion de Tarapacá, bajan con frecuencia a la marina para estraer guano que emplean en los cultivos del interior i en los oasis, que constituyen su riqueza.

**CALETA MOLLE.**—Ocupa el centro próximamente de la ensenada de Chiquinata i se halla por los 20° 17' 36" de latitud Sur. Es de fácil reconocimiento por el camino en zig-zag que descende del cerro que espaldea la costa, i tambien por la playa amarilla de su saco i los altos médanos de arena de igual color que se destacan al Norte de la caleta.

Molle es del todo desabrigada i espuesta a la mar constante del SO., como asimismo a las fuertes brayezas tan comunes en esta costa. El mejor surjidero se halla sobre 16 a 17 metros de profundidad, cerca de tierra i bajo los arrumbamientos siguientes:

|  |              |
|--|--------------|
| Punta del N O., al.....                | N 20° 30' O. |
| El muelle del Sur o de Ugarte, al..... | S 58° 00' E. |
| Punta del S O., al.....                | S 15° 30' O. |

1. El *caliche* es la materia prima de que se estraee el salitre, o sea el salitre en bruto, tal cual se encuentra en el terreno.



Se debe fondear a dos anclas tendidas hácia el S O., con 4 grilletes de cadena en cada una de ellas, acoderándose con una tercera ancla al N E. con igual cantidad de cadena.

DESEMBARCADERO.—El mejor punto para desembarcar es el muelle del Sur o de Ugarte, incómodo ordinariamente a causa de la fuerte resaca que penetra en la caleta i de las frecuentes bravezas de mar.

NOTICIAS.—No hai en tierra poblacion ni recurso alguno, i aun el agua es menester llevarla por mar desde el puerto de Iquique. En tiempos pasados existió en Molle, cerca de la playa, una vertiente de agua potable, pero hoi no se conoce su ubicacion.

A inmediaciones de la caleta existen todavia algunas guacas antiguas de indijenas, que podrán esplotar los viajeros estudiosos aficionales a la etnografia.

Desde Molle parte un camino hácia el interior, que asciende en zig-zag hasta encimar la planicie de los cerros. Pasa por la estacion de Santa Rosa del ferrocarril de Iquique i se dirige hácia el E S E. hasta encontrar las oficinas salitreras llamadas del Centro.

La caleta dista de Iquique, por tierra, 5.5 millas i por mar 6. El camino terrestre es solo apropiado para acémilas i cabalgaduras.

ROCA MIAMI.—Es un peligro que ofrece la entrada de la caleta Molle, i consiste en un rodal de peñas ahogadas que destaca la punta sur de la caleta hasta un cable al N O  $\frac{1}{4}$  N. Lo avaliza gran cantidad de sargazo, i el mar solo rompe sobre él de tiempo en tiempo. Este rodal debe su nombre a la barca inglesa *Miami* que se perdió totalmente en él el 2 de diciembre de 1878. Se sondan sobre el banco 5 metros de agua.

PLAYA LARGA.—Desde la puntilla N O. de la caleta Molle, que es roqueña, baja i negruzca a su pié, la costa se hace arenosa i se prolonga un tanto cóncava hácia el N 30° O. por 3.5 millas, terminando en punta Cabancha; por su centro se halla interrumpida por un tramo roqueño de 7 cables de estension i respaldado por un alto médano de arena amarilla, cuyo cabezo Norte se eleva 270 metros sobre el mar, i es mui característico.

PUNTA CABANCHA.—Se halla a 9 millas al Norte de punta Gruesa o Larga i a 2 al S 29° E. de la parte occidental de la isla de Iquique. Es baja, roqueña en todo su redoso, elevándose por su centro a 7.5

metros de altitud. Su bojeo se encuentra sembrado de rocas i es mui bravo; mas no así en su parte N E. que ofrece cómodos atracaderos para botes.

**CALETA CABANCHA.**—Es pequeña i su concha se abre inmediatamente al Norte de la puntilla de su nombre; mide 3.5 cables de boca e igual cantidad de saco; se sonda en su bocana de 15 a 18 metros, de 10 a 12 por su medianía i 7 en el fondo de su saco, cerca de tierra. Ofrece algun abrigo contra la mar del S O., cuando se fondea por su centro.

Al presente, esta caleta, no tiene importancia a causa de su inmediacion a Iquique; pero se halla destinada a ser un importante apéndice de aquel, i entendemos que ya se realizan algunas obras que habrán de darle vida. Ofrece atracaderos para botes entre las inflexiones de la costa roqueña del Sur e igualmente en el punto de empalme de la costa arenosa del oriente con la parte roqueña de la punta.

En 1880 habian en la caleta dos familias de pescadores que vivian pobremente en miserables tiendas. Usaban para su industria de unas pequeñas embarcaciones de madera que llaman *cachuchos*; son de malas cualidades marineras, por ser planas, chicas i celosas; pero las manejan hábilmente. En la actualidad Cabancha se ha hecho un lugar de paseo para la poblacion de Iquique i ofrece algunos recursos.

Al Norte de Cabancha i donde comienza la costa roqueña que corre al N O., se abre una pequeña cala mui estrecha, con playa de arena en su fondo. Esta pequeña rinconada es accesible para los *cachuchos* pescadores, i lo seria para botes si fuesen dirigidos por prácticos locales. En el plano chileno núm. 22 se denomina *caletilla*.

**PUNTA DEL MORRO.**—Se destaca a 1.2 milla al NNO. de punta Cabancha, i se halla casi en la misma línea que el faro de la isla de Iquique. La costa es roqueña i mui brava, i de igual manera la punta, que destaca rompientes hasta 180 metros afuera. La mar se arbola mucho en esta parte, por lo que sus inmediaciones son cuidadosas para las embarcaciones que traten de tomar el canalizo que conduce a los muelles de Iquique. La punta del Morro lleva este nombre, por una pequeña prominencia que la corona, i se encuentra bien caracterizada por una chimenea de fierro delgada mui alta, pintada de rojo.

**ISLA DE IQUIQUE O BLANCA.**—Abriga por el S O. a la bahía de Iqui

que. Es roqueña i se halla tendida de Este a Oeste próximamente: mide 675 metros de longitud i 375 de ancho medio, con una altitud máxima de 9.7 metros sobre el nivel de la pleamar.

La isla es de un color blanquecino a causa de los restos de guano que aun se conservan en su superficie. Por el Oeste destaca rocas visibles i anegadizas hasta 500 metros afuera, sondándose en su redondo de 10 a 20 metros, fondo de piedra. Por el Sur es tambien sucia, de fondo somero i costa mui brava; al Norte la borda una restinga cuya roca mas saliente hácia la bahía vela un momento a bajamar, i se halla a 175 metros de la costa i al NNE. del faro. En fin, por el oriente destaca una prolongada cadena de arrecifes que velan siempre i cuyo término este marca la entrada del canal que conduce al desembarcadero del puerto de Iquique.

La isla puede ser abordada por su costa norte cuando hai manse-dumbre de mar, no obstante que de continuo es batida por una fuerte resaca, i se hace peligrosa a causa de la aspereza de la costa.

El mejor desembarcadero se encuentra al ESE. de la isla, sobre una restrinjida playa de conchuela blanca a la cual se llega por entre rocas. La ruta que conduce a este desembarcadero es mui sucia i cuidadosa para las embarcaciones menores; por manera que siempre es conveniente servirse de un práctico local cuando se vaya a él por primera vez. Las frecuentes bravezas de mar lo hacen inabordable, e incomunican la isla con la ciudad de Iquique.

El depósito de guano de esta isla, ántes llamada Blanca, con motivo del color que le comunica esa materia, ha sido explotada desde el tiempo de los incas; sin embargo, aun queda sobre ella alguna cantidad aprovechable. La carta inglesa de mediados de este siglo le asigna una altitud de 15.2 metros; mas esta diferencia con la hallada últimamente (1880), solo puede esplicarse por la explotacion del guano hecha en los últimos años.

**FARO.**—La construcción consiste en una torre cilíndrica de fierro afianzada por cuatro tirantes del mismo metal, que garantizan su solidez contra los temblores de tierra tan frecuentes en la comarca. La cúpula que soporta la linterna es de mayor diámetro que la torre; el aparato es lenticular de 3<sup>er</sup> orden, de luz fija blanca, variada por destellos de 30 en 30 segundos.

Todo el aparato está pintado de blanco. La altura de la luz sobre el nivel del mar es de 30 metros, i de 22 sobre el terreno en que descansa la torre. El alcance medio de la luz es de 20 millas i alumbrá un sector de 180°.

La casa de los guardianes es de madera, de un solo piso i pintada

de color oscuro: se halla a 25 metros al NNO. del faro i desde ella se tienen los azimutes siguientes:

|  |              |
|--|--------------|
| Punta Pichalo, al.....                 | N 18° 15' O. |
| Punta de Mejillones del Norte, al..... | N 17° 15' O. |
| Punta de Piedras, al.....              | N 3° 30' O.  |
| Rompiente de idem., al.....            | N 5° 45' O.  |
| Rompientes de punta Cabancha, al.....  | S 22° 00' E. |
| Punta Gruesa o Larga, al.....          | S 4° 30' E.  |

El faro fué construido en 1878 i se enciende de una manera regular desde abril de 1880. La Comision Central de Meteorolojía de Santiago instaló en él un observatorio meteorolóxico en el mismo año, el que está a cargo de los guardianes. Se compone de los aparatos siguientes: un barómetro de Fortin cuya ecuacion es de + 2.7 milímetros, un psicrómetro, un termómetro de máxima i otro de mínima.

**METEOROLOGÍA.**—Estractamos aquí las pocas observaciones ciertas que poseemos, relativas a la meteorolojía de Iquique. Estos valores se refieren a los años 1880 i 1882.

*Humedad.*—La atmósfera se halla siempre saturada de vapor de agua i en tal cantidad que oxida los metales de una manera estrordinaria. El cielo es ordinariamente nebuloso durante la noche i en las primeras horas de la mañana; el relente es mui copioso en las noches despejadas; rara vez llueve i cuando esto ocurre no pasa de ser un corto aguacero, i a veces un chubasco; pero las nieblas son frecuentes i a veces mui gruesas, en forma de llovizna, que llaman *garúa* en la comarca.

*Temperatura.*—La tabla siguiente consigna las temperaturas medias en la isla de Iquique de 10 en 10 dias i por meses.

| MESES.         | 1 A 10 DIAS. | 10 A 20 DIAS. | 20 A 30 DIAS. | MEDIA MENSUAL. |
|----------------|--------------|---------------|---------------|----------------|
| Enero.....     | 22°28        | 23°03         | 21°54         | 22°44          |
| Febrero.....   | 22.05        | 21.80         | 21.53         | 21.76          |
| Marzo.....     | 21.25        | 20.91         | 20.46         | 20.88          |
| Abril.....     | 19.92        | 19.49         | 19.08         | 19.50          |
| Mayo.....      | 18.45        | 18.07         | 17.83         | 18.12          |
| Junio.....     | 17.44        | 17.30         | 17.08         | 17.27          |
| Julio.....     | 17.05        | 16.72         | 16.41         | 16.73          |
| Agosto.....    | 16.80        | 17.07         | 17.25         | 17.04          |
| Setiembre..... | 17.50        | 17.79         | 18.11         | 17.80          |
| Octubre.....   | 18.60        | 19.11         | 19.56         | 19.09          |
| Noviembre..... | 20.38        | 20.81         | 21.22         | 20.80          |
| Diciembre..... | 21.61        | 21.92         | 22.18         | 21.90          |

De aquí las temperaturas medias por estaciones:

| ESTACIONES.            | MESES.           | TEMPERATURA EN CENTÍGRADOS. |
|------------------------|------------------|-----------------------------|
| <i>Verano</i> .....    | { Diciembre..... | 22° 03                      |
|                        | { Enero.....     |                             |
|                        | { Febrero.....   |                             |
| <i>Otoño</i> .....     | { Marzo.....     | 19° 50                      |
|                        | { Abril.....     |                             |
|                        | { Mayo.....      |                             |
| <i>Invierno</i> .....  | { Junio.....     | 17 01                       |
|                        | { Julio.....     |                             |
|                        | { Agosto.....    |                             |
| <i>Primavera</i> ..... | { Setiembre..... | 19 23                       |
|                        | { Octubre.....   |                             |
|                        | { Noviembre..... |                             |
|                        |                  | Media anual<br>19° 443.     |

Esta temperatura disminuye a razón de 0° 443 del termómetro centígrado por cada grado en latitud que se avanza al Sur.

*Presiones.*—Las presiones atmosféricas medias reducidas a 0° i a la superficie del mar, de 10 en 10 días i por meses, son las siguientes:

| MESES.      | 1 A 10 DIAS. | 10 A 20 DIAS. | 20 A 30 DIAS. | MEDIA MENSUAL. |
|-------------|--------------|---------------|---------------|----------------|
|             | mm.          | m m.          | mm.           | mm.            |
| Enero.....  | 68 114       | 62 924        | 62 074        | 62 714         |
| Febrero.... | 63 154       | 63 024        | 63 214        | 63 134         |
| Marzo.....  | 63 414       | 63 384        | 63 634        | 63 494         |
| Abril.....  | 63 934       | 64 054        | 64 394        | 64 124         |
| Mayo.....   | 64 814       | 65 124        | 65 284        | 65 074         |
| Junio.....  | 65 464       | 65 644        | 65 714        | 65 604         |
| Julio.....  | 65 774       | 65 784        | 65 274        | 65 611         |
| Agosto....  | 65 744       | 65 544        | 65 334        | 65 044         |
| Setiembre.. | 65 314       | 64 994        | 64 754        | 65 024         |
| Octubre.... | 64 814       | 64 244        | 64 014        | 64 294         |
| Noviembre.. | 63 884       | 62 434        | 63 434        | 63 604         |
| Diciembre.. | 63 414       | 63 114        | 63 074        | 63 204         |

De aquí las presiones medias de las estaciones i la del año:

| ESTACIONES.            | MESES.           | MEDIA DE LAS ESTACIONES. | MEDIA DEL AÑO.   |
|------------------------|------------------|--------------------------|------------------|
| <i>Verano</i> .....    | { Diciembre..... | m. m.<br>763,017         | m. m.<br>764.243 |
|                        | { Enero.....     |                          |                  |
|                        | { Febrero.....   |                          |                  |
| <i>Otoño</i> .....     | { Marzo.....     | 764.227                  |                  |
|                        | { Abril.....     |                          |                  |
|                        | { Mayo.....      |                          |                  |
| <i>Invierno</i> .....  | { Junio.....     | 765.420                  |                  |
|                        | { Julio.....     |                          |                  |
|                        | { Agosto.....    |                          |                  |
| <i>Primavera</i> ..... | { Setiembre..... | 764.307                  |                  |
|                        | { Octubre.....   |                          |                  |
|                        | { Noviembre..... |                          |                  |

OSCILACIONES I AMPLITUDES.—La oscilacion media de la columna mercurial varia entre 5 i 10 milímetros, siendo la diurna de 3 a lo mas.

Con los vientos del Este al N E. i Norte, baja el mercurio i detiene su descenso con los del N O. Asciede con las brisas del Oeste,

S O. i Sur, deteniéndose con las del S E., para descender nuevamente con los vientos orientales; pero esto se verifica tan solo sobre la costa o un poco mar afuera.

VIENTOS; CALMAS.—Los vientos que prevalecen en las costas de Iquique i las adyacentes, son del S S O. al S S E., i soplan casi constantemente por todo el año, de carácter bonancible i experimentando jiros mui uniformes e invariables, segun las horas del dia o de la noche. Estas brisas se llaman *terral* o *virazon*, segun soplen de mas al Este o de mas al Oeste que el S S E. El *terral* es el que sopla de tierra o del S S E. al E S E., i la *virazon* la que viene del mar, o sea del S S E. al S S O.

La *virazon* comienza en la costa de 10 a 11 de la mañana i dura hasta la puesta del sol, momento en que comienza a amainar i a efectuar sus jiros paulatinos hácia tierra para convertirse en *terral*. Este es ordinariamente mas flojo i húmedo, i sopla hasta el amanecer.

La *virazon* o brisa diurna es tanto mas floja cuanto mas tarda en aparecer; sopla de mar afuera i fenece mas temprano. Por el contrario, miéntras mas se anticipa la brisa es mas fresca i mas duradera. De ordinario la *virazon* i el *terral* se encuentran separados, cerca de la costa, por un intervalo de calma chicha mas o ménos largo.

En los meses de abril a agosto o sea en el invierno, se hacen sentir en las mañanas cerca de la costa, ventolinas del 4º cuadrante, que rara vez son de alguna duracion, no pasando esta comunmente de 5 a 6 horas. Mui de tarde en tarde soplan nortes fresquitos que embravecen mucho la costa, i especialmente el canalizo que conduce al desembarcadero de Iquique.

Las calmas son frecuentes en la estacion del verano o sea desde noviembre hasta marzo; pero en las mañanas se experimentan casi siempre, cerca de la costa, i duran hasta las 10 u 11 del dia. En esta época suelen durar las calmas por dos o tres dias consecutivos.

CORRIENTES.—A mas de la corriente jeneral que arrastra de Sur a Norte, se nota otra que puede llamarse costanera i que con velocidad variable de 0.5 a 3 millas por hora, siguiendo las inflexiones de la marina, se hace mui insidiosa i notable desde Iquique al Norte. Esta corriente, que es apenas sensible sobre punta Gruesa, aconcha sobre la de Cabancha de una manera peligrosa i lo mismo sobre la de Piedras, al Norte del puerto de Iquique.

**INSTRUCCIONES.**—Las naves que se dirijan al puerto de Iquique deberán aterrizar corriendo el paralelo de punta Gruesa o sea el de los 20° 23' de latitud Sur hasta descubrir los mauchones blancos de dicha punta, dirijiéndose en seguida al médano de arena mas setentrional de la misma. Siguiendo este rumbo se distinguirá el campanario de la iglesia i la torre de la plaza de Iquique, i mui luego la ciudad i la isla rasa que destaca por el O N O., remarcable por el faro.

La punta Gruesa no debe atracarse a ménos de 4 millas, gobernando en seguida con rumbo franco a pasar a 7.5 cables al occidente de la isla de Iquique. Escapulada ésta i salvadas las rompientes que destaca, se gobernará hácia el surjidero, pero sin acercar la costa norte de la isla a ménos de 2.5 cables. El mejor fondeadero se halla sobre 20 metros de agua al N O  $\frac{1}{4}$  E. de la parte occidental de la citada isla i al N  $\frac{1}{4}$  E. del campanario de la iglesia. La bahía es espaciosa i segura, pudiéndose surjir en cualquier parte de ella con toda seguridad, pero por el Norte de las boyas que se marcan en el plano.

En la recalada al puerto es comun quedar en calma al acercar la isla; cuando esto ocurre, conviene arriar los botes i dar remolque sin tardanza para no ser asotaventado del puerto por la corriente. Si se acerca la isla o el puerto a la caida del sol i el viento calma, es conveniente ponerse de la vuelta de afuera para ganar barlovento i evitar así el ser arrastrado hácia el Norte por la fuerte corriente costanera, volviendo de la vuelta de tierra al dia siguiente i cuando se haya entablado la brisa.

**PRÁCTICO.**—Hai en el puerto un práctico, antiguo capitan, encargado de pilotear los buques que se dirijen al puerto. Sale a tomarlos fuera de la rada, los conduce al surjidero, los amarra, desamarra i saca fuera del puerto cuando han terminado su carga. Los emolumentos que cobra son 5 pesos por cada 100 toneladas de registro del buque, valor de ordinario bien exiguo si se toma en cuenta los importantes servicios que presta i las eventualidades a que se halla espuesto; pues hai ocasiones que un buque en calma es arrastrado por la corriente hácia el Norte por largo trecho. Cuando esto ocurre los buques tardan dos o mas dias para cojer el puerto, siendo algo comun que empleen 10 i 15 dias.

**Bahía de Iquique.**—Se abre al N E. i a setavento de la isla del mismo nombre, que la abriga de la mar del 3<sup>er</sup> cuadrante. La costa firme, por otra parte, hurta hácia el oriente, lo que da a la bahía



2300 metro de saco. Su abertura alcanza a 5 kilómetros, limitándola por el Norte la punta Piedras.

El puerto ofrece surjidero espacioso i cómodo, en profundidades que varían suavemente entre 14 i 40 metros, con fondo de arena. Los buques pueden estar seguros con un ancla i dos grilletes de cadena, segun el punto en que surjan i el objeto que los lleve al puerto.

**CANALIZO.**—El canal que forma la isla con la tierra firme es sucio i somero, con fondo aplacerado de rocas, arena i conchuela, que solo permite el paso a lanchas i botes. Numerosas rocas asoman a bajar un negro picacho que se oculta pronto; pero las rompientes las denuncian a marea llena, mui especialmente si hai agitacion de mar, época en que el canalizo es peligroso para los botes.

La bocana S O. del canal es limpia por su centro, con fondos variables entre 5.5 metros que se pican en la parte N E. i 18 que se sondan en su extremo S O. Las vecindades de la isla, como asimismo las cercanías de la punta del Morro, son cuidadosas por ser someras i romper la mar pesadamente sobre las rocas ahogadas que destacan.

Las rocas denominadas LA VACA i EL TORO se hallan como a 50 metros al N O. del cabezo del muelle de la Aduana i son las mas insidiosas para los botes que se dirijen al desembarcadero. Igual cosa ocurre con otra pequeña piedra que se halla como a 200 metros del muelle i en la misma direccion que aquellas. En la parte oriental del canalizo, quedan muchas otras rocas insidiosas, por lo que toda esta rejion debe acercarse con mucho tino.

**DESEMBARCADEROS.**—Hai varios en la bahía de Iquique, pero el de uso público es el que ofrece el muelle de la Aduana sobre su costado norte. Para tomarlo, yendo desde el puerto, se gobernará hácia los arrecifes orientales de la isla, barajando de cerca las rompientes de su estremidad este; doblados éstos, se pondrá la proa en demanda de las chimeneas mas occidentales de la punta del Morro. De esta manera se salvarán las rocas mas insidiosas, i cuando la cabeza del muelle de la Aduana demore por el través de babor se gobernará sobre él, desviando así las rocas El Toro i La Vaca.

Durante la noche es peligroso dirijirse al desembarcadero así como dejarlo para ir al surjidero de los buques, por lo que se recomienda a los capitanes hacer un estudio prévio ántes de aventurar sus botes en el canalizo, mui especialmente cuando hai bravezas de mar.

Prescindiendo de los muelles hai buen desembarcadero en el punto en que injerta la playa arenosa del Colorado con la costa roqueña del Sur. Con buen tiempo el desembarcadero es cómodo; pero las bravezas de mar introducen mucha resaca. El mejor desembarcadero con mal tiempo, se halla al Norte de la punta del Morro.

**MUELLES.**—Tiene Iquique 5 muelles principales: el del ferrocarril en la punta del Colorado, hermosa construccion de fierro, que se halla mui desplomada hácia el poniente; el de Gildemeister i el de la Aduana, frente a la poblacion; el de Barrenechea i el de Folsch i Martin, al Sur; pero toda la descarga se hace por el muelle de la Aduana, perteneciente a un particular con privilejio por 25 años. Los demas muelles están destinados solamente al embarque del salitre.

Los derechos que cobra el empresario del muelle de la Aduana son módicos para ciertos artículos i estraordinarios para otros. Pagan 2 centavos los 46 kilógramos de azúcar i la docena de baldes de madera; 6 centavos los baules con mercaderías i 3 los cajones; los bultos con mas de 460 kilógramos, 19 pesos; 25 pesos cada mula, etc.

**BRAVEZAS.**—Las agitaciones inusitadas del mar llamadas bravezas, son mui comunes en los meses de mayo, junio, julio i agosto. En esta época es mui malo el desembarcadero i bien peligrosa la cruzada del canalizo para los botes i lanchas. Con las sicijas penetra tambien mucho la marejada, i hai ocasiones en que el acceso del canalizo es de todo punto impracticable por obstruirlo las rompientes i la fuerte resaca. Cuando esto ocurre i hai necesidad de comunicar con la bahía, es menester salir al mar por la bocana del S O., doblar la isla por el Oeste i dirigirse despues al surjidero de los buques. La última vez que tal fenómeno ocurrió en Iquique, tuvo lugar en el mes de febrero de 1879, con viento fresquito del 4º cuadrante. La braveza duró 7 días.

**ESTIVADORES.**—Hai en el puerto un gremio de estivadores destinado esclusivamente a disponer la carga de salitre de los buques que reclaman sus servicios, por cuanto esta clase de carga es delicada i por exijirlo tambien las compañías de seguros. Los miembros de este gremio son todos espertos en su oficio i los derechos que cobran son 6 pesos por el mil de sacos de 46 kilógramos cada uno. Los capitanes deben pedir al gobernador marítimo el estivador que necesiten, siendo de cargo de éste el pago de sus ayudantes

CARENA.—No hai dique ni varadero para buques; i los que necesitan reparacion pueden obtener carpinteros i calafates solo a crecido jornal.

Al oriente del muelle de la Aduana i al oriente tambien del muelle del ferrocarril, hai varaderos para lanchas i botes i son los locales en que se carenan las embarcaciones del tráfico.

Las maderas de construccion son escasas i caras, i de igual manera toda obra de carpintería.

BUZOS.—No hai cuerpo de buzos organizado i éstos solo se encuentran por temporadas. Sus emolumentos son convencionales.

FACILIDADES DE FLETAMENTO.—Jeneralmente se fletan los buques en Valparaiso i a los tipos que allí rijen, desde 30 i 35 chelines a 55 i 60, segun sea Inglaterra o el continente europeo el lugar de su destino. Sin embargo, rara vez sale de Iquique un buque extranjero sin flete.

JENTE DE MAR.—No hai facilidad para reclutar marineros i la jente que se proporciona no es de la mejor clase i siempre escasa. Exijen un salario mensual de 15 a 20 pesos.

ARREGLO DE CRONÓMETROS.—No hai señal horaria ni facilidades para arreglar los cronómetros, ni quien se encargue de tal tarea; por manera que los capitanes que deseen rectificar los suyos o comprobarlos, harán bien en desembarcar en la isla de Iquique para observarlos allí.

El faro de la isla se halla por los 20° 12' 15" de latitud Sur i 70° 11' 15" de longitud Oeste.

DERECHOS.—Los derechos que se cobran son: 1°, de *tonelaje*, de 20 centavos por tonelada de registro por una sola vez durante el año; 2°, de *puerto i salida* de 6 pesos 40 centavos, que se pagan a la Aduana, de *rol i licencia*, de 2 pesos, que se cobran por la Gobernacion Marítima.

Los *derechos de ajencia* estipulados son jeneralmente los siguientes: por entrada i despacho de los buques de ultramar, 50 pesos, a ménos que los contratos de fletamento fijen otra comision.

Por pólizas de embarque o despacho de un cargamento entero, (carbon, salitre, cebada, etc) 10 pesos.

Por despacho o embarque de mercaderías libres de derecho, de 2 a 8 pesos, segun el número de bultos.

Por despacho de mercaderías afectas a derechos, la comision se cobra con relacion a la importancia del despacho mismo i segun la clase de mercaderias. Si son cajones surtidos que haya necesidad de reconocer i aforar artículo por artículo, se cobra jeneralmente de 50 centavos a un peso por cajon. Si son bultos que contienen mercaderias de una sola especie, como cajones de vino o licores, fardos de sacos u otros por el estilo, la comision es de 4 a 15 pesos segun la cantidad que se despache.

Se entiende que el interesado paga a mas de la comision las pólizas, manifiestos, timbres, papel sellado i demas gastos de Aduana.

Los *derechos de cancelleria* que cobran los cónsules de Francia e Italia, son los siguientes: si un buque descarga i carga en el puerto, 20 céntimos de franco por tonelada de rejistro. Si el buque solamente carga o descarga en el puerto, 10 céntimos de franco por tonelada de rejistro. Si no hace ninguna operacion, 10 francos fijos; i por cada variacion que se haga en el rol, un franco.

Los demas derechos de protesta, liquidacion de averias, etc., etc. son iguales a la tarifa que rije en todos los consulados.

**Ciudad de Iquique.**—El pueblo ocupa la planicie arenosa que limita por el Sur a la bahía, entre el mar i los altos cerros que se levantan por el oriente hasta 800 i 890 metros de altitud. El caserío es todo de madera, de uno i dos pisos; pero sus calles i manzanas son algo irregulares i en parte bien tortuosas, especialmente en los barrios cercanos al mar por el NO.

El edificio mas notable es la Aduana, cuyo piso bajo es de cal i piedra i el superior de tabiques. La ciudad posee una iglesia católica, un club, varios hoteles i casas de aposentaduras, restaurantes, un teatro i lujosas tiendas de todo jénero. Hai tambien un matadero i un excelente mercado, un hospital, i cementerios etc.

En principios de 1879 la poblacion de la ciudad era de 11 700 almas, dominando el elemento extranjero, mui especialmente el chileno; mas con motivo de la guerra de la alianza Perú-boliviana contra Chile, disminuyó notablemente, hasta no alcanzar a 5000 habitantes en marzo de 1880. Afianzada la paz en Tarapacá merced al dominio de Chile, todo ha vuelto a su estado normal i la poblacion no baja al presente de 11 000 almas. La poblacion es en su mayor parte chilena, siguiendo despues las nacionalidades siguientes: italiana, alemana, inglesa, española, asiática, etc. Los peruanos se hallan en reducido número i son ordinariamente, arrieros de oficio.

NOTICIAS HISTÓRICAS.—Iquique es conocido desde los primeros.

años de la conquista española, i ya en 1556 se comenzaron a explotar sus ricos minerales arjentiferos de Huantajaya i Santa Rosa, situados inmediatamente al Este i S E. de la ciudad. En julio de 1712 visitó el lugar el célebre ingeniero frances M. Frezier, época en que se acarreaba el agua para el abasto desde el rio Pisagua por medio de una embarcacion especial, Este investigador viajero habla tambien del guano que existia en la isla de Iquique, habitada por aquellos años por indios i negros africanos, quienes se ocupaban de la esplotacion del abono, i afirma que a su paso por esta comarca hacia mas de un siglo que se esplotaba el guano de la isla, sacando todos los años 10 o 12 cargamentos para abonar las tierras del Norte a mas del que se conducia en llamas, asnos i acémilas para el interior de la comarca de Tarapacá.

El puerto de Iquique ha adquirido una celebridad imperecedera para la historia del Pacifico, con motivo del combate naval librado en sus aguas el 21 de mayo de 1879, entre el monitor peruano *Huáscar* i la corbeta chilena de madera *Esmeralda*, en el que ésta última prefirió irse a pique ántes que rendirse. De los 180 tripulantes de la corbeta solo salvaron 60, recojidos del agua. Este combate inmortalizó al capitan de fragata Arturo Prat, comandante de la *Esmeralda*. Otro hecho de armas importante tuvo lugar en las aguas de este puerto poco despues de media noche del 9 de julio de 1879. Habiendo sorprendido el monitor peruano *Huáscar* al vapor carbonero chileno *Matías Cousiño*, lo tomó a remolque; pero la cañonera chilena *Magallanes* le ofreció combate i le arrebató la presa: la presencia del blindado *Cochrane* de la armada de Chile obligó al *Huáscar* a tomar la fuga.

El 26 de junio de 1855 se declaró a Iquique puerto mayor por el gobierno peruano, i el 1º de noviembre de 1860 se concedió el permiso para la construccion del ferrocarril que hoy une la ciudad con la Noria i otros puntos del interior de Tarapacá.

La ciudad ha sido asolada en diversas épocas por calamidades destructoras: el 7 de octubre de 1875 un gran incendio devoró 25 de sus manzanas, i el 22 de octubre de 1880 otro incendio destruyó mas de 30 manzanas, reduciendo el caserío a la tercera parte i ocasionando una pérdida de mas de 3 millones de pesos.

En la última época el fenómeno de los movimientos de tierra ha ocasionado tambien efectos destructores: el gran temblor de tierra del 13 de agosto de 1868 i el del 9 de mayo de 1877, ocasionaron grandes destrozos en los edificios de la poblacion, i los consiguientes desbordamientos del mar fueron causa de la pérdida de varios buques surtos en el puerto i caletas vecinas.

**AUTORIDADES.**—Estas consisten en un Jefe político; un tribunal de alzada compuesto de tres ministros, un fiscal; un juez de letras en lo civil, otro en lo criminal, que es también auditor de guerra; un promotor fiscal; un comandante jeneral de armas; un gobernador marítimo i un administrador de Aduana.

**CUERPO CONSULAR.**—Hai consulados de Inglaterra, Francia, Alemania, Italia, Estados Unidos de N. A., Austro-Hungría, República Argentina i Ecuador.

**BANCOS; CASAS DE SEGUROS.**—Existe una sucursal del *Banco Nacional de Chile*, otra del *Banco de Valparaiso* i una del *Banco Mercantil del Perú*.

Como representantes de casas de seguros existen Eduardo de Lapeyrouse, Walde von Halten i Ca., Juan Moir, i J. A. Walker Martinez.

**INDUSTRIAS.**—La ciudad de Iquique no es industrial, pues solo vive del gran movimiento comercial desarrollado por las oficinas salitreras del centro de Tarapacá, que se proveen de ella. Sin embargo, existen dos establecimientos de amalgamación de metales, una fundición de metales de plata que al mismo tiempo condensa agua. Los establecimientos de El Morro, El Molino i del Ferrocarril destilan también agua de la del mar. Hai además una fábrica de hielo, otra de fideos i un gasómetro para el alumbrado de la ciudad, i otras industrias menores.

**BENEFICENCIA.**—Hai un hospital i un lazareto para variolosos que recibe enfermos civiles i marineros de toda nacionalidad. Las personas pudientes pagan los servicios que reciben, pero los pobres son atendidos gratuitamente.

El cementerio de la ciudad es laico.

Hai también un cuerpo de bomberos con cinco compañías, provistas de excelente material i bien servidas.

**RECURSOS.**—La fundición de Tarapacá de los señores Jowler, Moor i Bennet, puede fabricar algunas piezas para vapores i grandes obras de ferretería; igual cosa puede ejecutar la maestranza del ferrocarril i algunas fundiciones i herrerías de menor importancia.

Los buques de vapor pueden también hallar artículos para el uso de sus máquinas.

El carbon de piedra, tanto el ingles como el chileno, es abundante en tierra i en la bahía; así es que los buques de vapor pueden surtirse en la cantidad que hayan menester. Tomándolo a bordo (en la bahía) se obtiene el carbon ingles a razon de 10 a 12 pesos la tonelada, i el chileno de 6 a 10. Si se toma en tierra, se embarca por medio de lanchas, resultando recargado con un 50 por ciento el precio de la tonelada.

La leña no es escasa i se puede obtener en tierra al precio de 60 a 70 centavos los 46 kilogramos. Tambien se puede obtener carbon de patente en la empresa del ferrocarril.

VÍVERES I AGUADA.—Los víveres frescos i de campaña son abundantes, pero los precios varian considerablemente segun el surtido de la plaza. Se pueden tomar por término medio los siguientes:

|   | Pesos.    | Cts. |
|---|-----------|------|
| Carne de vaca, el kilogramo.....                  |           | 45   |
| Un buei de 300 a 350 kilogramos.....              | 100 a 120 |      |
| Un carnero.....                                   | 10        |      |
| Un puerco de 15 a 20 kilogramos.....              | 15 a 20   |      |
| Gallinas, la docena.....                          | 12        |      |
| Pan, el kilogramo.....                            |           | 15   |
| Huevos, el ciento.....                            | 5 a 6     |      |
| Papas, los 46 kilogramos.....                     | 2         |      |
| Harina flor, saco de 92 kilogramos.....           | 10        |      |
| Galleta, saco de 46 kilogramos.....               | 16 a 18   |      |
| Frejoles, los 92 kilogramos.....                  | 6 a 8     |      |
| Carne salada de vaca, el barril de 92 kilogramos. | 30 a 35   |      |
| Charqui, los 46 kilogramos.....                   | 35 a 45   |      |
| Mantequilla, los 46 kilogramos.....               | 45        |      |
| Manteca de puerco, los 46 kilogramos.....         | 22        |      |
| Vino tinto, los 300 litros.....                   | 80        |      |

Las hortalizas son relativamente caras, pero no escasean.

El agua que se consume es destilada de la del mar i vale en fábrica 5 pesos la tonelada, precio que se aumenta un 25 por ciento por la conduccion a bordo. Hai lanchas cisternas que se ocupan en surtir a los buques de este artículo; pero el establecimiento de El Molino, situado un poco al S O. del muelle de la Aduana, dispone de mangueras para entregar el agua a las embarcaciones menores de los buques, con lo que se alcanza cierta economía.

ENFERMEDADES.—Las principales enfermedades que afectan a los pobladores de Iquique, son: las viruelas, que se hacen notar en la estación del verano; las tercianas que suelen aparecer en otoño; la disentería es común para los forasteros en todas las estaciones; la pulmonía i la tisis se deben a las transiciones atmosféricas; la bronquitis; una especie de peste (erupción miliar) de efecto benigno i que pasa en tres días; la fiebre amarilla, enfermedad periódica, que se desarrolla por períodos mas o ménos largos, i raros casos de vómito negro. La última epidemia de fiebre amarilla tuvo lugar en octubre de 1868, poco despues del gran temblor de tierra ocurrido en ese año.

ANIMALES DAÑINOS.—No existen en tierra animales ni insectos dañinos; pero en el mar abunda el tiburón (tres especies.)

PECES I MARISCOS.—El pez es muy abundante i variado i a precios equitativos. El congrio seco (*Conger chilensis* i *Genyptus nigricans*) propio para el uso de abordo, vale de 5 a 12 pesos los 46 kilogramos. Los mariscos son escasos.

*Compañías de Vapores.*—Dos compañías hacen el cabotaje: la *Compañía Inglesa de Navegacion por Vapor en el Pacífico* (P. S. N. C.) i la *Compañía Sud Americana de Vapores* (C. S. A. V.), que es chilena. Sus paquetes tocan en Iquique de una manera regular, varias veces por semana, i de igual manera otros vapores sin itinerario fijo.

FERROCARRILES.—Hai una línea férrea que mide 177 kilómetros de estension. Sale de Iquique hacia el Este i Norte faldeando los cerros; hace un ángulo i torna al Sur.; pasa por la estación del *Alto del Molle*, a 16.5 kilómetros de la ciudad i por la aldea de *Santa Rosa*. En *San Juan*, la vía se ramifica hacia las oficinas salitreras. Uno de los ramales torna al Norte i pasando por varios cantones salitreros, termina en *La Peña*; otro ramal toca en *La Noria* i algunas oficinas, como la *Argentina*, *Cocina*, la *Solferino*, canton de la *Soledad*, etc. Un tercer ramal de la línea férrea sirve las salitreras de *Rincónada*, *Concepcion*, i *Cármen Alto*.

El principal objeto del ferrocarril es servir a las oficinas salitreras i al acarreo del salitre. Se proyecta unir esta línea con la de Pisagua.

TELÉGRAFOS.—La ciudad se halla unida con el litoral del Sur por medio de un cable sub-marino, propiedad de una sociedad inglesa,



con estaciones en Antofagasta, Caldera, Coquimbo i Valparaiso, i por el Norte comunica con Arica, Mollendo, Callao, Guayaquil i Panamá.

Hai tambien una línea terrestre que comunica con todo Chile hasta Ancud, i por el Norte con Arica i Tacna. El ramal que sigue e ferrocarril permite la comunicacion con las principales oficinas salitreras.

**CAMINOS.**—A mas de la línea férrea hai varios caminos que conducen al interior i hácia el Sur. Uno parte de la ciudad i trasmontando los altos cerros, pasa por el mineral de Huantajaya, 15 kilómetros distante de Iquique i se dirige a Pozo Almonte i a la Peña. Este camino se ramifica mucho para comunicar con los diversos cantones salitreros, i está desprovisto de todo recurso.

Otro camino sigue la costa hácia el Sur, pasa por la caleta Molle i conduce a Chucumata, Patillos i Pabellon de Pica.

**MOVIMIENTO MARÍTIMO.**—El movimiento marítimo del puerto de Iquique ha sido un tanto variable. En 1874 entraron 483 vapores con 520 047 toneladas, i 400 buques de vela con 211 070 toneladas. Las salidas fueron las mismas con corta diferencia.

En 1875 entraron 533 vapores con 382 706 toneladas i 476 buques de vela con 232 986 toneladas i a mas 640 lanchas i botes del tráfico de la costa. Las salidas fueron poco mas o ménos las mismas.

En 1878 entraron 365 vapores i 344 buques de vela, sumando todos ellos 372 657 toneladas; pero los sucesos de la guerra perú-boliviana contra Chile, modificaron sensiblemente el movimiento marítimo en 1879 i 80, el cual se restableció en 1881.

**MOVIMIENTO COMERCIAL.**—En el año económico de 1882-1883, el movimiento marítimo internacional fué:

|                          |     |     |        |            |
|--------------------------|-----|-----|--------|------------|
| Entrados: buques de vela | 46  | con | 28 925 | toneladas. |
| Salidos: id.             | id. | 268 | „      | 179 166    |

El movimiento marítimo interior llegó a:

|                        |     |     |         |           |
|------------------------|-----|-----|---------|-----------|
| Entrados: Vapores..... | 423 | con | 399 806 | toneladas |
| Buques de vela.        | 360 | „   | 206 602 | „         |
| Salidos: Vapores.....  | 423 | „   | 399 806 | „         |
| Buques de vela.        | 115 | „   | 48 598  | „         |

El movimiento mercantil se descompone así:

|                            |            |        |
|----------------------------|------------|--------|
| Internacion del extranjero | 3 482 918  | pesos. |
| Esportacion al extranjero  | 19 123 713 | „      |

La esportacion consiste en los valores i articulos siguientes:

|              |            |        |
|--------------|------------|--------|
| Salitre..... | 15 186 043 | pesos. |
| Iodo.....    | 3 090 885  | "      |
| Plata.....   | 232 214    | "      |
| Bórax.....   | 508        | "      |
| Varios.....  | 414 063    | "      |

El aumento de la esportacion en 1882, sobre la de 1881, alcanzó a 3 676 407 pesos.

El salitre, como se vé es el principal artículo de esportacion. Su elaboracion se comenzó en 1830 i desde esa fecha ha ido adquiriendo un gran desarrollo, como se puede ver por el cuadro siguiente, que comprende todo el movimiento del departamento de Tarapacá.

| AÑOS. | QUINTALES. | AÑOS. | QUINTALES. |
|-------|------------|-------|------------|
| 1830  | 18 700     | 1857  | 1 095 833  |
| 1831  | 40 385     | 1858  | 1 220 240  |
| 1832  | 52 500     | 1859  | 1 574 199  |
| 1833  | 92 700     | 1860  | 1 370 248  |
| 1834  | 147 800    | 1861  | 1 348 691  |
| 1835  | 140 398    | 1862  | 1 629 017  |
| 1836  | 158 534    | 1863  | 1 540 665  |
| 1837  | 165 369    | 1864  | 1 090 589  |
| 1838  | 129 610    | 1865  | 2 442 459  |
| 1839  | 149 576    | 1866  | 2 187 685  |
| 1840  | 227 362    | 1867  | 2 550 327  |
| 1841  | 278 488    | 1868  | 1 906 503  |
| 1842  | 358 918    | 1869  | 1 507 052  |
| 1843  | 369 317    | 1870  | 2 943 413  |
| 1844  | 380 191    | 1871  | 3 605 906  |
| 1845  | 376 239    | 1872  | 4 786 914  |
| 1846  | 399 148    | 1873  | 6 263 761  |
| 1847  | 383 097    | 1874  | 5 583 260  |
| 1848  | 485 089    | 1875  | 4 687 836  |
| 1849  | 430 102    | 1876  | 4 133 224  |
| 1850  | 511 845    | 1877  | 4 580 356  |
| 1851  | 689 406    | 1878  | 5 925 191  |
| 1852  | 592 989    | 1879  | .....      |
| 1853  | 886 241    | 1880  | .....      |
| 1854  | 720 465    | 1881  | 7 883 374  |
| 1855  | 936 888    | 1882  | .....      |
| 1856  | 811 603    | 1883  | .....      |

**NOTICIAS.**—Pocos años atrás se usaban en las costas de Tarapacá, como en las de Atacama, unas balsas de cueros de lobos marinos, destinadas a la pesca i al embarque de la carga en las costas bravas; mas, al presente se han dejado casi del todo i reemplazado por unas pequeñas embarcaciones planas que llaman cachuchos, manejadas por un solo hombre con dos pequeños remos. La guerra peruano-chilena ha contribuido por mucho a su desuso con notable perjuicio de los aboríjenes pescadores, pero con marcadas ventajas para la industria pesquera, pues se han cambiado las diminutas balsas por balandras apropiadas al objeto.

**CASCOS A PIQUE.**—Hai en la bahía dos buques a pique que es necesario evitar al largar el ancla. El mas insidioso es un pailebot que se halla bajo 22.5 metros de agua a baja mar i en la posición siguiente:

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| Faro de Iquique al..... | S 32°45' O. |
| Aduana, al.....         | S 18°00' O. |
| Punta Negra, al.....    | N 56°00' E. |

La espiga del palo mayor asoma sobre el agua como 1.5 metros en ella flamea siempre una banderola.

La corbeta *Esmeralda* se halla a pique en 31 metros de profundidad i está fijada por los arrumbamientos siguientes:

|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| Punta de Piedras, al..... | N 18°00' O. |
| Punta Negra, al.....      | S 82°00' E. |

No hai marca alguna que avalice este casco que, por lo demas, se halla fuera del surjidero comun de los buques.

**PUNTA DE PIEDRA.**—Cierra por el Norte la bahía de Iquique i dista del faro de la isla 2.5 millas al N 5° 30' O. La punta es elevada i roqueña, poco avanzada hácia el mar, pero destaca algunas rocas que salen hasta 300 metros afuera. La punta es árida i se eleva rápidamente hasta 278 metros, alzándose las tierras de segundo término como 700 metros sobre el mar.

**PUNTA I CALETA COLORADA.**—Se halla 11.5 millas al Norte de la punta precedente, por los 19° 58' S. i a sotavento de la punta se abre la caleta. Esta es limpia i con fondos de 18 a 24 metros muy cerca de tierra; pero es desabrigada. Se halla habilitada para el comercio del cabotaje, cuenta escasos recursos i se embarca por ella alguna cantidad de salitre de las salitreras inmediatas.

La costa que media entre las puntas de Piedra i Colorada es un

tanto cóncava i respaldada por cerros altos i escarpados, ofreciendo playa en pocos puntos, pero es limpia i puede atracársela prudentemente.

**ISLOTES COLOLUE.**—Se da este nombre a dos isletas pequeñas que se apartan pocos cables de la punta Colorada, i son remarcables por el color blanco que les da la capa de guano que los cubre. Como una milla al NNO  $\frac{1}{2}$  O. de los islotes se hallan algunas rocas un tanto insidiosas.

**ROCAS UNION.**—Estas rocas, descubiertas por la corbeta peruana *Union*, están situadas a una milla próximamente al N 31° O. de los islotes Cololue, que se encuentran a pocos cables de la punta Colorada, al Norte del puerto de Iquique. Su posicion aproximada es 19° 57' S i 70° 11' O.

**CALETA BUENA.**—Se halla por los 19° 55' 30" de latitud i no ofrece ningun peligro para los buques de vela. Tiene amplitud suficiente para 20 buques sobre 18 a 27 metros de profundidad, arena i cascajo. Por el Sur protege a la caleta una puntilla que se prolonga hácia el OSO. por 6 cables.

**NOTICIAS.**—Esta caleta se habilitó en 1883 para el embarque de salitre. Cuenta con dos muelles para el embarque i desembarque de mercaderías. Ambos son de fierro; el principal mide 105 metros de largo i un ancho de 5 i se halla en el fondo de la ensenada, i el segundo que solo mide 40 metros de longitud por 4 de ancho, se encuentra en la parte sur de la caleta cerca de una roca blanca. Ambos muelles se hallan unidos por un ferrocarril de sangre con el andarivel que baja de la altura i que sirve para la estraccion del salitre.

En tierra hai bodegas, máquina condensadora de agua, aduana i diversos edificios de los empleados de la casa de los señores Campbell, Outran i C<sup>a</sup>. En la actualidad el acarreo de las salitreras se hace por medio de carretas, i se baja a la playa por andariveles de una construccion atrevida. Mientras dure la explotacion del salitre, caleta Buena habrá de ser un puerto de gran movimiento.

Caleta Buena no ofrece recursos de importancia para los buques, los que no deben esperar surtirse en ella.

**QUEBRADA DE LA AURORA.**—Se halla 5 millas al Norte de punta Colorada; penetra mui poco hácia el oriente, no tiene poblacion ni ofrece nada de notable, ni aun desenibarcadero.

**MORRITO I PUNTA DE MEJILLONES.**—Se halla a 32 millas al N S° 30' O. de punta Gruesa. El Morrito es un montículo de regular altura que se alza de la península que despide la punta, i es de fácil reconocimiento por la quebrada de la Aurora, por hallarse 1.5 milla al N O. de aquella. Por otra parte, se percibe desde el mar el camino que forma la cuesta que conduce a los altos.

Varias rocas blancas i farallones se separan hasta 4 cables al S O. del Morrito. La parte norte es negra i debe gobernarse franco de ella para barajar dos rocas ahogadas que se destacan por el Norte, aportándose la mas saliente cosa de 170 metros.

**CALETA DE MEJILLONES DEL NORTE.**—Se abre inmediatamente al N E. del Morrito de su nombre. Es mui estrecha i molesta siempre que tengan que maniobrar dentro de ella dos o tres buques grandes, por lo que es menester acoderarse tan pronto como se tome el surtidero que se proporcione. El mejor lugar para amarrarse es su centro i a un cable de tierra. El fondo varía entre 12 i 20 metros, cerca de tierra.

Al acercar la caleta de Mejillones del Norte es necesario llevar un ancla lista para fondear i salvar de las calmas i las corrientes. De igual manera se deberán tener los botes listos para dar remolque al buque tan pronto como sobrevenga la calma.

Tanto el Morrito como los islotes se hallan cubiertos de una capa de guano, que les dá el color blanquecino que ostentan.

**INSTRUCCIONES.**—Cuando se va desde el Sur en demanda de la caleta de Mejillones, propasado el puerto de Iquique, se divisa el camino de las minas que parte desde la isla de Mejillones de Norte a Sur i que se alza casi hasta la cumbre del escarpe, i es mui notable por su color distinto al de los terrenos por donde pasa i por el contraste que forma con ellos. Gobernando sobre la punta en que este camino cae al mar, se irá en direccion al fondeadero.

Cuando se esté a 7 u 8 millas de distancia se podrá notar con claridad la península de Mejillones, que semeja isla, por ser mui baja la tierra que la une al continente. Cuando la punta demore una milla al Este se irá sobre la caleta, teniendo cuidado con las rocas ahogadas que destaca hasta 150 metros hácia el Norte.

Al entrar a la caleta es menester tener en cuenta que las calmas son mui comunes i que la corriente costanera arrastra hácia el Norte con bastante fuerza. Las bravezas de mar en la costa son frecuentes.

NOTICIAS.—Por Mejillones del Norte se embarcan grandes cantidades de salitre, i hai dos muelles para este fin i grandes bodegas de depósito. En el surjidero hai siempre buques a la carga; pero en tierra los recursos son escasos i la poblacion no pasa de 300 habitantes.

La caleta dista por tierra 44.5 kilómetros de Pisagua, 55.5 de Negreiros i 111 del pueblo de Tarapacá.

CALETA JUNIN<sup>1</sup> —Se abre 10.5 millas al N 18° O. de la caleta de Mejillones del Norte. No tiene abrigo para buques, pero se puede surjir en ella por 20 a 23 metros de agua, muy cerca de tierra, donde se queda espuesto a las frecuentes bravezadas de mar.

En la parte sur de la caleta i al abrigo de una pequeña puntilla, se halla un muelle cómodo para las operaciones del carguío de salitre.

Los buques que surjan en Junin deberán siempre acoderarse con la proa al S S O., para mejor soportar la constante mar de leva de aquel rumbo.

DIRECCIONES.—Los buques que desde el Sur se dirijan a la caleta de Junin, deberán correr la costa de cerca, i reconocerán el surjidero por el camino que desciende de los cerros i que se percibe claramente dibujado sobre ellos, formando un ángulo agudo con su vértice hácia el Norte. A la distancia se percibe tambien una torre pintada de blanco, que se halla en el perfil superior de los barrancos i encima del fondeadero.

NOTICIAS.—Junin es puerto habilitado; dista por tierra de Pisagua 17.5 kilómetros i 66.5 de Iquique. Un camino carretero conduce desde la caleta al distrito salitrero de Sal de Obispo: mide 20 kilómetros de estension i es como media jornada para la jente de a pié.

El salitre se baja en carros hasta las oficinas i depósitos de la caleta, que se hallan sobre la puntilla de la ensenada. No hai agua potable natural i la que se bebe es resacada de la del mar. Los recursos son escasos, pero la vecindad de Pisagua facilita algunos.

PUNTA PICHALO.—Es la mas notable de este tramo de costa i la constituye la proyeccion de un cordón de cerros salientes, que forman ángulo recto con la direccion de la costa, prolongándose por dos millas hácia afuera; presentan varios mogotes, que descienden gradualmente hasta su estremidad.

---

1. Junin se cree corrupcion del vocablo aimará *Huni*, que significa pasto.

Punta Pichalo queda a 46 millas al N 15° O. de punta Gruesa.

**Bahía de Huaina Pisagua.**<sup>1</sup>.—Doblando la punta Pichalo hacia el N E., se abre la bahía Huaina Pisagua; pero al montar la punta, conviene cuidarse de una roca anegadiza que avanza como 100 metros de la costa.

Las aguas de la bahía son muy tranquilas, pero al tomarlas es menester escapular de cerca la costa para alcanzar el fondeadero que se encuentra al N  $\frac{1}{2}$  N O. del extremo occidental de la población i al S 9° E. del extremo de la punta Pisagua, a 2 cables de tierra, sobre un fondo de 18 metros. Por frente al pueblo i a un cable de la costa, se halla una roca ahogada, con poco mas de un metro de agua encima.

**PRECAUCIONES.**—Los buques, al tomar el puerto de Huaina Pisagua, deberán acortar mucho de vela al aproximarse a la punta Pichalo i acercarla cuanto puedan para ganar el surjidero indicado; pues es menester tener muy presente que se hacen sentir con frecuencia fuertes ráfagas de viento, que descienden de los altos cerros que contornean la bahía. Estas ráfagas comienzan de ordinario de diez a once de la mañana i duran hasta las primeras horas de la noche, i suelen hacer garrear a los buques surtos en la bahía, obligándolos a veces a dar la vela, por lo que es menester fondear con las mejores amarras, para evitar tales contratiempos. Las ráfagas soplan de diferentes rumbos entre el S E. i el S S O. i siempre con fuerza. Esto aconseja a los buques a entrar con poca vela, lo que no debe omitirse para evitar descalabros, aun en el caso de haber calma afuera.

**RECURSOS.**—El pueblo de Pisagua ofrece algunos recursos para los buques i viajeros, aunque no en abundancia. También puede obtenerse carbon de piedra, a precios moderados relativamente, mas no en grandes cantidades. La aguada que se consume es resacada de la del mar; pero también hai natural que se conduce desde Arica.

**NOTICIAS.**—Huaina Pisagua es puerto mayor; la población es reducida, i se embarca por él grandes cantidades de salitre, siendo éste el único artículo que da movimiento al puerto. Se halla unido al distrito salitrero de Sal de Obispo por medio de una vía férrea de 50.5 kiló-

<sup>1</sup> Huaina Pisagua se compone de los vocablos aimaraes *huayna*, mozo, i *pisihua*, falto, deficiente.

metros de longitud. El trazo de la línea se distingue perfectamente marcada sobre los cerros: arranca con rumbo al Norte, ascendiendo, i retrocediendo en seguida hácia el Sur forma un ángulo agudo, tomando la parte alta de los cerros.

El movimiento marítimo es de alguna importancia, i nunca faltan en las aguas de la bahía de 6 a 8 buques grandes a la carga.

**PUNTA I QUEBRADA DE PISAGUA.**—La punta de este nombre, situada por los  $19^{\circ} 34' 30''$  de latitud i  $70^{\circ} 18'$  de longitud, queda 2 millas al Norte de la bahía de Huaina Pisagua. Al Norte de aquella se abre la quebrada de Pisagua, con su orijen en los Andes. Por el centro de la quebrada corre durante el verano un escaso hilo de agua de excelente calidad, que se seca completamente en el invierno, lo que obliga a los moradores de la comarca a abrir cacimbas para apagar la sed. Sin embargo, en algunos veranos lluviosos, suelen bajar verdaderas riadas que inundan las quebradas, alcanzando entónces las aguas hasta el mar.

La quebrada nace en las faldas occidentales del volcan Isluga; se le da tambien el nombre de Camiña, i toma además diversos calificativos al paso que se acerca al mar. En las laderas de la quebrada, i especialmente sobre la derecha, se hallan algunos lugarejos, árboles frutales i alfalfares. Los pocos habitantes establecidos en la bocana de la quebrada de Pisagua se ocupan de la pesca i del acarreo de agua hácia la vecina bahía de Huaina Pisagua.

**BAHÍA DE PISAGUA.**—Se abre a sotavento de la punta de su nombre, i se llama tambien Pisagua Vieja. Ofrece fondeadero sobre 11 a 18 metros de agua, mui cerca de tierra. Hai un caserío reducido, pero no ofrece recurso alguno, salvo el agua de su quebrada.

En las vecindades de Pisagua se encuentra alguna cantidad de guano, pero mui mezclado con arena.

**PUNTA GORDA.**—Se halla por los  $19^{\circ} 19'$  de latitud i a 18 millas al N  $20^{\circ}$  de punta Pichalo. No ofrece nada de notable, pero destaca rocas siempre visibles que se separan de la costa hasta una milla. La tierra que proyecta la punta se eleva por el oriente a no ménos de 760 metros sobre el mar.

**QUEBRADA DE CAMARONES.**—Corriendo la costa hácia el Norte no se halla playa alguna, i cerros pelados i abruptos forman la marina; se hallan en ellos algunos manchones de guano.

La quebrada se abre entre elevados cerros a 6.5 millas al Norte de punta Gorda. Su bocana mide 1 milla de amplitud, quedando



por frente de ella la ensenada de Camarones, con regular surjidero sobre 16 a 20 metros de agua, cerca de tierra; pero la fuerte mar de leva que penetra en la ensenada no deja lugar seguro para desembarcar.

La quebrada tiene su oríjen en los Andes; corre de N E. a S O. i sirve de límite natural entre los departamentos de Tarapacá i Taena. Forman la quebrada altos escarpes que se apartan uno de otro como 2 kilómetros en las cercanías del mar. Por su centro corre un poco de agua en ciertos meses del año, i se produce bien en el valle la alfalfa, el trigo i algunas frutas. El agua es siempre buena i abundante.

### CAPITULO III.

#### DESDE LA QUEBRADA DE CAMARONES HASTA EL RIO LOCUMBA.<sup>1</sup>

(Declinación magnética 11° 0' N E. en 1883).

**CORRIENTES.**—La corriente jeneral sigue en este tramo de costa la escotadura del golfo de Arica; es mui varia i a veces caprichosa, pero no compromete sobre el litoral. Va de Sur a Norte i N O. con una velocidad variable de 0.5 a 2 millas por hora.

**TEMBLORES DE TIERRA.**—Esta costa es mui sacudida por temblores de tierra i conmovida violentamente por fuertes terremotos que se repiten de tiempo en tiempo, pero sin guardar periodicidad alguna. Los grandes temblores ocasionan destrozos en las construcciones terrestres i agitaciones de mar considerables i a veces, olas desbordantes que dan oríjen a numerosos siniestros marítimos

Los últimos tres fenómenos que han dejado recuerdos imperecederos son el terremoto de 28 de octubre de 1746, el de 13 de agosto de 1868 i el de 9 de mayo de 1877.

---

1. Esta seccion de costa no es en la actualidad territorio chileno; su nacionalidad no ha sido decidida en definitiva, ni deberá serlo antes de diez años. De acuerdo con el tratado de paz que pone término a la guerra entre Chile i el Perú (tratado ya aprobado *ad referendum*), el territorio de Taena i Arica, cuya costa describimos en este capítulo, quedará por diez años bajo el dominio i administracion de Chile; al fin de este período su poblacion decidirá por voto popular a que país desee pertenecer en definitiva.

**PUNTA MADRID.**—Lleva este nombre una pequeña punta situada a 19.5 millas al N 19° O. de punta Gorda. Es limpia en sus inmediaciones, sin merecer ninguna observacion particular.

**CABO LOBOS.**—Se halla como a 14 millas al N 20° O. de punta Madrid. La costa intermedia no ofrece playa alguna, es mui escarpada i ofrece ribazos de 600 a 1200 metros, mientras que la tierra oriental de cabo Lobos se alza 1030 metros.

Cabo Lobos es mui notable, no obstante de ser poco saliente hácia el mar: afecta la forma convexa i escalonada; es de color oscuro en su base i con manchas blancas mui claras en diferentes puntos, formadas por ligeras capas de guano. El cabo es limpio a su pié i se dice que buques pequeños pueden fondear a sotavento de él.

**QUEBRADA DE VITOR.**—Desde cabo Lobos la costa hurta al oriente, i a 2.5 millas al NNE. de aquel se abre la bocana de la quebrada de Vitor, semejante a la de Camarones. La quebrada es profunda i tiene una amplitud de cerca de 8 cables; pero el valle ofrece poca vejetacion i penetra por algunas millas hácia el oriente. En los meses de verano baja por la quebrada un pequeño arroyo cuyas aguas alcanzan hasta el mar.

Por frente al abra de la quebrada, la playa es baja i arenosa i forma una regular ensenada con fondos de 11 a 18 metros cerca de tierra; pero no siempre puede abordarse la playa a causa de la fuerte reventazon que la azota.

**LA CAPILLA.**—14 millas al N 5° O de cabo Lobos hai en la costa un pequeño seno llamado la Capilla, que se halla rodeado de cerros de moderada altura.

La costa que sigue al Norte de la quebrada de Vitor está respaldada por cerros altos acantilados, que ostentan en su parte superior una meseta plana, cuya altitud varia entre 617 i 1214 metros, e igual cosa ocurre en la costa sur de cabo Lobos. Desde este cabo al Norte, los cerros de la costa ofrecen manchas i fajas blanquecinas, provenientes de algunas capas de guano.

**LA LICERA.**—Es una ensenada pequeña que se abre inmediatamente al Norte de La Capilla i en la cual se sondan de 13 a 18 metros de profundidad. El desembarcadero en éste punto es mui contingente, casi siempre peligroso i sin importancia alguna, por carecer de todo abrigo.

**MONTE GORDO.**—Se alza al Norte de La Licera i próximo a la playa.

Se eleva como 270 metros sobre el mar, avanzando algo sobre él hasta terminar en el morro que lo limita.

**MORRO DE ARICA.**—Forma la estremidad sur del puerto de su nombre i lo constituye una gran masa de rocas que se eleva a 152 metros de altitud, casi a pique i terminando por su parte superior en una meseta plana, casi horizontal i con lijera inclinacion al oriente. La parte del morro que mira al mar se halla manchada por capas blanquecinas de guano, que producen a la distancia un reflejo plateado que se distingue con tiempo claro a 20 o 25 millas. No es fácil equivocarse este morro con otro punto de la costa en virtud de la forma particular que afecta. Se hace mucho mas remarcable cuando se le mira desde el Sur que cuando se divisa por el poniente.

**ISLA DEL ALACRAN.**—Es pequeña, baja i manchada de guano en su cima; es visible desde el mar a la distancia de 12 millas. Se destaca del pié del morro de Arica, mediando entre ámbos un canalizo de poco mas de dos cables de amplitud que es inaccesible para las embarcaciones menores por hallarse sembrado de escollos i cubierto de sargazo, que impide bogar con libertad.

La isla es rocosa i tiene en su redoso algunas piedras que se apartan poco de ella, saliendo la que mas como 90 metros. Se puede abordar la isla por el canalizo del morro, por cuya medianía tiene un pequeño muelle que ofrece cómodo desembarcadero. En la costa tambien pueden varar los botes sin inconvenientes.

**Puerto de Arica.**—Se abre al Norte de la isla del Alacran que lo cierra por el Sur, i es formado por la costa que desprendiéndose del morro, se encorva hácia el N.E., Norte i N.O., formando un vasto semicírculo de 2.5 millas de diámetro. El puerto es cómodo i espacioso i con fondos moderados de 9 a 18 metros, arena gruesa, muy cerca de tierra.

En el puerto de Arica hai casi siempre seguridad para los buques surtos con un ancla i tres grilletes de cadena. A sotavento del puerto hai fondos de piedra i se correria peligro de romper o perder el ancla si se fondease allí. El mejor surjidero se encuentra 0.5 milla al NNE. de la isla del Alacran, sobre 14 o 16 metros de agua. Es conveniente acoderarse para que el barco haga cabeza a la mar de fondo del SSO., muy especialmente si hai que permanecer en el puerto por algunos dias. El buque que se queda a la jira está espuesto a recibir la mar por el través, experimentando molestos balances.

En los meses de junio, julio i agosto suelen espermentarse fuertes bravezadas que interrumpen el movimiento del puerto; pero los buques acoderados con la proa entre el SSO. i SO., no están espuestos a peligro alguno.

**INTRUCCIONES.**—Los buques de vela que se dirijan al puerto de Arica, deben cuidar de reconocer la costa de barlovento i acercarse a ella desde la quebrada de Vitor, i cuando se encuentren a 3 o 4 leguas de distancia de ella, se tendrá a la vista el morro de Arica que aparece como una prominencia blanca i escarpada, i hácia el interior de las tierras el cerro redondo llamado monte Gordo. Acercándose mas se distingue la isla del Alacran, que no es posible confundir con las tierras vecinas.

El golfo de Arica está espuesto a frecuentes calmas i, esppecialmente la ensenada misma, donde tan solo se espermentan ventolinás. Esta circunstancia pone en peligro a los buques de vela de no poder tomar el puerto i ser arrastrados a sotavento por las fuertes corrientes. En esta virtud, todo buque que desde fuera pusiese su rumbo directamente a Arica, seria indudablemente asotaventado por las corrientes; por lo que habrá de insistirse siempre en acercar la costa del Sur ántes de dirigirse al puerto. Conseguido esto, basta dejarse llevar por la corriente, ayudándose de las ventolinás.

La calma cerca de tierra no debe inquietar al marino; la costa es limpia i las corrientes propenden a alejar de ella; pero si, acercándose al puerto sobreviniese la noche, se quedase en calma o no se quisiere entrar, debe fondearse, siempre que se esté dentro de sondá, bastando al efecto un anclote entalingado a una espía o guindaleza. Sin esta medida se corre el peligro de ser asotaventado del puerto i de no poderlo tomar en todo el dia siguiente.

**CASCO A PIQUE.**—El monitor acorazado peruano *Manco Capac*, echado a pique en la rada el 7 de junio de 1880, se encuentra 1000 metros al NNE  $\frac{1}{2}$  N. verdadero de la ciudad de Arica i a 600 metros de la playa mas cercana. Se halla bajo 13 metros de agua i desde él se arrumba: la cima de la isla del Alacran, al S 43° 30' O. i el campanario de la iglesia, al S 15° O. El casco se halla algunos cables al NE. del fondeadero jeneral.

**RECURSOS.**—En tierra se encuentran abundantes provisiones de toda especie, carbon de piedra i artículos navales. La aguada es buena i se embarca cómodamente usando de pequeños barriles que se conducen rodando. Las cacimbas que se usan se hallan próximas

al desembarcadero. Hai tambien buenos pozos en la ciudad de Arica, pero el agua que consume el pueblo proviene del valle de Azapa.

**CIUDAD DE ARICA.**—Se halla ubicada a orillas del mar, por  $18^{\circ} 28' 5''$  S. i  $70^{\circ} 20' 30''$  O. Cuenta con una poblacion de 3000 almas, i es la capital de la provincia i del distrito de su nombre. Arica es una de las ciudades mas antiguas de las del Perú que hoi se hallan en poder de Chile.

El pueblo, no obstante las bondades del puerto i lo floreciente de su comercio desde los primeros tiempos de la conquista, ha tenido que experimentar rudos quebrantos. En 1605, Arica era ya una ciudad importante; pero el 26 de noviembre de ese año se hizo sentir un fuerte temblor de tierra seguido de una ola desbordante del mar, que destruyeron la mayor parte de la poblacion. Comenzaba a reponerse en 1680, cuando fué saqueada i destruida por Dampier, viéndose sus habitantes obligados a refugiarse en Tacna.

En 1710, cuando Frezier visitó el puerto, habia alguna poblacion i dos conventos; pero solo despues de la independenciam tomó el pueblo alguna actividad i desarrollo, con motivo de que el puerto de Arica era el de tránsito para la república de Bolivia. Se hallaba mui floreciente en 1868, cuando un fuerte terremoto ocurrido a las  $5^{\text{h}} 20^{\text{ms}}$  de la tarde del 13 de agosto de ese año, la destruyó casi por completo. El temblor de tierra duró cerca de cinco minutos, i media hora despues salió el mar con olas desbordantes de 12 metros de altura, que inundaron las tierras arrasando cuanto encontró a su paso. La corbeta de guerra peruana *América* i el vapor del gobierno de los Estados Unidos *Waterlee*, fueron arrojados por el mar a 800 metros de la playa tierra adentro, i asimismo otros buques i embarcaciones menores, ocasionando 300 víctimas.

Despues de tan rudo desastre, la ciudad de Arica comenzó a reconstruirse activamente, merced a la importancia de su puerto i al gran comercio de tránsito que por él se hacia, cuando el 9 de mayo de 1877, fué sacudida nuevamente por otro terremoto que se hizo sentir a las  $8^{\text{h}} 20^{\text{ms}}$  P. M. Muchos de sus edificios se desplomaron sobre sus cimientos, i las olas desbordantes del océano que se sucedieron en seguida, aumentaron los destrozos. Solo hubo 5 víctimas, pero las pérdidas materiales fueron estimadas en mas de 4 millones de pesos.

La triste historia de la ciudad cuenta tambien un episodio cruelto i terrible. Provocado Chile a la guerra por la conducta aviesa de la alianza Perú-boliviana, fué tomada por asalto conjuntamente con las fortificaciones del Morro, por las tropas chilenas, el 8 de junio de 1880. Las pérdidas fueron considerables, mui especialmente por

los incendios, ocasionados por las minas que hicieron estallar los peruanos. I es digna de recuerdo la conducta de las autoridades peruanas que defendian la plaza. En un hospital que era bastante dominante, al amparo de la Cruz Roja, tenian las baterías eléctricas de que se sirvieron para hacer volar las minas.

Despues de tantos males, Arica se ha repuesto, i la vida del comercio, amparada por las autoridades chilenas, le auguran porvenir i engrandecimiento.

Una línea férrea de 45 millas de longitud une la ciudad de Arica con la de Tacna. El principal objeto de esta línea es la conduccion de carga i mercaderías que van de tránsito para el Norte i centro de Bolivia i departamentos australes del Perú. El movimiento de pasajeros es relativamente corto, fluctuando entre 9000 i 12 000 al año. Existe también comunicacion telegráfica, i ámbos pueblos se hallan unidos con todo Chile. El cable submarino pone al puerto en comunicacion con los puertos peruanos de Mollendo i Callao, i se prolonga hasta Panamá. Por el Sur comunica con Iquique, Antofagasta, Caldera, Coquimbo i Valparaiso.

**MOVIMIENTO MARÍTIMO.**—No se posee datos ciertos, pero se sabe que en 1874 entraron 59 buques de vela con 20 173 toneladas i 505 vapores con 611 207 toneladas. Las salidas fueron mas o ménos las mismas. Durante la administracion chilena, en el año económico de 1882-1883, las entradas fueron de 440 vapores, con 434 528 toneladas i 78 buques de vela con 30 619 toneladas. Las salidas fueron próximamente las mismas.

**DOCUMENTOS COMERCIALES.**—El comercio que se hace por el puerto de Arica consiste en la importacion de mercaderías estranjeras, para subvenir a las necesidades de su departamento, en el transporte para Bolivia, i en la esportacion de barrilla, estaño, lanas, cueros, algodón, i en los metales preciosos que provienen del Perú i de Bolivia.

En 1870, segun los registros de la aduana, los derechos de importacion se elevaron a 666 811 pesos, llegando el valor de la importacion a 4 443 750 pesos. La esportacion fué menor, cubriéndose su diferencia con especies o bajo la forma de plata piña. En 1874 los derechos de aduana subieron a 1 084 686 pesos.

Durante la administracion chilena, en el año económico de 1882-1883, el movimiento comercial fué como sigue: ingreso, 8 759 954 pesos; egreso, 4 760 697 pesos; importacion del estranjero, 5 581 624 pesos; esportacion al estranjero, 4 705 293 pesos; introduccion de cabotaje, 2 149 132 pesos; estraccion al cabotaje, 440 217 pesos.

Los principales artículos importados por este puerto, escluyendo los de un valor inferior a 50 000 pesos, son los siguientes:

Aguardiente, 869 322 pesos; añil, 89 244 pesos; arroz, 164 760 pesos; bayeta, 97 462 pesos; camisas, 65 903 pesos; carbon de piedra, 97 800 pesos; casimires, 175 993 pesos; cerveza, 104 946 pesos; cordoncillos i trencillas surtidas, 69 358 pesos; drogas, 67 440 pesos; fósforos, 55 078 pesos; hierro en barra, 106 612 pesos; jénero blanco de algodón, 313 918 pesos; jénero de algodón para pantalones, 117 726 pesos; jénero de lana, 118 339 pesos; jéneros mezclados, 143 052 pesos; jéneros para sacos, 81 051 pesos; manteca de puerco, 93 418 pesos; merinos, 104 284 pesos; pañuelos de lana, 56 471 pesos; quimones, 192 561 pesos: sombreros de lana, 112 592 pesos; tocuyos, 258 393.

La importacion chilena consistió en los artículos siguientes: harina, trigo, menestras, cebada, frutos, carbon de piedra, cervezas, vinos, pasto, mantequilla, etc., por el valor de 1 800 000 pesos.

La esportacion, bajo iguales condiciones de valor, fueron: barrillas de cobre, 960 944 pesos; cueros de vaca, 52 894 pesos; estaño en barra, 179 239 pesos; estaño en barrilla, 214 805 pesos; lana de alpaca, 179 243 pesos; minerales de plata, 742 135 pesos; oro en pepas, 49 182 pesos; plata piña, 1 444 827 pesos; plata en cuño boliviano, 148 519 pesos; quina, 519 883 pesos.

Segun los estados de la Aduana i tomando los datos que proporciona el tráfico con Bolivia i la carga conducida por el ferrocarril, puede computarse la importacion anual en 7 200 000 de soles distribuidos de este modo:

|   |           |
|---|-----------|
| DE GRAN BRETAÑA.—En jéneros de algodón, manufacturas de lana e hilo, fierro, cerveza, licores espirituosos, mercería, loza, cristalería, carbon de piedra, etc., importados de Liverpool directamente, por los vapores del Estrecho i la vía de Panamá..... | 3 100 000 |
| DE FRANCIA.—En paños, casimires, pañuelones, jéneros de algodón i lana para vestidos, sederías, calzado, loza i porcelana, ropa hecha, vinos, licores, perfumería, artículos de Paris, etc.....   | 1 900 000 |
| DE ALEMANIA, BÉLJICA I HOLANDA.—En jéneros de algodón para pantalones, pañuelos de lana i algodón, paños, casimires, velas de composicion, acero, mercería, cristalería, conservas en jeneral, quesos, cerveza, licores i maderas de pinó del Báltico.....  | 1 600 000 |

DE ESTADOS UNIDOS.—En mueblería, duelas, kerosene, lámparas, calzado i abarrotos en jeneral..... 600 000.

Las importaciones de la costa pueden calcularse en 3 800 000, distribuidos de la manera siguiente;

DE CHILE.—En harina, trigo, menestras, frutos, cebada, carbon de piedra, madera, licores, cerveza, queso, mantequilla, conservas, vino, pasto, etc..... 1 800 000.

DEL NORTE DEL PERÚ.—En alcoholes, azúcar, arroz, ron, pisco, frutos, etc..... 1 400 000.

DE GUAYAQUIL, PUERTOS DE CENTRO AMÉRICA, OREGON, ETC.—Añil, cochinilla, cacao, conservas, madera de pino, etc..... 600 000.

El siguiente cuadro demuestra la esportacion por Arica desde algunos años atras, la que ha ido aumentando progresivamente.

|           |    |              |
|-----------|----|--------------|
| 1866..... | S/ | 3 118 986 40 |
| 1867..... |    | 2 808 608 40 |
| 1868..... |    | 2 006 527 60 |
| 1869..... |    | 2 682 755 10 |
| 1870..... |    | 3 149 224 90 |
| 1871..... |    | 3 908 786 20 |
| 1872..... |    | 4 341 832 34 |
| 1873..... |    | 4 589 908 12 |
| 1874..... |    | 5 515 393 01 |
| 1875..... |    | 4 874 651 25 |
| 1876..... |    | 4 815 686 09 |
| 1877..... |    | 4 397 136 66 |
| 1878..... |    | 2 718 643 35 |

Se hace igualmente una crecida esportacion de ganado lanar i vacuno para los puertos del litoral, Pisagua, Mejillones, Iquique, Antofagasta, Cobija, Tocopilla, etc., lo mismo que de toda clase de verduras, legumbres, frutas, etc.

**ENFERMEDADES ENDEMICAS.**—Son frecuentes las fiebres palúdicas o tercianas, i ello se debe a la mala situacion de la planta de la ciudad, que se halla rodeada de aguas detenidas. Por otra parte, los altos cerros del Sur privan al pueblo del beneficio de las brisas que comienzan a medio dia. La fiebre amarilla suele, por temporadas, alcanzar hasta este punto, haciendo estragos considerables.



MAREAS.—La pleamar tiene lugar a las 8<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> en las sizijias, alcanzando la elevacion de las aguas a 1.65 metro.

VALLE DE AZAPA.—Se abre al oriente de Arica i se prolonga elevándose gradualmente hácia el interior. Es pobre de agua, pero productivo en variados frutos, haciéndose notar sus aceitunas i la vid, que se produce mui bien en el valle. La poblacion local se estima en 1100 habitantes.

VALLE DE CHACAYUTA.—Deslinda con el de Azapa i se estiende al Norte de Arica; se prolonga hácia el interior, elevándose con bastante rapidez. Por el oriente se divisan los elevados cerros de Tacora, de 4173 metros de altitud i cubiertos de nieves perpétuas.

ALTOS DE JUAN DIAZ.—La direccion jeneral de la costa torna al N 68° O., formando el golfo de Arica. La costa intermedia conserva su aspecto bajo i arenoso por 28 millas de estension, corriendo al N 65° O. hasta los altos de Juan Diaz, de mediana altura i vecinos al mar. Las sondas hácia afuera de este tramo de costa son regulares, i a 2 i 3 millas de tierra se cojen de 25 a 50 metros de agua sobre fondo de arena suelta.

PUNTA QUIACA.—Continuando la costa precedente i 5 millas mas adelante, se destaca hácia el mar una lengua de arena baja apoyada por el N E. en una serie de barrancas que siguen la orientacion de la costa. Tanto esta punta como la costa anterior es limpia i exenta de todo peligro.

RIO SAMA.—Es intermitente i riega un valle fértil; pero los habitantes de la comarca le temen por las tercianas malignas que prevalecen en él. El rio tiene su orijen en los Andes, pasa al N O. de la ciudad de Tarata i corriendo al S O., fluye al mar entre las puntas de Quiaca i de Sama.

MORRO DE SAMA.—Siguiendo el arrumbamiento jeneral de la costa i a 42.5 millas de Arica se halla el notable morro de Sama, de 1186 metros de altitud. Desde su cima desciende suavemente hácia la marina conservando una forma convexa, i se le puede reconocer desde el mar, a una distancia de 30 a 40 millas, sin temor de equivocarlo, por ser la tierra mas alta de este tramo de costa i por el color azul oscuro que lo distingue. Las rocas que bordan su pié se avanzan poco mar afuera i no son insidiosas.

Este morro se denominaba a principios del siglo *Morro de los Diablos* i *Laguaica*, nombre que le fué impuesto por los primeros navegantes españoles, pero que no se ha perpetuado. Sama es vocablo aimará que significa tomar aliento, respirar, descansar.

**PUNTA SAMA.**—Es la proyeccion N O. del morro de su nombre; es limpia en su redoso i son profundas las aguas de sus inmediaciones.

**CALETA SAMA.**—Inmediatamente al Norte de la punta precedente se encuentra la caleta Sama, con profundidades de 16 a 24 metros cerca de tierra i limpia de todo peligro. Sin embargo solo es dable desembarcar en ella por medio de balsas de cueros de lobos, manejadas por la jente del lugar.

En tierra solo existen unas pocas chozas de pescadores i de los guardianes del guano que se importa para el abono de los campos del interior. No obstante las malas cualidades de esta caleta, los peruanos han ejecutado por ella desembarcos militares en diversas ocasiones.

Pequeños buques guaneros suelen frecuentar esta caleta para importar el abono que se consume en el interior, i la senda de los arrieros se diceña en la falda de los cerros que espaldean la caleta.

**CALETA ITE.**—Se halla por los 17° 54' S. i 70° 58' 30" O. segun la carta inglesa número 1282, o sea a cosa de 4 millas al N O. de caleta Sama, i es de poca importancia por el momento.

El lado norte de la caleta ofrece algunas rocas que se avanzan al mar, dejando un paso abrigado de las rompientes continuas de esta parte de la costa; pero durante las estaciones del otoño e invierno, la costa es inabordable.

En las diversas circunstancias que la cañonera chilena *Magallanes* ha fondeado en Ite, en 1880, ha surjido sobre 18 metros de agua fondo de arena, arrumbando desde esa situacion la punta Sama al S E. i el camino que se divisa sobre los cerros al NE 5° N. En épocas de buen tiempo, un buque de regulares proporciones, puede aproximarse a la costa hasta dar fondo sobre 11 metros de agua.

Al acercarse a tierra se divisaban en 1880 unos galpones que sirvieron de cuartel a las tropas que defendian el desembarcadero, i normalmente a la costa un camino mui remarcable por proyectarse sobre cerros negros.

**RIO LOCUMBA.**—Este rio tiene su oríjen en los Andes i lo forman el Ticopampa i el Sinto. El valle que riega, bastante fértil, lleva su

---

nombre i desemboca a 5 millas al N O. de punta Sama. Durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo i junio, el Locumba arrastra bastante agua, pero se seca casi del todo en los meses restantes del año.

El valle que riega el rio es abundante en viñedos que producen excelentes vinos semejantes al jerez i al oporto, i así mismo buenos aguardientes, cuya fama se encuentra bien cimentada.

---

## SEGUNDA PARTE

---

BAJOS, ISLAS O ESCOLLOS NUEVAMENTE ESPLORADOS O DESCUBIERTOS

---

## ADVERTENCIA

---

Los arrumbamientos de la segunda, tercera, cuarta i quinta partes del *Anuario Hidrográfico* se considerarán como verdaderos siempre que no se espese lo contrario.

---

---

## AMERICA MERIDIONAL.

### CHILE.

#### TIERRA DEL FUEGO.

#### Escollo cerca del cabo Brisbane. Isla Henderson.

A 2 millas al S 4°30' E. del cabo Brisbane, punta sur de la isla Henderson, hai un escollo peligroso para la navegacion. No hai detalles sobre él.

La isla Henderson está situada al O  $\frac{1}{4}$  N O. del falso cabo de Hornos, en la entrada del seno Año Nuevo.

#### ESTRECHO DE MAGALLANES.

#### Posicion de una roca ahogada en la bahía York.

No se ha podido encontrar indicios de la roca señalada a 3 cables de la costa en la banda sur de la bahía York, entre los pasos English i Crooked, sinó una roca a flor de agua, marcada por sargazo i como a un cable de tierra, bajo los arrumbamientos que siguen: el extremo de la punta York al S 14°15' E; la isla Little Bonet al N 87° 15' O; i la entrada del rio Batchelor al N 12°45' E.

#### Descubrimiento de la roca Anson. Crooked Reach.

Existe en el Crooked Reach una roca, que se ha llamado Anson, situada bajo los siguientes arrumbamientos: la punta San Jerónimo (extremo S E.) al N 50° E.; el cabo Crosstide (extremo occidental) al S 32° O. i la punta Merrill al S 20° E. Está cubierta con 5.5 metros de agua i avalizada con mui poco sargazo.

## CANALES DE PATAGONIA.

**Descubrimiento de un bajo en el canal Mayne. Canal Smith.**

Hai un escollo en el canal Mayne bajo los arrumbamientos siguientes: el extremo Este de la isla Cutler al N 15°E.; la punta sur de la isla Baverstock al N 78°O.; i la punta Green, extremo norte de la isla Long, al N 59°E. Este bajo, en el cual ha tocado el *San Juan* está 560 metros al oriente de la línea de medio canal, recomendada a los buques. Se sondó cerca del vapor 4 i 5.4 metros i el sargazo quedaba a 400 metros de distancia, hácia el Este.

## ARCHIPIELAGO DE CHILOE.

**Isla Chaulin i sus arrecifes.**

La estremidad oriental de la isla Chaulin despide hácia el S 55°E. una restinga arenosa de 9 cables de largo, terminada en rocas a 1.5 milla de la misma estremidad. Este rodal se prolonga hasta 5.3 millas sobre el espresado rumbo, terminando en rocas ahogadas, visibles cuando estoa la marea.

Este arrecife, que no marcan las cartas comunes de navegacion, es bastante insidioso para los buques que, entrando por la boca del Huafo, se dirijen al interior del archipiélago de Chiloé.

**Arrecifes Numancia i Bien Conocido.**

El arrecife Numancia está bien situado en las cartas inglesas que lo marcan como dudoso. A 7.5 millas al N 55°30' E. de la punta Centinela yace el arrecife denominado Bien Conocido por los habitantes del lugar i que talvez es el mismo que se señala en el párrafo subsiguiente. El canal entre los morros Leibun i Detif queda bien abierto desde esta situacion. El Bien Conocido es sin disputa el extremo de un banco continuado que arranca de la punta Centinela como lo comprueban las manchas de sargazo que hai a intervalos en esa direccion. Hai un paso entre la punta i el banco Numancia, pero los marinos poco conocedores de la localidad o los grandes buques no deben intentarlo, i ninguno cuando está baja la marea.

A 6 o 7 cables de la punta Centinela hai 5 metros, fondo de tosca con sargazo encima.

En malos tiempos la mar rompe con fuerza sobre el arrecife Numancia i el banco Bien Conocido.

El paso a lo largo de la costa Sur de la isla Tranque es limpio.

### Bajo al este de la isla Acui. Golfo del Corcovado.

Existe tambien en el golfo del Corcovado un bajo de arena i gruesas piedras, avalizado por sargazo que lo hace visible a 2 o 3 cables de distancia. Corre de Este a Oeste por una milla mas o ménos, con una profundidad de 2.5 metros en bajamar.

Desde el bajo demoran: el volcán Corcovado al S 45°E.; el pico Pan de Azúcar al N 68°E.; la punta Centinela al S 60°O.; la punta oriental de la isla Chaulinec al N 7°O. i la isla Acui al S 76°O.

NOTA.—Esta oficina ha preferido aceptar los arrumbamientos a punta Centinela i Chaulinec, por creer que la hidrografia de esta parte del archipiélago es mucho mas correcta que la de la costa continental.

Hai tambien motivos fundados para suponer que el arrecife Numançia, el banco Charrua i el que ahora se denuncia, no son sino partes diversas de un gran rodal. En consecuencia, todo buque que tenga que surcar el extremo norte del golfo del Corcovado, deberá practicarlo con mucha vijilancia, pues la hidrografia de esa rejion es mui deficiente como lo demuestran los repetidos i serios denuncios de peligros insidiosos que comprometen una estension algo crecida de dicho golfo.

### Bajo Vettor Pisani al norte del Cabo Aytay. Golfo del Corcovado.

Se ha descubierto un bajo de arena i piedras con una profundidad mínima de 4 metros, mas o ménos, a bajamar. Parece que corre en direccion Norte-Sur por cosa de una milla.

Yace próximamente bajo los arrumbamientos siguientes: volcán Corcovado al S 48°E. i punta Lelbun al S 82°O., distando como 3 o 4 millas de ésta última. Este banco, no rejistrado en las cartas modernas de navegacion, es bastante insidioso para las embarcaciones de calado del tráfico del archipiélago. Lo avaliza un poco de sargazo.

#### LITORAL DE ARAUCO.

### Inexistencia probable del bajo Agua Amarilla. Isla Santa Maria

El buque norte-americano *Hartford* ha pasado cerca de la posicion asignada al bajo Agua Amarilla, marcado como dudoso en las cartas i, apesar de la buena vijilancia que se mantuvo en los topes, no se notó signo alguno de su existencia.



Posicion aproximada: 36°54' S. i 75°55' O.

#### LITORAL DE ATACAMA.

### Puerto de Caldera. Escollo Chango.

El escollo Chango, al Norte de la entrada del puerto de Caldera, se halla bajo los arrumbamientos siguientes: el faro de Caldera al S 46°20' O.; el Telégrafo de señales al S 8°15' O., i el campanario de la iglesia al S 12°55' E. Dista de la tierra mas cerca 4.5 cables.

El escollo Chango es piramidal i tiene en su cima 5 metros de diámetro; se sonda sobre él 6.8 metros de agua en bajamar; se eleva en forma de columna, cayendo sus costados a pique; pero en su redoso el fondo varia entre 29 i 50 metros. Con mar un poco gruesa del 3° i 4° cuadrantes, las olas rompen sobre el escollo haciendo peligrosas sus inmediaciones.

### Escollo Pulpo.

El escollo Pulpo, que se halla 1.6 millas al N 5°30' E. del escollo Chango. Se encuentra al N 27°30' del faro de Caldera; al N 7° E. del telégrafo de señales; al N 6° O. del campanario de la iglesia de la poblacion, i a 8 cables de la tierra mas cercana.

El escollo Pulpo sonda en su cima 8 metros de agua en bajamar, extendiéndose su ápice a solo 2 metros de diámetro.

Como el escollo Chango, tiene sus costados a pique, i se sonda en su redoso de 19 a 40 metros de profundidad. Las embarcaciones menores temen las inmediaciones de estos escollos a causa de la gruesa mar que se arbola sobre ellas i las rompientes que se improvisan con los vientos frescos del 3° i 4° cuadrantes.

### Escollo de 7 metros.

Un arrecife con 7 metros de agua encima se halla 4.8 millas al N 18°45' E. del faro de Caldera i a una milla de la tierra mas cercana.

#### PERÚ.

### Existencia de la roca Flora frente a la punta Pescadores.

La roca Flora, marcada P. D. (posicion dudosa) en las cartas, es pequeña i asoma 5 decímetros en bajamar. Está rodeada por un

placer de piedra que se estiende 70 metros de Norte a Sur con 6 de ancho, i sobre el cual el mar rompe continuamente.

Desde ella demoran: el monte Davis al N 56° O.; el extremo meridional del barranco situado al Norte de la punta Pescadores al N 32°30' O.; la punta Pescadores al N 4° E.

Deja entre ella i la punta Pescadores un freo de 1900 metros de ancho en cuya parte media no se ha podido cojer fondo con 74 metros.

### Bajo a la altura de bahía Independencia.

El buque mercante aleman *Confluentia*, en viaje de Valparaiso a Guayaquil, ha descubierto un bajo de 3 millas de largo por 0.5 milla de ancho, no marcado en las cartas i situado por 14°36' S. i 77°17' O.

### Inexistencia probable de una isla dudosa.

El buque de guerra inglés *Champion* ha buscado con empeño, sin descubrir indicios de su existencia, la isla descubierta por el buque mercante aleman *Phönix* en 7°48' S. i 83°48' O.

### Situacion de la roca Antartique frente a punta Saña.

Hai a 1200 metros al N 71°45' O. de la punta Saña un cabezo de roca en el cual tocó, perdiéndose totalmente, el vapor mercante francés *Antarctique*. Sobre su vértice se sondan 5 metros. Esta roca es mui peligrosa por estar situada enteramente fuera de la zona de las rompientes señalada por las cartas, i a una distancia doble de la que le asignan las instrucciones.

Por otra parte, el casco del *Antarctique* constituye un nuevo peligro. Solo se vé de él la parte superior del puente de la máquina, la cabeza de los pescantes de los botes i los dos palos; estos no tardarán en caer, como ha sucedido ya con la chimenea. El casco yace a 1150 metros al S 82° O. de la punta Saña i próximo a la piedra denunciada mas arriba.

## ECUADOR.

### Estension de los bancos de la boca del rio Guayaquil.

Los bancos situados frente a la punta Salinas se han estendido considerablemente hácia afuera. El paso entre dicha punta i la isla

Santa Clara o Amortajada se ha hecho ahora algo peligroso i los buques de porte no deberán intentarlo en adelante. Para entrar al rio deberán tomar el del Sur de la isla i bancos de Santa Clara o Amortajada.

La punta Española, al Norte de la isla Puna, debe igualmente montarse con un buen resguardo, por haberse estendido tambien los bancos que destacan.

#### COLOMBIA.

#### Prolongacion de la restinga de la punta Culebra. Isla Verde. Punta Sabanilla.

Desde el lugar donde ántes estaba situada la valiza de la punta Culebra se estiende hácia el N O. una restinga de 5 cables de largo. El mar rompe violentamente sobre una lonjitud de 5 cables mas al S O.

#### Desaparicion de la isla Zamba. Ensenada Galera de Zamba.

La "Liverpool Salvage Association" ha recibido con fecha 12 de junio de 1882, la noticia de que, a consecuencia de la accion del mar durante estos últimos tiempos, la angosta i baja lengua de arena conocida con el nombre de isla Zamba, situada al Norte de la ensenada Galera de Zamba, entre Sabanilla i Cartajena, ha desaparecido, no quedando visible ninguna de sus partes ni cambio en el agua que la dé a conocer.

Por ámbos motivos se recomienda gran atencion a los navegantes que frecuentan esos parajes, cuyas aguas son bastantes soméras i casi siempre mui mansas.

#### Banco Ferdinand de Lesseps frente a la punta Galera de Zamba.

El vapor mercante francés *Ferdinand de Lesseps*, en viaje de Colon a Sabanilla, ha encallado sobre un banco situado frente a la punta Galera de la antigua isla de Zamba, que ha desaparecido en 1882.

Desde el lugar en que encalló el vapor demoraban: la punta Canoas al S 2°E., el islote Cascajal al S 50°E.; la colina de Piojon por el volcan de Tierra Firme al S 83°E. Estos arrumbamientos dan para este punto la situacion de 10°47' 30" N. i 75°34' 51" O.

En un radio de 300 metros al rededor del buque la sonda acusa de 5 a 5.3 metros, fondo de arena negra.

Segun los pescadores, se habria formado este banco peligroso a consecuencia de la desaparicion de la isla; se estiende a mas de 6 millas de la antigua punta de la Galera.

#### BRASIL.

##### Bajo en la desembocadura del rio Pará.

El vapor norte-americano *Berkshire*, ha tocado en un bajo cubierto con 5.4 metros de agua, fondo de arena i fango, que se estiende mucho en direccion Este-Oeste, 6 millas al  $N \frac{1}{4} N E.$  del barco-faro Braganza.

Se debe acercar con prudencia este barco-faro.

##### Bajo Vettor Pisani en la bahia Pernambuco.

Se ha descubierto un bajo con 7.8 metros de agua, al Este del banco Inglés. Tiene 400 metros de largo en direccion Norte-Sur i 150 de ancho. Desde el bajo demoran: el furo de Olinda al  $N 10^{\circ} O.$ ; el fuerte Buraco al  $N 67^{\circ} O.$  i el furo Picao al  $N 89^{\circ} O.$

##### Bajo al Norte del furo de los Abrolhos.

El vapor mercante francés *Orénoque*, ha atravesado, a 11 millas al Norte del furo de los Abrolhos i a 1.3 milla al Oeste del meridiano del mismo furo, un jardin de coral del que el buque ha roto algunas cimas. Se veia desde a bordo destacarse los cabezos de coral sobre el fondo de arena en una estension de mas de una milla. Habiendo sido franqueados los corales en un espacio de tiempo mui corto, no se ha podido sondar en medio de ellos.

##### Banco Éclairer. Sondas sobre el banco Montague.

El aviso francés *Éclairer*, ha cojido una sonda de 80 metros, coral, en  $20^{\circ} 5' S.$  i  $37^{\circ} 34' O.$ , esto es, al Norte de la posicion que se asigna al banco Montague.

En seguida el *Éclairer* ha pasado sobre este último banco, donde ha cojido dos sondas, una de 135 metros, piedra, i otra de 62 metros, coral.

### Arrecife al Norte del faro de Conchas. Isla Mel. Golfo de Paranagua.

El bergantín alemán *Anna* se ha perdido sobre un arrecife situado en la bahía de Paranagua. Según estimación del capitán i del timonel, este arrecife se halla mas o menos a 2 cables al Norte del faro de la punta Conchas, quedando entre él i la punta aguas profundas i limpias.

### Bajo en el canal Santa Catalina.

Se ha formado un bajo con 2.5 metros de agua, fango, hasta la distancia de 2 cables al S 55°15' E. de la punta sur de la isla Cardos. Ahora los pilotos pasan al Oeste de esta isla i no al Este como lo hacian ántes.

### URUGUAI.

#### Casco a pique entre la isla Lobos i el puerto Maldonado.

Segun aviso del Consulado alemán de Montevideo, se ha ido a pique en el canal que separa la isla Lobos de la entrada del puerto Maldonado, un buque austriaco cuyos topes asoman encima del agua.

#### Inexistencia probable de un bajo al Sur de la isla Lobos.

El jefe de la estacion naval inglesa en las costas orientales de la América del Sur hace saber que los dos buques ingleses *Rifleman*, en agosto de 1881 i *Firefly*, en diciembre del mismo año, han buscado infructuosamente el bajo que se creia existir a 21 millas al Sur de la isla Lobos, i en el cual se suponía habia tocado un buque norte-americano en 1877 (*Anuario Hidrográfico*, t. 8, páj. 231.)

Ese bajo, al que se asignaba 8 metros de diámetro con 6.7 metros de agua encima, fué buscado con mucho cuidado por el *Firefly*, que cruzó repetidas veces por la posición presunta del bajo sin encontrar nunca fondos inferiores a 23 i 27 metros. Una línea de sondas cojidas entre esa posición i la isla Lobos acusó un fondo regular de 25 a 27 metros.

#### Rectificación de la posición de un casco a pique en la rada exterior de Montevideo.

El ponton fondeado cerca del casco a pique del buque austriaco

*Milka* yace bajo los arrumbamientos siguientes: la luz del cerro al N 36°O.; la punta Brava al S 86°E.; la torre de la Catedral al N 24°E.

### Inexistencia probable de la roca Camillia.

El jefe de la estacion naval inglesa en la costa oriental de América del Sur da las noticias siguientes sobre los trabajos infructuosos emprendidos para buscar la roca Camillia, que se decia existir a 2.2 millas al N 71°O. del faro del islote Flores (*Anuario Hidrográfico*, t. 8, páj. 231).

Esta roca (que se describía con 3.6 metros de agua sobre ella i 8.5 metros de fondo, fango, a su alrededor, i en la cual se dice que tocó el buque mercante inglés *Cumillia*) fué buscada por el buque de guerra inglés *Firefly* en enero de 1882. El Comandante Land dice que ancló cerca de la posicion indicada i que hizo sondar cuidadosamente a su alrededor durante siete dias, sin encontrar indicio alguno de tal roca.

Las sondas sobre el banco Sara i las de su redoso corresponden a las asignadas a la roca Camillia; las marcaciones de ámbos peligros respecto al faro del islote Flores son tambien idénticas, aunque sus distancias difieren en 1.5 milla.

Por lo tanto se considera que la roca Camillia no existe i ha sido borrada de las cartas del almirantazgo.

## REPÚBLICA ARGENTINA

### Estension de los bancos Ortiz i Santa Lucía. Rio de la Plata.

El comandante en jefe de la estacion naval española de la América del Sur hace saber que el banco Ortiz avanza al S E. cerca de .5 millas mas de lo que marcan las cartas de navegacion, i que el banco Santa Lucía se estiende hácia el Sur 1.5 milla ménos de lo que señalan las mismas cartas.

### Posicion de un casco a pique en la rada de Buenos Aires.

Un casco a pique yace en la bahía de Buenos Aires bajo los arrumbamientos siguientes: la chimenea de la fábrica de gas al S 86°O.; la iglesia de San Elmo al S 66°O.

## AMÉRICA SETENTRIONAL. COSTA OESTE.

## NICARAGUA.

## Casco cerca de la península Caracolita.

Cerca de la península Caracolita, casi en el mismo punto en que la carta marca una boya, hai un casco de vapor que asoma en parte desde média vaciante hasta media creciente.

## MÉJICO.

## Piedra en la bahía Morro Ayuca.

El buque de los Estados Unidos *Ranger*, ha descubierto en la bahía Morro Ayuca una piedra cubierta con 3 metros de agua i rodeada por fondos de 15 metros.

Desde ella demoran: el extremo sur de la punta a 1.5 milla al S 51°O.; el cerro que hai al Norte de la laguna al N 39°O.

## Rompientes cerca de la punta San Antonio.

El buque de los Estados Unidos *Ranger*, al pasar entre la tierra firme i la isla San Jerónimo, observó en dos puntos rompientes violentas, en el lugar en que las cartas indican aguas profundas.

Desde una de las rompientes demoraban: la punta Baja al N 18°O.; la isla San Jerónimo al S 21°O.

Desde la otra demoraban: la punta Baja al N 17°O.; la isla San Jerónimo al N 46°O.

Como las circunstancias no permitieron examinar prolijamente estos parajes, se recomienda una gran prudencia a los navegantes que tengan que traficar por ellos.

## ESTADOS UNIDOS.

## Casco en la entrada del puerto San Francisco.

El vapor mercante *Escambia*, saliendo del puerto San Francisco con un cargamento de trigo, se fué a pique en la boca del puerto, constituyendo un peligro para los navegantes.

El casco se halla por 10 metros de agua, a 5.2 millas al S 61°O. de la punta Bonita.

Para señalar este peligro a los navegantes se proyecta fondear un barco-faro encima de él:

## COLOMBIA INGLESA.

**Roca Riffle. Paso de Seymour. Isla Vancouver.**

El comandante Glass refiere que en febrero de 1882, el buque de los Estados Unidos *Wachussett* zarpó de bahía Duncan, a 4 millas de la entrada sur del estrecho de Seymour, contando con que quedaba aun hora i cuarto de corriente de flujo, segun la carta. Cuando llegó al estrecho habia fuerte corriente de reflujo, por lo cual no debe contarse con esta indicacion de la carta.

Despues de rebasar la roca Riffle, segun las indicaciones del práctico, el buque fué tomado por una fuerte correntada i golpeado con fuerza, lo que le causó la pérdida de la zapata i averias en la quilla. Es posible que la roca Riffle no sea un cono aislado, como se la ha considerado hasta ahora, sino un placer que se estiende de N E  $\frac{1}{4}$  E. a S O  $\frac{1}{4}$  O. por 300 o 400 metros.

Con el fin de salvar en todo tiempo este arrecife, un buque deberá acercarse a la costa oriental de la angostura.

## COSTA ESTE.

## MEJICO.

**Bajo Granville. Golfo de Campeche.**

Existe un bajo 33 millas al S E. del cantil sur del arrecife Alacran. Este bajo, que se ha llamado de Granville, tiene un fondo minimum de 8.2 metros; está compuesto de arena, pedazos de coral i guijarros. Aparentemente es volcánico. La mar rompe pesadamente en la parte oriental i los fondos, despues de haber aumentado desde 8.2 a 20 metros, caen bruscamente hasta 36.

Posicion dada i rectificada por el vapor *Mariner*: 21°54' 30" N. i 89°19' 10" O.

Un rodal de 7.6 metros existe como 10 millas al Norte del bajo Granville.

## NICARAGUA.

**Embancamiento del puerto San Juan o Greytown.**

El puerto San Juan se está embancando con mucha rapidez. No hai ahora mas que un solo canal, que tiene 1.2 metro de agua sobre



la barra que lo cierra. Es casi seguro que el puerto estará del todo obstruido i que tendrá que cerrarse el año 1883.

Ninguna embarcacion, cualquiera que sea su porte, debe entrar sin práctico.

## MAR DE LAS ANTILLAS.

### CUBA.

#### Bajo próximo a la punta Prácticos. Cayo del Cristo. Puerto Sagua la Grande.

El comandante de marina de Sagua la Grande hace saber que, ha reconocido con el cañonero español *Fradera* un bajo situado a 7 cables de la punta Prácticos, en el cayó del Cristo, en el que habia tocado el bergantin-goleta norte-americano *José E. More*.

Este peligro es una piedra de ménos de  $\frac{1}{2}$  cable de estension, con 3.6 metros de agua por su centro en bajamar, sondándose 6.7 metros cerca de él i 8.4 en la medianía de su distancia a la punta Prácticos.

Desde él demoran: la parte media del cayuelo del Cristo al N 69°O.; la punta Este del cayó Levisa al S 36°O.; la punta del cayó Cruz al S 5°O.; la boya de Marillanes al S 58°E.

#### Bajo al Este de la isla Pinos.

La barca alemana *Amalia* ha tocado en un bajo situado a unas 9 o 10 millas al S 11°E. de las casas del cayó Avalo. Este bajo (bajo Amalia) parece ser una prolongacion del que despide dicho cayó, lo que parece indicar que ese bajo se estiende mas afuera de lo que señalan las cartas de navegacion.

### HAITI.

#### Barra en la boca del río Ozama. Puerto Santo Domingo.

El cónsul de los Estados Unidos en Santo Domingo comunica que la barra de la boca del río Ozama se ha embancado hasta tal punto que es peligroso intentar su paso por buques que calen mas de 2.4 metros.

## PUERTO RICO.

Posicion del bajo Pelegrino.<sup>1</sup>

Hai en la costa occidental de Puerto Rico, entre las ensenadas Mayaguez i Aguadilla, como a 10.5 cables de la costa, un arrecife ahogado, llamado Pelegrino por los prácticos, conocido de los habitantes de la costa, pero no marcado en las cartas.

Desde él demoran: la punta Jiguero al N 5°30' O.; la punta Cadena al S 56°30' E.

Ese arrecife, cubierto con 3 metros de agua, no produce en el color o el movimiento del agua ningun cambio notable. En los últimos años se han perdido cuatro buques sobre él.

## OCÉANO PACÍFICO.

## ISLA DRAGON.

## Inexistencia de la isla Dragon i peligros vecinos.

El Contra-almirante Brossard de Corbigny, Comandante en jefe de la division naval francesa del Pacifico, ha buscado inútilmente las islas i peligros que las cartas marcan entre los paralelos 20° i 27° N. i los meridianos 131° i 133° al Oeste de Greenwich.

El buque de guerra francés *Triómphante* ha evolucionado durante una tarde entera sobre la posición asignada a la isla Dragon, sin divisar nada que pudiera inducir a suponer la existencia en esa rejion de una isla o de bajos.

Ya, en 1877, el buque de guerra inglés *Phantom* habia navegado sobre la posicion asignada a la isla Dragon; i el buque de los Estados Unidos *Jamestown* habia pasado a menos de 5 millas de dicho punto sin distinguir absolutamente nada.

Esta isla ha dejado en consecuencia de figurar en las cartas inglesas.

## ISLAS SANDWICH.

## Arrecife al SE. del islote Alau. Isla Maui.

El buque de guerra inglés *Sapho* ha descubierto a unos 7 cables

1. Este bajo se halla descrito con el nombre de Peregrina en el *Derrotero de las Antillas*, páj. 318 a. (*Nota de la Direccion de Hidrografia de Madrid.*)

al S.E. del islote Alau, en la parte oriental de la isla Maui, un arrecife cubierto con 2.4 metros de agua en bajamar, i en cuyo redoso se coje fondos de 24 metros:

Desde él demoran: la cumbre el monte Kauiki al N 23° O.; el estrecho occidental del islote Alau al N 53° O.

Lo que da como posición aproximada: 20° 44' N. i 155° 59' 30" O.

Hai un arrecife de forma alargada que se estiende por 5 cables próximamente hácia el S.E. del islote Alau. En sus inmediaciones, por el Sur i por el Oeste, hai tambien varios placeres con 5 a 9 metros de agua, que se prolongan hasta la distancia de 2 cables.

#### ISLAS TONGA.

##### Arrecife dudoso al Norte de las islas Tonga.

El comandante del transporte francés *La Vire*, después de haberse asegurado por los arribamientos tomados a la vista de la isla Latai, corroborados por las observaciones, de un buen punto de partida, ha hecho rumbo hácia el arrecife dudoso señalado al S.O. de la isla Latai por los 18° 58' S. i 174° 55' O.; i aunque el *La Vire* ha pasado seguramente a ménos de una milla de esta posición, no ha percibido peligro alguno.

##### Bajos en el puerto de Tongatabu.

El buque de comercio alemán *Confluentia* ha encontrado un gran número de bajos, cubiertos con 1 a 3 metros de agua, que se prolongan hasta 3 millas al Oeste de la isla Malleoah (Molinoa), entrada Norte de Nukalopa.

Un bajo de 2 metros está avalizado a 4.4 millas al Oeste de Malleoah, por un tonel rojo. Otro bajo de 4.4 metros, yace a 2.5 millas al E.S.E. de Atata, i otro mas con 1.7 metro está avalizado por un tonel rojo entre el banco Juno i la roca Augusta.

Un tonel blanco avaliza un bajo de 5.6 metros, que yace a 5 cables al N.E. de la localidad de Manfaga (Mafanga).

##### Casco cerca del canal de la bahía Allier. Isla Uvea o Wallis.

El buque de guerra alemán *Hyäne* ha visto cerca del canal de entrada de la bahía Allier, al Oeste de la isleta Fenua-fu, un casco de buque encallado en un arrecife.

Desde ese casco demoran: la punta oeste de la isla Nukatea al N 8° 30' E.; la punta S.E. de la misma isla al N 40° E.

Arribamientos magnéticos.

### Esploracion del bajo Wanderer.

El cutter *Alarm* ha explorado el bajo Wanderer, descubierto por el buque inglés *Wanderer*. Ha encontrado fácilmente la mancha del agua, que se divisa bien desde larga distancia i que tiene como 3 millas de largo, pero a pesar de haber cruzado en todas direcciones sobre la posicion que se asigna al bajo i que resultó ser exacta, no ha podido encontrar fondo inferior a 46 metros.

El capitán del *Alarm* agrega que nunca había observado fenómeno tan singular. Según dice, el cambio de color del agua i hasta una pequeña reventazon habrían hecho creer al marino más esperto que no había más de 5.5 metros en toda esa parte.

### ISLAS FIJI.

#### Dudas sobre la existencia de un arrecife al Sur de las islas Fiji.

El comandante del transporte francés *La Vire* no ha podido apreciar, el 4 de setiembre de 1882, a pesar de las buenas condiciones atmosféricas, el banco dudoso marcado en las cartas al Sur de las islas Fiji, por los 20°10' S. i 174°30' E., posicion por la cual ha pasado.

### ISLAS LEALTAD.

#### Descubrimiento de una roca en el seno Bishop. Isla Uea.

Existe un bajo de coral de unos 7 u 8 metros de diámetro, con 5.5 metros de agua sobre él en bajamar. Yace bajo los siguientes arribamientos: en la enfilacion al N 75° O. de la isla Observation con los árboles del Norte de la isla Pine; el Cap al N 2°30' O.

#### Bajo en la bahía Faiaoué:

El transporte francés *Allier* ha tocado en un cabezo de coral cubierto con 3.8 metros, de agua i situado a 1700 metros, próximamente, al N 57°30' O. de la iglesia católica de Faiaoué, más o menos en el sitio en que las cartas actuales indican el surjidero.

### NUEVA CALEDONIA.

#### Posicion de un cabezo de coral al S E. de la isla Goélands.

Se ha determinado la posicion de un cabezo de coral que había sido señalado en 1878 en la vecindad de la isla de Goélands. Este

cabezo, de 15 metros de diámetro, es acantilado i cubierto con 2.8 metros de agua.

Posicion: 22° 23' 55" S. 166° 25' 1" E.

### Existencia del bajo Brillante al S.E. de Nueva Caledonia..

La barca alemana *Vidal* ha visto el bajo Brillante, cuya posicion se consideraba dudosa; se encuentra exactamente en la posicion que le asignan las cartas. La *Vidal* pasó, con tiempo bien despejado, a corta distancia del bajo, que rompia con fuerza. Su estension se calculó en una milla.

### Posicion de dos bajos al Sur de la isla N'de.

Se ha determinado la posicion de dos bajos en la vecindad sur del islote N'de, al S.E. del Mont d'Or.

El primero, situado a 7.5 cables al Sur de N'de, es un cabezo de coral de 10 metros de diámetro i cubierto con 1.5 metro de agua en bajamar.

Posicion: 22°19' 4" S, 166°35' 25" E.

El segundo, situado al S.E., a poca distancia del primero, tiene 15 metros de diámetro, es acantilado i cubierto con 4.2 metros de agua.

Posicion: 22°19' 14" S., 166°35' 27" E.

### MAR DE CORAL.

### Descubrimiento del bajo Mabel White al S.E. de la Nueva Caledonia.

La goleta *Mabel White* ha pasado de dia a 7.5 cables de un bajo señalado por rompientes.

No se tomó sonda alguna.

Posicion aproximada: 23°30' S. i 164°10' O.

### ISLAS CAROLINAS.

### Posicion del bajo Lightning.

El buque norte-americano *Lightning* ha descubierto un bajo de color blanco con manchas negras, de 2.25 millas de estension en direccion N.O.-S.E. i cuya punta N.O. quedará 12 millas, mas o menos, al N.E. de la isla Ifalik o Wilson. Se ha tomado fondo con 22

metros; pero es posible que se tenga mucha menos agua en los lugares de color gris claro.

Posicion dada: 7°24' N. i 144°43' E.

## NUEVA ZELANDA.

### ISLA DEL MEDIO.

#### Casco a pique en Flaxbourne, cerca del cabo Campbell.

El casco del vapor *Westport* se encuentra en 20 a 22 metros de agua, asomando como 3 metros uno de sus palos, que talvez no durará mucho tiempo, por lo que no hai que confiar en él.

Este demora: al N 62° 35' O. de la señal de direccion mas baja, i al N 68° 13' O. de la bodega de la playa.

Manteniendo abierta esta bodega i el arrecife de la caleta de los botes se pasa franco del casco por el Norte.

#### Piedra al N E. de la punta Longlookout. Peninsula Banks.

El capitan Martin, del buque mercante francés *Vétéran*, refiere que hai, a 1.3 milla al N E. de la punta Longlookout, una piedra que solo tiene 2.4 metros de agua en bajamar i sobre la cual se perdió no hace mucho tiempo un bergantin inglés.

Los *Annales hydrographiques* de 1864, publicados por el *Dépôt des Cartes et Plans de la Marine* de Paris, dan cuenta, páj. 233, del descubrimiento de una piedra a 0.7 milla del extremo N E. de la punta Longlookout.

### ESTRECHO DE FOVEAUX.

#### Bajo Fairchild.

Se ha descubierto un bajo rocalloso, 4 millas al Este de la isla de Ruapuke, en la entrada oriental del estrecho de Foveaux. Tiene 7.3 metros de agua con 13 i 22 metros en su redoso.

Desde él demoran: el extremo oriental de la isla Green 4.5 millas al S 51° O.; la roca Toby a 2 millas al S 71° O.; el faro de la isla Dog 11.5 millas al N 67° O.

Las rompientes indicadas en la carta inglesa 2 millas al N E. de la roca Toby, han sido borradas.

## AUSTRALIA.

## COSTA NORTE.

## Bajo de arena en la bahía Margaret. Estrecho de Torres.

El capitán del buque *Kate Kearney* señala la existencia en la bahía Margaret de un bajo de arena cubierto con 9 decímetros de agua en las bajamares de sizijas, i situado bajo los arrumbamientos siguientes:

El extremo norte del cabo Greenville al S 65°E.; el medio de la isla Sunday al N 7°O.

Aunque esté un tanto afuera de la derrota usual de las embarcaciones, ese bajo constituye un peligro para los buques que van en busca de surjidero en la bahía Margaret i para los que barloventean sobre el cabo.

## COSTA ESTE.

## Inexistencia de un escollo al S E. de la roca Dugdale.

El comandante del bergantín *Pearl* ha buscado sin poder encontrarlo el escollo que el capitán del buque ballenero *Mary Lee* decía haber descubierto 1 milla al S E. de la roca Dugdale, entre los cabos Sidmouth i Direction. En consecuencia ese peligro ha sido borrado de las cartas de navegación.

## Profundidad del agua sobre la roca Dugdale.

El mismo comandante comunica también que actualmente no hai más que 0.3 metro de agua sobre la roca Dugdale en bajamar de sizijas.

## Posición de un rodal de rocas en la bahía Weary.

El buque *Lake* ha descubierto en la bahía Weary un rodal de rocas que casi quedan en seco en las bajamares de sizijas.

Este rodal, que tiene un cable de ancho en la dirección Norte Sur i 3 de largo, se encuentra, más o menos, bajo los arrumbamientos siguientes: la desembocadura del río Bloomfield al S 85°O.; la punta norte de la bahía Weary al N 8°O.

Este rodal, no se encuentra en la ruta de los vapores; pero puede ser peligroso para los buques que voltejean a lo largo de la costa.

### Bajo al Sur de la roca Wentworth. Bahía Trinity.

Existe un bajo a unas 3.5 millas al Sur de la roca Wentworth.

Este bajo, denominado de Corea, descubierto por el comandante del vapor *Corea*, tiene como un cable de estension con 1.2 a 1.8 metro de agua encima en bajamar.

Desde el bajo demoran: la roca Blanca al S 7° 50' E.; el pico Harris al S 40° O.; la punta Island al N 44° 15' O.

Posicion: 16° 34' S. i 145° 35' 15" E.

### Roca a la entrada de bahía Mourilyan.

El bergantín *Pearl* ha descubierto una roca con 1.40 metro de agua en bajamar, a 55 metros al S 5° O. de la roca Goodman; i tambien una roca anegadiza en bajamar, a 27 metros al S 40° E. de la misma roca Goodman.

El canal que queda entre ambos peligros no tiene mas que 36.5 metros de ancho i debe usarse con muchas precauciones.

### Casco a pique en Rockhampton. Rio Fitzroy.

Hai un casco de buque a pique a 15 metros del muelle de desembarque del ferrocarril de Rockhampton. Ese casco está marcado con una boya *verde* i con una luz *blanca* de noche.

### Embancamiento del canal Freeman. Bahía Moreton.

Hai un banco de arena, formado recientemente i cubierto con 1.5 a 1.8 metro de agua en bajamar, que se estiende hacia fuera de la punta Comboyoro, casi al través del canal Freeman.

### Cambios en los bancos de las entradas de la bahía Moreton.

A causa de los frecuentes cambios que se verifican en la hondura de las entradas norte i sur de la bahía Moreton, se recomienda con insistencia a los buques no intentar esas entradas sin el auxilio de un práctico i no tomar nunca en cuenta las instrucciones consignadas en los derroteros.

### Posición de un casco a pique en la desembocadura del rio Clarence.

El casco a pique *New England* yace al través de la barra del rio



Clarence. Algunas partes de la proa, que está orientada hacia el Norte, son visibles.

### Embancamiento de la boca del rio Clarence.

Ha disminuído mucho la anchura del canal de entrada al puerto Clarence. La puntilla de arena situada al Oeste de la boca del rio se ha ido extendiendo hacia el bajo del medio, dejando solamente un paso mui angosto.

### Bajos al Norte de la isla Solitaria del Norte.

El capitán del vapor inglés *New England* refiere haber descubierto al Norte de la isla Solitaria del Norte dos bajos no marcados en las cartas actuales i situados a 1 i a 0.5 milla al Norte de la roca NO.

### COSTA SUR.

### Supresion de las rocas Lightning, en la entrada del puerto Phillip.

Las rocas Lightning, que se encontraban en la entrada del puerto Phillip, han sido voladas, i actualmente se encuentra por lo menos, 9.7 metros de agua sobre su antigua situacion i sus alrededores.

Ademas se ha dragado hasta dejar 9 metros de fondo donde habia 7.6, 8.5 i 8.8 metros, cerca de 2.5 cables al NO. de las rocas Lightning, asi como en el paraje de 8.8 metros que habia a unos 2 cables al SE.

### Bajos cerca del barco-faro de la restinga Swan. Puerto Phillip.

Se ha formado a 1.3 cable al N 48° E. del barco-faro de la restinga Swan un bajo cuyo braceaje mínimo baja a 4.4 metros en las bajamares de sizijas. Ese bajo no será aboyado, porque se encuentra en medio del canal de entrada, que es ahí mui estrecho i mui frecuentado, por lo que no se podrá contar nunca con las señales que allí se colocan.

Manteniéndola punta Nepean bien abierta al Este del barco-faro, se pasará claro del bajo; de noche se dará a dicho barco-faro un resguardo que no deberá bajar nunca de 2 cables.

### Bajo cerca del barco-faro de la restinga Swan. Puerto Phillip.

Se ha descubierto cerca del barco-faro de la restinga *Swan*, a corta distancia del bajo citado en el párrafo anterior, un nuevo bajo que no tiene mas que 3,7 metros de agua encima i que mide próximamente 90 metros de largo de Este a Oeste. Está situado al S 36° 20' O. de la boya ajedrezada i a 3 cables próximamente al S 16° 50' O. del barco-faro

Cerca de la boya ajedrezada hai actualmente 5.9 metros de agua.

3'

COSTA SO.

### Inexistencia de las rocas Rambler.

El buque hidrógrafo *Meda* ha buscado infructuosamente las rocas Rambler, señaladas por el buque del mismo nombre como existentes a 17 millas al N 65° E. del cabo Leeuwin. El *Meda* encontró fondos de 51 a 54 metros en la posicion asignada a estas rocas i en sus alrededores, i de 46 a 42 metros, arena i conchuela, en la direccion que lleva de este punto al arrecife Géographe denunciado por el *Champion*.

En consecuencia este peligro ha sido borrado de las cartas inglesas.

COSTA OESTE.

### Inexistencia del arrecife Beaver.

El arrecife Beaver, que habia sido señalado por el bergantin del mismo nombre en 1864 por los 32° 6' S. i 114° 37' E. i por el *Gift*, en 1869, como 11 millas al Oeste de aquella posicion, ha sido buscado infructuosamente durante 11 dias por el buque hidrógrafo inglés *Meda*. En las posiciones asignadas al banco no se ha encontrado fondo a 690 i 550 metros de profundidad ni a 1550 metros en una posicion intermediaria. Esta investigacion infructuosa, combinada con otras cuatros preliminares del *Meda*, que han abrazado una área comprendida entre los 32° i 32° 20' S i los 114° i 115° E., es suficiente motivo para establecer la inexistencia del mencionado arrecife Beaver i, por lo tanto, ha sido borrado de las cartas inglesas.

## ARCHIPIELAGO INDICO.

## NUEVA GUINEA.

## Arrecife en la bahía Geelwink.

El buque holandés *Adolphina* ha descubierto en la parte SO. de la bahía Geelwink un arrecife cubierto con 9 decímetros de agua. Dicho arrecife, que no debe ser mai ancho, parece extenderse sobre 1 milla de largo en direccion de Norte a Sur.

Desde allí demoran: la isla Angkarmies al N 43° O.; la isla Kaboer al S 29° E.; la isla Hat al N 6° 30' O.

## ESTRECHO DE JILOLO.

## Rebusca infructuosa de las islas Dove.

El buque holandés *Batavia* ha buscado sin éxito las islas Dove, que las cartas marcan por 0° 30' S. i 129° 50' E., al Sur de la isla Gagy. El comandante del *Batavia* cree que esas islas no existen.

## Bajo en la costa sur de la isla Waygiou. Estrecho de Dumpier.

El bajo situado en la costa Sur de la isla Waygiou, entre la isla Saonek i la entrada de la bahía Kabiay, se extiende mas al Sur que lo que indican las cartas actuales de navegacion.

## Estension de bajo cerca de la isla Gagy.

No existe ningun arrecife en la punta SE. de la isla Gagy, situada en la parte Este del paso Jilolo; sino un banco de arena cubierto con 5.5 metros de agua i de una longitud de 1.5 cable en direccion NO.-SE.

El buque de guerra holandés *Batavia* ha fondeado cerca de este banco, arrumbando la punta sur de la isla Gagy al Oeste, i la punta oriental de la misma al N 10° E.

## ISLAS MOLUCAS.

## Bajo en la bahía Boeli. Isla Jilolo.

El buque de guerra holandés *Batavia* ha descubierto un bajo de arena, de 1 milla de largo de NE. a SO. i cuya parte norte asoma en bajamar, situado bajo los arrumbamientos siguientes:

La punta Boeli al S 89° O.; la punta Wajameli al N 40° E.; la isla Para-Para al S 80° E.; la isla Seja al S 55° E.

### Bajo cerca de la isla Morati. Isla Jilolo.

El buque de guerra holandés *Batavia* ha descubierto, a 1400 metros al Oeste de la isla Lints, situada cerca de la punta sur de la isla Morotai, un arrecife sobre el cual no hai mas que 1.8 a 4 metros de agua i que está rodeado por fondos de 25 a 36 metros.

### Banco en la bahía Weda. Isla Jilolo.

El buque holandés *Batavia* ha descubierto en la bahía Weda un banco de coral cubierto con 16 metros de agua i situado bajo las demoras siguientes:

La punta Saletie al S 45° E.; la punta oriental de la mayor de las islas Weda al N 17° E.; la punta occidental de la misma isla al N 4° 13' E.; el islote situado al Sur de la aldea Weda al N 5° 37' O.; la aldea Weda al N 33° 45' O.

A 45 metros afuera del veril exterior del banco no se cojió fondo con 36 metros. A lo largo de la costa vecina hai varios otros arrecifes, por lo que se recomienda una gran prudencia a los buques que navegan en demanda de la bahía Weda.

La aldea Weda, citada anteriormente, debe colocarse en la carta en el lugar ocupado por la aldea Wata.

Arrumbamientos magnéticos.

### Piedra al Sur de la isla Jilolo.

El capitán de la barca española *Delia* informa que, hallándose en la medianía del estrecho formado por las islas situadas al Sur de Jilolo i las islas Gasses i Vista Hermosa, distinguió una piedra negra, acantilada, de unos 4 metros de altura sobre el agua por 15 a 20 de largo, que no pudo reconocer por haberle calmado el viento a 3 millas de distancia.

Enfilada esta piedra con la colina mas oriental de la isla Dammer, le demoraba al N 10° O., a unas 5 millas de distancia, encontrándose entonces el buque bajo las demoras i ángulos siguientes: el centro de la isla Pulo Pisang al S 80° E.; la punta oeste de la isla Keki al S 26° E.; la punta norte de la isla Pisang con la punta N E. de la isla Lawing al 34° 45'; esta última punta con la punta Oeste de la isla Keki 19° 45'.

Dicho capitán agrega que esta piedra debe ser la que las cartas inglesas marcan un poco más al Oeste como incierta i de posición dudosa.

#### CÉLEBES.

#### Arrecife Thames en la entrada del estrecho de Peling.

Un arrecife de coral, sobre el cual ha tocado el vapor inglés *Thames*, se extiende con un largo de 2 millas en dirección Norte-Sur i con 1 milla de ancho, en la entrada sur del estrecho de Peling, archipiélago Banggai. Desde él demoran: la punta oeste de la isla Peling un poco al Este del N 30° E.; la punta S. O. de la misma al S 74° E. i el cabo Pasier Lambang al S 80° 30' O.

Posición dada: 1° 34' S. i 122° 38' E.

#### Posición del arrecife Koko i de la isla Binongko.

El comandante del buque de guerra holandés *Bandjermassing* informa que el veril sur del arrecife Koko, en el que naufragó la barca alemana *Walkire*, está situado por 6° 7' S. i 124° 19' E., bajo los rumbos que siguen:

El extremo sur de la isla Binongko al N 78° 9' E.; el extremo norte de la misma isla al N 56° 14' E.; el extremo oeste de la isla Tomia al N 47° 56' E.; el extremo este de la misma isla al N 45° 12' E.

El arrecife Koko vela muy poco sobre el nivel del mar. Se extiende con el ancho de una milla, 8 millas más al Norte de la posición que le ha sido asignada por las cartas, en su punta sur.

#### ISLAS FILIPINAS.

#### Bajo al Norte de isla Manalipa. Estrecho de Bassilan.

El buque mercante francés *Vidal* ha pasado encima de un bajo situado a cosa de 0.5 milla al N  $\frac{1}{4}$  N E. de la isla Manalipa. Ese bajo de coral, sembrado de cabezos de piedra negra, tiene una extensión de 0.5 milla de Norte a Sur i de un cable de Este a Oeste. El buque navegaba en lastre, calaba 3 metros, i los cabezos alcanzaron a rasgar la quilla. No se cogió sonda alguna.

#### ESTRECHO DE MACASSAR.

#### Datos sobre el arrecife Franklin.

Según el comandante del mismo buque, el arrecife Franklin, situado por 3° 2' 30" S. i 117° 34' E., es ahora un islote cubierto de ma-

torrales, poco elevado sobre el mar i visible desde la toldilla de un buque hasta la distancia de 1.5 milla próximamente. Está rodeado por una cadena de arrecifes que florecan en bajamar i que se extienden hasta 2 cables hácia afuera en su parte SE. En esa parte se veía, en marzo de 1881, el casco de un buque de porte que aun conservaba sus palos reales.

En 1878 se ha dado noticias de un banco situado a 6 millas al Norte del arrecife Franklin, por  $2^{\circ}58' 30''$  S. i  $117^{\circ}32' 55''$  E.

### BORNEO.

#### Banco al Norte del islote Lankayan.

El comandante del buque inglés *Mosquito* avisa que como a 9 millas al Norte del islote Lankayan hai un banco sobre cuyo extremo sur pasó el *Mosquito* encontrando un menor fondo de 11 metros.

Este fondo, que se vé fácilmente, parece ir subiendo hácia el Norte, por lo que habrá que cruzar con cuidado por esta posición.

Desde este banco demoran: el islote Lankayan al  $S 7^{\circ}E$ ; las rocas Billean al  $S 71^{\circ}O$ .

Posición aproximada:  $6^{\circ}39' 30''$  N. i  $117^{\circ}54'$  E.

#### Bajo en la entrada de la bahía Koudat. Golfo Malludu.

El comandante del buque inglés *Mosquito* hace saber que hai en la entrada de la bahía Koudat, un banco que se extiende como 135 metros de Este a Oeste, con un ancho como de 45 metros; el menor fondo sobre él es de 1.8 metro i se encuentra bajo los arrumbamientos siguientes:

El extremo sur de la isla Hummock al  $O$ .; la punta Second a 1.3 milla al  $N 12^{\circ}O$ .

Los buques deberán pasar al Sur de este banco; al NE. de él se encuentra la roca Witt, que forma con el bajo un canal de un cable de ancho i 12.6 metros de profundidad.

#### Posición del arrecife Karang Malabangan.

La punta norte del arrecife Karang Malabangan se encuentra bajo las demoras que siguen:

El extremo oeste de la isla Kakaban al  $N 15^{\circ}35'$  E.; el extremo este de la misma isla al  $N 30^{\circ}22'$  E.; el monte Smirut (Goenong Semi-roet) al  $S 81^{\circ}32'$  O.

### Arrecife al Este del islote Marantabuan. Estrecho Mallawallé.

Existe una roca ahogada a 1.5 milla al S 79°E. del islote Marantabuan, vecindades de la entrada oriental del canal Mallawallé. Este peligro (roca Mosquito) es de forma circular, como de un cable de diámetro, de bordes acantilados i con fondo de un metro sobre él. Se encuentra bajo los arribamientos siguientes:

El islote Tibakken al S 42°O.; el islote Marantabuan al N 74°O.

Segun estos arribamientos, la roca Mosquito queda en 6°56' 50" N. i 117°30' 50" E. Este peligro solo es visible a corta distancia i desde la arboladura.

### Roca al Norte de la roca Billebillean. Estrecho Mallawallé.

El comandante del buque inglés *Lily* hace saber que existe una roca ahogada a 2.3 millas al N 22 E. de la roca Billebillean, vecindades de la entrada oriental del canal Mallawallé. Este peligro (roca Lily), sobre el cual rascó el *Lily* que cala 4 metros es, en apariencia, acantilado en su veril S E. i tiene 13 a 14 metros de agua cerca de su veril N O. Se calcula en 2.7 metros el agua que lo cubre. Se encuentra bajo los arribamientos siguientes:

La isla Lankayan (mui vaga) al S 39°E.; la roca Billebillean al S 24°O.

Los que sitúan a la roca Lily mas o ménos en 6°36' 50" N. i 117° 49' 40" E.

### Descubrimiento de los arrecifes de coral Pegasus i Banda.

Un arrecife de coral cubierto con 3.7 a 4.6 metros de agua, con un ancho de una milla en direccion N O.-S E. i con una longitud de 4 cables, ha sido descubierto en la desembocadura del rio Kinabatagan, por el buque de guerra inglés *Pegasus*.

Posicion dada: 5°42' N. i 118°46' 25" E.

Un arrecife de coral, cubierto con dos metros de agua, con un ancho de 80 metros en direccion NNE.-SSO. i con un largo de 40 metros, ha sido descubierto por la nave de guerra holandesa *Banda*, al Sur de la bahía Sibocu o Santa Lucía.

Posicion dada: 3°49' 5" N. i 118°0' 2" E.

### Arrecife en la entrada de la bahía Santa Lucía o Sibocu.

El buque de guerra holandés *Bandjermassing* ha descubierto en la bahía Santa Lucía (Sibocu) un bajo en el mismo sitio en que el

buque de la misma nacionalidad *Enarang* había visto romper el mar en 1879.

Este arrecife, cuyo menor fondo sube a 2.1 metros, se encuentra bajo los arrumbamientos siguientes: la punta sur de la isla Sebatie (Sebalu) al N 84°O.; el monte Kokosan al N 38°O.

Lo que da para la posición: 4°0' 40" N. i 118°3' 55" E.

### Bajo al S O. del banco Peri.

El comandante Day, del buque de guerra inglés *Pegasus*, comunica la existencia de un bajo de coral que yace como 11 millas al S 58°O. del banco Peri i 23 millas al N 43°O. de la isla Tambisan.

El *Pegasus* ha fondeado en 55 metros de agua, a unos 3 cables al Sur del bajo en cuestión i ha notado que se estiende cerca de 1 milla en dirección N O.—S E. con un ancho de 4 cables; el fondo sobre esta estension del bajo varia entre 4 i 5 metros; se sonda 9 metros a la distancia de unos 18 metros i en seguida aumenta con rapidez hasta 14, 31 i 37 metros. El bajo es de coral con gruesos guijarros en los intersticios i el fondo es perfectamente visible en honduras de 18 a 22 metros.

Posición 5°42' N. i 118°46' 30" E.

### Arrecife entre los rios Beron i Boelongan.

Un bajo con 2 metros de agua, roca, ha sido descubierto en medio de las sondas de 13 metros por el buque de guerra holandés *Deli*, entre los rios Beron i Boelongan.

Desde allí demoran: Oedjong Karang Tiga al S 20°E.; Poulo Raboe al S 43°E.; Poulo Panjang al S 59°E.

### MAR DE CHINA.

#### Arrecifes cerca de la isla Midai. Islas Natuna.

En la costa oeste de la isla Midai hai varios bajos de coral con 7 metros de agua que arrancan de la punta S O. de la isla hasta 2 millas afuera, en dirección S 75°30' O.

En su costa norte hai varios bajos poco conocidos que hacen peligroso el tráfico por esa parte.

En su costa sur, entre los rumbos N 75°30' E. i S 59°E. de la punta este de la isla, yace el gran arrecife Jackson, cuyo cantil interior dista cosa de 2 millas de la punta antedicha. Tiene 1.5 milla de an-



cho, mas o menos. Su forma, mui irregular, afecta, dentro del veril de 9 metros, cierta semejanza a la de una herradura abierta hacia el Este. El agua que hai encima de él varia entre 5.5 i 12 metros.

No debe intentarse el canal que lo separa de la isla.

#### ESTRECHO DE CARIMATA.

##### Posicion del arrecife Ontario.

El buque hidrógrafo holandés *Hydrograaf* ha descubierto en el estrecho de Carimata un escollo peligroso que se ahoga durante la pleamar.

Posicion:  $1^{\circ}56'46''$  S. i  $108^{\circ}38'23''$  E.

##### Posiciones de los arrecifes Gwalia, Erickson, Twilight, China i Greig.

El arrecife Gwalia (*Anuario Hidrográfico*, t. 8 páj. 206), cubierto con 1.2 a 1.8 metro de agua en bajamar, tiene 600 metros de largo de Norte a Sur i 400 metros de ancho de Este a Oeste. En su extremo meridional yace, por 7.3 metros de agua, el casco del buque *Gwalia*, cuyo palo bauprés asoma cosa de un metro en bajamar. El agua no cambia de color sobre este arrecife, i en bajamar, hai solamente alguna resaca en la parte norte del casco.

Posicion:  $1^{\circ}5'47''$  S. i  $118^{\circ}33'2''$  E.

El arrecife Erickson, con 7.3 metros de agua en bajamar, tiene próximamente 600 metros de largo de Norte a Sur i 300 metros de ancho, con fondos de 18 a 22 metros en su redoso. No hai resaca ni agua descolorida sobre él.

Posicion:  $1^{\circ}3'15''$  S. i  $108^{\circ}31'20''$  E.

El arrecife Twilight, cubierto con 2.7 metros en bajamar, a escepcion de algunos cabezos que están casi a flor de agua, tiene como 800 metros de largo de N. O. a S. E. por unos 400 de ancho. Es acantilado, con 13 a 16 metros de agua a inmediaciones de sus veriles del Norte i del Este i con 22 a 24 metros a inmediaciones de los del Sur i del Oeste. No se ha observado sobre él ni resaca ni agua descolorida. Este arrecife, en el que encalló el buque norteamericano *Twilight*, está situado a unas 5 millas del casco *Gwalia*.

Posicion:  $1^{\circ}1'45''$  S. i  $108^{\circ}35'50''$  E.

El arrecife China, con 11 metros de agua en bajamar, tiene de 900 a 1000 metros de largo de S. S. E. a N. N. O. por 300 a 400 metros de ancho. Cerca de sus veriles occidental i oriental, que son acanti-

lados, se encuentra respectivamente 22 a 25.5 i 18 a 24 metros de agua. No se ha observado en él resaca ni tampoco cambio de color en el agua.

Posicion:  $0^{\circ}57'10''$  S. i  $108^{\circ}30'40''$  E.

El arrecife Greig tiene 5.5 metros de agua en bajamar, pero es seguro que hai aun menos fondo sobre algunos cabezos aislados que no han podido ser sondados a causa de una fuerte marejada. Este arrecife tiene 600 metros de largo de N O. a S E. i 200 metros de ancho, con fondos de 24 a 25 metros en su redoso. No se ha visto sobre él cambio de color en el agua o resaca notable.

Posicion:  $0^{\circ}54'00''$  S. i  $108^{\circ}30'48''$  E.

A unas 2 millas al N N E. del arrecife Greig hai ademas un pequeño bajo de coral que tendrá a lo sumo 100 a 150 metros de diámetro, con fondos de 9 a 11 metros encima i 24 a 25 metros en su redoso.

Posicion:  $0^{\circ}52'20''$  S. i  $108^{\circ}31'40''$  E.

#### Posicion de los arrecifes Rob-Roy, Kate of Auckland i Goerong e inexistencia del arrecife Spirit of the North.

El arrecife de coral Rob-Roy, cubierto con 4.6 metros de agua i con un diámetro de 50 metros, yace por  $1^{\circ}29'5''$  S. i  $109^{\circ}20'53''$  E. Al Norte i al Oeste es acantilado, con fondos de 18 a 22 metros; pero en su parte S E., que tiene de 50 a 100 metros hacia afuera, no se ha encontrado mas que 11 a 15 metros, arena i rocas.

El arrecife rocalloso Kate of Auckland, cubierto con 2.2 metros de agua, está rodeado con fondos de 22 a 26 metros, arena i fango. Se extiende 300 metros en direccion O N O.-E S E. con un ancho de 150 metros. Yace por  $1^{\circ}29'3''$  S. i  $109^{\circ}19'38''$  E.

El arrecife de coral Goerong, cubierto con 2.7 metros de agua, rodeado de fondos de 22 a 26 metros, arena i fango, se extiende 150 metros hacia el Este de la isla Goerong, por  $1^{\circ}27'50''$  S. i  $109^{\circ}13'27''$  E.

Este arrecife como el precedente no presenta cambio alguno en el color del agua, sino algunos escarceos:

Se ha buscado sin éxito el arrecife Spirit of the North.

#### Posicion de los bajos Mangkap i Linge, cerca de la isla Mangkap.

El buque hidrógrafo holandés *Hydrograaph* ha encontrado los bajos siguientes cerca de la isla Mangkap:

1° Un arrecife peligroso (arrecife Mangkap,) a 4 millas al S E. de la isla Mangkap, que asoma en bajamar i sobre el cual el mar rompe en todo tiempo. Tiene una estension de 150 metros, todo de piedra; es acantilado i queda casi ahogado en pleamar. En su redoso, por el Norte i por el Este, hai de 9 a 15 metros de agua, mientras que por el Oeste solo se coje de 5.5 a 9 metros.

A unos 400 metros al S E. de este arrecife yace un escollo que asoma a ratos en bajamar i casi a media distancia entre el arrecife i la isla Mangkap, hai otro escollo sobre un bajo, que se estiende hácia el E S E. de la isla;

2° El bajo Linge tiene una posicion algo diferente de la que le asignan las cartas de navegacion i los derroteros. Se halla sobre el banco de coral i de arena dura de 9 metros que comienza a 10 millas al Oeste de la isla Mangkap, i que se estiende primero hácia el S E. i despues hácia el Este por unas 32 millas. El bajo Linge, con 2.7 metros de agua, arena dura, yace a 13.3 millas al S 32° E. de la isla Mangkap. Es acantilado por su parte norte i de pendientes suaves en las demas.

Casi a 2 millas al N N E. de este bajo existe un grueso tronco de árbol, hincado en 12 metros de agua, fango, cuyo extremo superior asoma cosa de un metro en bajamar.

#### JAVA.

##### Existencia de arrecifes cerca de la isla Dapoer. Rada interior de Batavia.

Un arrecife, cubierto con 11 metros de agua en bajamar, yace a 5 cables al N 10° E. de la estremidad este de la isla Dapoer.

Un grupo de arrecifes, cubierto con ménos de 5.4 metros de agua, se encuentra, mas o menos, a 4 cables de esta punta, entre el N 23° E. i el N 77° E.

#### SUMATRA.

##### Fondos sobre el arrecife de la punta Gomagoma (Agun Agun).

Hai una parte aislada del arrecife inmediato a la punta Gomagoma (Agun Agun) donde se ha cojido solamente 1.8 metro de agua.

##### Rectificacion en la posicion de un bajo al N E. de las islas Banyak.

La longitud que se asigna al bajo situado al Este de Pulo Simaloe

está equivocada. Ese bajo se halla por  $2^{\circ}25' N.$  i  $97^{\circ}33' E.$ , al N E. de las islas Banyak.

#### Descubrimiento de un arrecife cerca de la isla Lakotta.

A 1 milla al S  $85^{\circ} O.$  de la isla Lakotta se ha descubierto un arrecife cubierto con 7 metros de agua, mas o ménos i no marcado en las cartas de navegacion.

Posicion aproximada:  $1^{\circ} 51' N.$  i  $97^{\circ} 58' E.$

#### Arrecife cerca de la isla Palikalla.

El buque holandés *Amboina* ha descubierto al Norte de la isla Palikalla un arrecife con 4,6 metros de agua, situado bajo los arribamientos siguientes:

El monte Toeangkae, en la isla Gran Banyak, al S  $57^{\circ} O.$ ; la punta Palikalla o Siteo al S  $35^{\circ} E.$

#### Arrecife al S E. de la isla Troemon.

El comandante del vapor *Amboina* hace saber que a 1 milla al S  $10^{\circ} E.$  de la isla Troemon hai un bajo con 35 metros de agua.

#### Posicion de un arrecife al Norte de Poulo Penjou.

Segun una relacion del capitán del vapor de comercio holandés *Kosringuin Emma*, el arrecife sin nombre, marcado como rompientes en las cartas, que existe al Norte de Poulo Penjou, se hallaria 2 millas mas al Oeste que lo que indican las cartas actuales.

Yendo este capitán de Batavia a Padang, i habiendo llegado a 2 millas, mas o ménos, al Oeste de Poulo Penjou, ha hecho rumbo, manteniéndolo a Poulo Merak abierta una cuarta por estribor i ha debido cambiar este rumbo que le conducia en derechura a esas rompientes, aunque se hallaba al Oeste de la posicion de las dos islas.

#### ESTRECHO DE SINGAPORE.

##### Rectificacion a la posicion del casco Hansa.

El casco del buque alemán *Hansa* se halla en  $1^{\circ} 20' N.$  i  $104^{\circ} 36' E.$

#### ESTRECHO DE MALACA.

##### Descubrimiento de un bajo.

El vapor *Orion*, del Lloyd austro-húngaro, ha tocado en un bajo de 4 metros, en bajamar, que yace a 2,5 metros al N E. del banco

Piramide, bajo los arrumbamiento siguientes: el monte Parcelar al N 11° O.; la torre de Rachada al S 83° 30' E.

Posicion: 2° 28' N. i 101° 31' 9" E.

### Inexistencia de las rompientes señaladas cerca de Bukit Salamat.

El transporte francés *Shamrock*, ha sondado sobre la posicion de las rompientes señaladas en 1872 por el vapor *Provence*, cerca de Bukit Salamat (2° 19' N. i 101° 56' E.), sin haber encontrado diferencia con el braceaje indicado por las cartas.

## OCEANO ATLANTICO.

### ISLAS AZORES.

#### Bajo dudoso cerca de las islas.

El Comandante del buque de guerra español *Paz* hace saber que hallándose este buque sobre las islas Azores, cree haber rascado un bajo con 4.5 metros de agua, al parecer de corta estension i situado próximamente en 37° 57' 4" N. i 22° 54' 4" O.

### ISLAS MALVINAS.

#### Arrecife entre las islas Wreck i Sedge. Isla Malvina occidental.

El comandante del buque inglés *Dwarf* hace saber que la noticia dada en 1874, de que el paso entre las islas Wreck i Sedge se hallaba interceptado por una masa de rocas, arrecifes i rompientes, ha sido confirmada por los estudios del buque *Dwarf*, los cuales establecen que a media marea se veia todo el paso cubierto de rocas mezcladas con zargaso espeso, i qué es conveniente que los buques pasen por el Este de la isla Wreck. Viviendo del Sur, la isla Wreck aparece como tres islas bajas que se tendrá cuidado de no confundir con los cayos del puerto Egmont.

#### Isla nueva cerca de la isla Pebble. Malvina occidental.

El comandante del buque de guerra inglés *Garnet*, informa que al NNE  $\frac{1}{2}$  E. de la cumbre del cerro mas occidental de la isla Pebble i a 5 cables próximamente, de la costa hai una pequeña isla de 15

metros de altura. Esa isla está formada por una roca de color blanco, lo que la hace bastante remarcable, i es visible para un buque tan pronto como se monta el cabo Tamar. A corta distancia de su ribera hai un cayuelo de piedra de 1.2 metro de altura sobre el agua.



## TERCERA PARTE

---

BOYAS, VALIZAS I MARGAS DE TIERRA COLOCADAS I REMOVIDAS.

---

---

## AMERICA MERIDIONAL.

### CHILE.

#### ESTRECHO DE MAGALLANES.

#### **Dstruccion de la valiza de punta Baja. Primera Angostura.**

Segun noticias comunicadas por el capitán James Thompson, del vapor de la compañía inglesa *Ecuador*, la valiza en forma de pirámide erijida en la punta Baja ha quedado inutilizada para los navegantes por haberse caído.

#### **Nuevas boyas en el casco "Doterel". Punta Arenas.**

El comandante del buque de guerra inglés *Triumph* avisa que ha colocado una boya sobre el casco de la cañonera inglesa *Doterel*, en reemplazo de la que había desaparecido. La nueva boya es triangular, pintada de rojo, i sostiene una percha que remata en una bola verde que se encuentra a 3 metros sobre el agua.

Al lado interior del casco de la *Doterel* se ha colocado otra boya cuadrada, pintada de rojo.

El menor fondo cojido en el lugar del naufragio es de 10.8 metros i desde él demora el cuartel de la colonia al N 15° O. i a 6.7 cables de distancia.

Desde un bote colocado en el lugar del naufragio puede verse los restos de buque, gracias al sargazo acumulado sobre él.

#### CANALES DE PATAGONIA.

#### **Valiza para indicar la entrada del Puerto Lagunas.**

Se ha construido una pirámide triangular de piedra, pintada de blanco, en la punta N.E. del islote Santa María de los pescadores del lugar.



Los buques que vienen del canal Darwin pondrán la proa para pasar al Este del mencionado islote Santa María. Cuando hayan llegado a su través, verán la pirámide i podrán hacer rumbo directo al fondeadero del puerto Lagunas, sin riesgo alguno, en caso de oscuridad.

El islote Santa María a que alude la noticia precedente, es el que marca el plano chileno, pliego 2.º del Archipiélago de Chonos, sin calificativo, i que se encuentra por 45° 18' 15" S. i 73° 44' 30" O.

#### CHILOE.

##### Supresion de las boyas de la bahía de Ancud.

El gobernador marítimo de Ancud hace saber que las tres boyas que marcaban el bajo Nuñez, el bajo San Antonio i el banco Inglés, han cortado sus cadenas i han sido retiradas, i que no se puede fijar la época de su reposicion.

#### LITORAL DE VALDIVIA.

##### Valiza en el puerto Claro. Rio Torna Galeones. Rio Valdivia.

El Gobernador marítimo de Valdivia hace saber que se ha colocado en la roca situada en el puerto Claro una valiza formada por un tarro cilíndrico de fierro pintado de rojo i soportado por un puntal de madera de 3 metros de altura sobre la pleamar.

#### LITORAL DE SANTIAGO.

##### Destruccion de marcas en el puerto San Antonio.

Los tres molinos de viento en forma de torre que coronaban la eminencia setentrional del puerto San Antonio i que servian de marca para el reconocimiento de dicho puerto, han sido destruidos, i los restos que aun quedan solo son visibles desde una milla de distancia.

Véase el *Anuario Hidrográfico* t. 6, páj. 310.

#### P E R Ú .

##### Inexistencia de las boyas del banco de la Ballena o de la Laja. Paso del Boqueron. Callao.

El comandante del buque de los Estados Unidos *Essex* comunica

que las boyas que segun las cartas deben avalizar el banco Laja, no han sido vistas i que, evidentemente, no están en su lugar.

## ECUADOR.

## Boyas del banco Mala. Rio Guayaquil.

No hai mas que dos boyas en el banco Mala, una, en cada estremidad. Ambas están pintadas de blanco.

La boya intermediaria, mencionada en las instrucciones i en el *Anuario Hidrográfico* t. 7 páj. 217 no existe.

La que segun esas mismas instrucciones marca el pequeño bajo de  $1\frac{3}{4}$  braza, fuera de la punta Areba, no existe.

Estas boyas son removidas con frecuencia.

## COLOMBIA. COSTA OESTE.

## Boya en un casco en la bahia de Panamá.

Se ha fondeado encima del casco del buque ballenero *Pacific*, ido a pique en la rada de Panamá, una boya en forma de tonel, pintada de verde, i que lleva escrita la palabra WRECK en grandes letras blancas. Está por 6.4 metros de agua i bajo las demoras siguientes:

La isla Perico a 0.5 milla al S 6° E.; el bastion S E. del puerto a 1.4 milla al N 20° E.

El casco del *Pacific* está tendido sobre uno de sus costados, con la verga mayor encima del agua. Su posicion lo hace mui peligroso para los buques que entran o que salen del puerto.

## COSTA NORTE.

## Boya de naufragio en Colon.

La boya de naufragio del muelle de la compañía P. M. S. S. ha sido removida i no hai obstáculo alguno en ese punto. Pero a 180 metros al O S O. del mismo muelle yace un casco de buque incendiado.

## Boyas en el puerto Sabanilla.

La boya que hai cerca del veril sur del banco Culebra no es negra sino roja. Está fondeada en 6.6 metros de agua, i tan cerca del banco, que ningun buque, cualquiera que sea su porte, puede pasar al Norte de ella.

Se ha fondeado una boya *negra* con 6 metros de agua sobre la roca de 20 piés, a 1.3 milla al Oeste del faro de la playa Cupino. Cuando pasó el *Vandalia*, la boya se hallaba bastante al Este de dicha roca i en 7.5 metros de agua. Fué el buque *La Fayette* i no el *Saint-Germain* el que tocó a esta roca.

La boya mencionada por varios buques no existe. Tampoco se pudo encontrar la roca con 5.7 metros de agua citada en la misma noticia, al S 81°O. del faro i al S 47°O. de la aduana.

### Cambios en el valizaje de Cartajena.

El oficial de navegacion del buque de los Estados Unidos *Kearsarge* comunica los siguientes cambios en el valizaje de Cartajena.

Ha sido retirada la valiza interior de la entrada de Boca Chica, en el lado sur del canal, entre punta Sandy i fuerte San José.

En el bajo Santa Cruz la valiza está ahora en la parte seca, i una boya de percha ha sido colocada en el extremo norte del bajo, cerca del lugar en que está situada la boya en la carta.

No hai valiza en punta Guayacanes.

La valiza de Punta Arena está mas al Norte del lugar en que le asigna la carta.

El fondo entre el bajo Carreya i el fondeadero no excede de 19 metros.

### VENEZUELA.

#### Bancos i boyas del golfo de Paria.

El mismo oficial comunica tambien que como los bajos del golfo de Paria están sujetos a continuos cambios, las boyas deben ser removidas cada año.

Las boyas siguientes no están marcadas en la carta 353 b de la Hydrographie Office de Washington.

Boya del bajo Bailey, en el veril del banco, en 6 metros;

Banco Pitch (antigua boya de campana) en el veril del banco, en 4 metros;

Boya Granville, en el veril de la roca del Norte, en 4 metros.

### GUAYANA FRANCESA.

#### Avalizamiento del rio Maroni.

El "Moniteur de la Guyane Française" publica los datos que siguen relativamente al avalizamiento de la entrada del rio Maroni. Dicha entrada está marcada por:

La boya exterior, de forma ojival i pintada de *rojo*, fondeada por 5.5 metros, arena i fango, bajo estas demoras: la punta Grosbois al N 76°O.; la luz de Galibi al S 43°O.; la percha del banco Français al S 32°O.; la punta Panato al S 23°O.; la luz de Hattes al S 24°O.

La boya interior, de forma cilindro-cónica, igualmente pintada de *rojo*, fondeada bajo estas demoras: la percha del banco Français al S 32°E.; la luz de Hattes al S 13°30' E.; la punta Panato al S 9° 30' O.; la luz de Galibi al S 38°O.; la punta Grosbois al N 60°O.

La percha del banco Français, se halla en 3 metros de agua en bajamar, arena, bajo estas demoras: la punta Grosbois al N 60°O.; la luz de Galibi al S 51°O.; la punta Panato al S 17°O.; la luz de Hattes al S 7°E. Esta percha coronada por una vara de fierro que remata en un pequeño triángulo, está inclinada 36 grados, a fin de que no se confunda con los árboles de la costa.

## BRASIL.

## Situacion de las boyas del bajo Panella. Bahía.

Segun informes del comandante Stempel, del buque alemán *Luis*, la situacion exacta de las dos boyas que marcan el banco Panella es la que sigue:

La boya roja está a una milla al N 65°O. del fuerte San Marcello do Mar, i la boya negra a 8 cables al N 59°O. del mismo fuerte.

Arrumbamientos magnéticos.

## Visibilidad de la boya del banco San Antonio.

La boya del extremo sur del banco San Antonio no se distingue, con tiempo mui despejado, mas allá de 2.5 millas. (*Anuario Hidrográfico*, t. 8. páj. 266.)

## Boyas i valizas en el canal de Santa Catalina.

Se ha colocado una valiza de fierro coronada por una jaula en la roca oeste de la banda este del canal norte, a cosa de 0.5 milla al N 61°O. de la isla Guarazes.

Se ha fondeado una boya *roja* sobre la piedra que hai a 2 cables al Este de la isla do Largo.

Se ha fondeado una boya sobre un casco a 3 cables al S  $\frac{1}{4}$  E. de la isla Cardos.

## Boyas cerca de la barra de Lagoa.

El Capitan de puerto de Rio Janeiro hace saber que se ha colo-

cado dos boyas en el canal que conduce de la barra de Lagoa a la ciudad de Lagoa. Dichas boyas están situadas a 1.5 milla al Oeste de Atalaio, en el mismo veril del bajo Magalhaes.

#### URUGUAY.

#### Boya de naufragio en la rada de Montevideo.

El comandante del buque de los Estados Unidos *Brooklyn* comunica que se ha fondeado una boya cónica *negra* sobre el casco de una barca australiana ida a pique a consecuencia de una colision en la rada de Montevideo.

Desde ella demoran: el faro del Cerro al N 36°30' O.; el faro de la punta Brava al S 86°E.; la torre de la catedral al N 32°30' E.; la escollera de Montevideo al N 13°E.

El casco yace a 1.2 milla de la escollera, por lo que constituye un peligro para la navegacion.

#### Ponton para marcar un casco en la rada exterior de Montevideo.

La Direccion Jeneral de Marina de Montevideo hace saber que se ha fondeado un ponton en el sitio en que se ha ido a pique el buque austriaco *Milka*. Desde dicho ponton demoran:

El Cerro al N 36°E.; la catedral al N 24°E.; la punta Brava al S 86°E.

#### Valizaje de la rada de Colonia.

Se han recibido los informes siguientes sobre el valizaje de la rada de Colonia.

Las boyas fondeadas al Este del banco Laja han desaparecido; pero existe en el lugar asignado a estas boyas, un flotador de madera pintado de *negro* que soporta una asta de fierro.

Las boyas rojas colocadas al N.E. de San Gabriel no existen pero hai a 0.5 milla, mas o menos, al Norte del banco Laja una boya pintada de *rojo* bajo los arribamientos siguientes: el faro de Colonia al S 61°E.; el faro de Farallon al S 57°O.

#### Posicion de dos boyas cerca de la isla Farallon.

Existe, 1 milla al Oeste de la isla Farallon, una gran boya *negra* que no tiene objeto alguno para la navegacion.

Una boya *roja* que sirve para marcar la posición del banco Santa Ana, yace por 7.3 metros de agua bajo los arrumbamientos siguientes: los cerros de San Juan al N 26°E., el faro de Colonia al S 47°E.

## PATAGONIA.

## Marcas en la isla Tova.

La valiza i el observatorio marcados en la carta francesa 3562, al Sur de la barra del surjidero, están en tan mal estado que ya no se puede distinguirlos. La pirámide de la isla Gaviotas, construida en 1876 por el buque francés *Forbin*, ha resistido perfectamente. Es una excelente marca.

## AMERICA SETENTRIONAL. COSTA OESTE.

## NIGARAGUA.

Desaparición de las boyas del puerto Amapala. Isla Tigre.  
Golfo Fonseca.

Las boyas que las cartas marcan frente al puerto Amapala no están en su puesto, i probablemente no se volverán a colocar. No hacen mucha falta porque es bastante fácil tomar la entrada del puerto i porque las sondas, direcciones i demas indicaciones de la carta son exactas.

## MEJICO.

Erección de una valiza en la punta Lighthouse,  
cerca de Altata.

Segun informes del comandante del buque hidrógrafo de los Estados Unidos *Ranger*, se ha erijido sobre la punta Lighthouse, cerca de la entrada del puerto Altata, una valiza *blanca* que soporta un palo coronado por un tarro *negro*.

## ESTADOS UNIDOS.

## Valizaje de la entrada del puerto San Diego.

El canal de entrada al puerto San Diego ha sido avalizado como sigue:

Una boya truncada de 2.5 metros de altura, de fajas verticales *negras* i *blancas*, fondeada delante de la entrada, sirve de boya de-

recalada. Se halla en 13.5 metros de agua, al S E. del manchón de sargazos que hai al Sur de la punta Loma, i a 0.7 milla al Sur de dicha punta.

Mas adentro hai dos pequeñas boyas puntiagudas de 1.2 metro de altura, pintadas de la misma manera que la anterior. Están situadas al N 28° E. de ella, en 9 i 9.9 metros de agua i sirven para marcar el veril exterior e interior de la barra. Las tres boyas están situadas a 0.5 milla una de otra.

Adentro de la punta Ballast hai siete valizas cuadrangulares numeradas con cifras árabes.

Núm. 1, *negra*, en un bajo con 3.6 metros, a 0.2 milla al N 9° O. de la punta Ballast.

Núm. 2, *roja*, en 1.8 metro de agua, cerca del canal, frente a la Playa.

Núm. 3, *negra*, a 0.2 milla mas arriba de la Playa, en 1.5 metro de agua.

Núm. 4 i 6, *rojas*, al Sur del canal, en 0.9 i 4.5 metros de agua. La valiza núm. 6 se halla a 2 millas al N 76° O. de la ciudad de San Diego.

Núm. 5, *negra*, se halla frente a la núm. 6, en 3 metros de agua.

Núm. 7, a 0.7 milla próximamente al N 65° O. del primer puente de la ciudad de San Diego.

La valiza que habia ántes en el extremo oriental de la península Island, al Sur del atracadero de los vapores, no existe ahora.

Hai en la punta N E. de esta misma península dos valizas triangulares, que se distinguen fácilmente de todas las anteriores.

La compañía del ferrocarril ha fondeado en el lado sur del canal, entre la ciudad de San Diego i National City tres pequeñas boyas *rojas* que rematan en punta. Solo los buques cargados por la compañía pueden surtir en esta parte.

### Remocion de la boya de silbato de la boca del rio Columbia.

La boya de silbato fondeada en la boca del rio Columbia, delante de la entrada del canal norte, ha sido trasladada a la entrada del canal sur, al Sur de los Middle Sands.

Se encuentra ahora bajo los arrumbamientos siguientes: el faro del cabo Disappointment 5 millas al N 27° E; el faro de la punta Adams 5.5 millas al S 85° 30' E.

Hai actualmente 6 metros de agua en el canal sur, mientras que en el del Norte el fondo ha ido disminuyendo gradualmente hasta 5.2 metros.

## COSTA ESTE.

## MEJICO.

## Cascos en el arrecife Tuspan.

Los dos cascos de buques náufragos que marcaban el arrecife Tuspan han desaparecido casi por completo; pero el arrecife se encuentra ahora bien señalado por una goleta encallada cerca de su parte central. Este buque está derecho, bien alto sobre el agua i conserva sus dos palos reales i el mastelero de gavia; segun parece, podrá servir de marca por algun tiempo.

## MAR DE LAS ANTILLAS.

## ISLAS BAHAMAS.

## Valiza erijida en el paso de las islas Turcas.

Una valiza de 12 metros de altura i 3.6 de base, en forma de obelisco i pintada de *rojo*, ha sido erijida en la cumbre del terreno que se eleva a 10.5 metros sobre el nivel del mar, al Norte de la division del cayó Arēna, situado en la entrada sur del paso de las islas Turcas.

## CUBA.

## Valizamiento de puerto del Padre.

Segun noticias recibidas del comandante jeneral del apostadero de la Habana, las siguientes valizas han sido fondeadas dentro del puerto del Padre, en la costa norte de la isla de Cuba.

1ª Una percha colocada en el cabezo del arrecife que despide la punta sur de la ensenada de la Puerca, en la costa de la Morena, la cual se halla a 0.5 cable al E N E. de dicha costa i en 3.4 metros de agua en bajamares vivas.

2ª Una percha fondeada en 3.4 metros de agua en bajamar que indica una pila de lastre situada entre el bajo de la punta de la Morena i la punta Sur de la ensenada de la Puerca, cuya valiza está junto al veril de sotavento del canal.

3ª Una percha enclavada en la cabeza de una pila de lastre a 2.5 cables al N 85° E. de la punta de la Morena, fondeada en 3.4 metros-



de agua en bajamar de mareas vivas. Entre este bajo i el arrecife que despide dicha punta, a 0.5 cable de distancia, hai canal para embarcaciones que no calen mas de 3 metros.

4<sup>a</sup> Una percha que señala el bajo de la punta N.E. del *Cayo Juan Claro*, distante 0.5 cable de dicha punta i clavada en 5 metros de agua. Desde esta valiza queda la 3<sup>a</sup> o sea la de la punta de la *Morena*, al S.O.\*

5<sup>a</sup> Una percha que indica el bajo de *Cayo Puerco*, situada a 2 cables al N  $\frac{1}{4}$  N.O. de la punta O. de dicho cayo en 3.4 metros de agua en bajamar.

NOTA.—Las tres valizas primeras, con las dos últimas, señalan el canal para entrar al puerto del Padre, dejando por estribor las tres primeras i las otras dos por babor, o sea por barlovento.

#### JAMAICA.

##### Cambios en el valizaje de los puertos Royal i Kingston.

Se ha hecho los siguientes cambios en el valizaje de los puertos Royal i Kingston:

1. Al Este del banco *Tree Fathom* (Tres brazas) se ha fondeado una boya cónica, pintada con fajas verticales *rojas* i *blancas* i coronada por un globo. La boya está en 5.5 metros bajo los arribamientos que siguen:

La valiza del cayo *Drunkenman* al N 26° E.; la valiza situada cerca de la bahía *Half-moon* al N 64° O.; la punta *Small* al N 31° O.

2. La boya situada cerca del bajo *Portugeuse* sostiene una cruz que lleva un solo bao i no dos como aparece dibujado en las cartas.

3. La boya roja i blanca que habia al Sur del cayo *Drunkenman* ya no existe.

#### HAITÍ.

##### Valizaje de cabo Haitiano.

No existe boya alguna al lado oriental de la entrada del cabo Haitiano, i la boya que marca al estremo del arrecife de *Point aux Dames*, en la costa occidental de la bahía, ha garreado i se encuentra ahora como 550 metros al S 46° 40' O. de su posicion primitiva.

#### PUERTO RICO.

##### Boyas en el puerto San Juan.

Los bancos *Punta Larga*, *Jufri* i *Anegado* están avalizados con boyas pintadas de *rojo*.

## ISLA GUADALUPE.

Cambios en el avalizamiento de la entrada del puerto  
Pointe à Pitre.

El comandante en jefe de la division naval francesa de las Antillas i del Brasil hace saber que la antigua boya roja fondeada un tanto al Norte del muerto exterior de la entrada del puerto Pointe à Pitre, ha sido reemplazada por un muerto *negro*, que tiene la forma de un prisma recto de base exágona, i que sirve para halar las embarcaciones. No se enciende luz en él.

La valiza *Fanal blanc* del banco Couillons no existe, estando dicho banco simplemente señalado por una valiza ordinaria.

El cabezo oriental del banco Provençal no tiene mas que una valiza colocada sobre el cantil S E.

El banco Bricks no está marcado por boya alguna, sino tan solo por una valiza poco visible i en mui mal estado.

El muerto de amarra del Sur está a 70 metros al O N O. de la posicion que le asigna la carta francesa 2872. Sirve a los vapores de la carrera para amarrarse i ya no lleva farol verde.

El muerto de amarra del Norte está 45 metros al N N O. de la posicion que le asigna la misma carta. Sirve para la maniobra de los buques.

Una alta chimenea de ladrillos i de color blanquecino, construída a 22 metros al S 28° O. de la parte media de las siete chimeneas de la fábrica Darbousier, puede cerrarse con el palo del farol del islote Monroux para reemplazar la enfilacion de esas mismas chimeneas con el farol. Esas chimeneas eran anteriormente rojas i en número de doce.

Nuevas marcas para franquear el paso de las Ballenas. Isla  
Saintes.

Se ha instalado, a título de ensayo, una nueva enfilacion para facilitar el paso entre la Ballena de afuera i el islote Cabrit.

La antigua iglesia es actualmente difícil de distinguir i el palo de bandera del fuerte no existe.

La capilla pequeña, de color *blanco*, mui remarcable construída a 192 metros al S 4° O. del campanario de la iglesia i a 809 al N 86° E. del cerro Tête Rouge, debe tenerse cerrada con un palo que remata en un triángulo equilátero de 2 metros por lado, pintado de *negro* i situado a 6 metros de altura. Este palo está situado a 67 metros al S 27° E. de la capilla i en la cumbre del morro:

## MARTINICA.

## Boyas de espía en el puerto Saint Pierre.

Se ha fondeado en una línea que dista unos 400 o 500 metros de la playa, estendiéndose frente a la ciudad de Saint Pierre, cinco boyas exagonales de madera, de cima plana i pintadas de *rojo*.

Las cuatro que están mas al Norte son boyas de espía, están numeradas en sucesion principiando por la del Norte i tiene cada una a su reledor una faja angosta de color *negro*.

La boya del Sur (no numerada) está fuera de la punta Sainte-Marthe, en 18 metros de agua, i marca el veril del banco. El mejor fondeadero para los buques de guerra está unos 110 metros al Sur de esta última boya.

## SANTA LUCIA.

## Boyas i valizas del puerto Castries.

Cuatro boyas de espía han sido colocadas en la rada interior de puerto Castries, para que los buques se corran a lo largo del muelle de carbon. Además, en el bajo mas oriental de la rada se ha colocado una percha *blanca*, i otra *roja* en el veril del bajo que está frente al Mercado.

## ISLA BARBADOS.

## Boya de campana sobre el banco Long.

Se ha colocado una boya de campana para marcar el banco Long al N.O. de los bancos Pelican. La boya, pintada de *rojo*, está fondeada en 7.2 metros de agua, como a 6 cables de la playa i demorando el hospital de la isla Pelican al S 39° E.

Los buques deberán pasar al Oeste de esta boya.

## ISLA GRANADA.

## Valiza en el bajo Annas.

Una valiza cuadrada de madera que asoma 0.75 metro sobre el agua i que muestra un cono *blanco* soportado por un asta de fierro, ha sido colocada en el extremo S.O. del bajo Annas, en 5.7 metros de agua, a media milla de la punta Fort George, bajo los arribamientos siguientes: la torre cuadrada de Scotch Kirk al N 72° 50' E. el extremo sur de punta Fort George al N 87° 50' E.

## OCEANO PACIFICO.

## ISLAS TUBUAI.

## Valizas de direccion en la entrada del puerto Oparo o Ahurei. Isla Rapa.

La entrada del puerto Oparo queda indicada ahora: 1° por la enfilacion al N 47°40' O. de dos pirámides colocadas en la punta Te-kaungarahu, distantes 135 metros una de otra, i que presentan una cara triangular *blanca*. El vértice de la primera está 4 metros i el de la segunda 6 metros sobre el nivel de la bajamar. 2° Por la enfilacion al N 89°0. de una valiza colocada sobre los bajos que hai al Norte del monte Tanga con el extremo del cabo Kutunui. La valiza es una barra de fierro sostenida por un tripode i coronada por una esfera en esqueleto de 5 decímetros de diámetro; su punto mas alto queda a 3 metros sobre el nivel de la bajamar.

En el veril norte del banco de punta Maomao se ha fondeado una boya cilíndrica, cerca de la cual pasa la enfilacion.

El establecimiento del puerto es 5 h 10 m; las aguas suben cerca de 95 centímetros.

## NUEVA CALEDONIA.

## Valizaje de la pasa Tiaoué.

Se ha colocado una valiza *roja* por 20°28' S. i 164°43' 42" E. en el arrecife que forma la costa sur de la pasa Tiaoué.

Una valiza *negra* reemplaza a la antigua valiza blanca colocada en el manchon de 2 metros situado al N O. del arrecife ya citado, por 20°27' 46" S. i 164°43' 24" E.

Una valiza *blanca* reemplaza a la antigua valiza negra colocada al otro lado de la pasa i sobre el cantil del arrecife, por 20°27' 2" S. i 164°42' 43" E.

## Establecimiento de una valiza cerca del extremo norte de la isla Pam.

Se ha establecido una valiza sobre el arrecife del extremo norte de la isla Pam, bajo los arrumbamientos siguientes:

La teta del islote Nendahandé al N 28° O.; la cumbre de Arama al S 47° O.; la valiza blanca de la meseta Taaban al N 62° O.

### Restablecimiento de valizas.

Las valizas del islote Maitre, de los bajos Prévoyant, Thisbé i Amédée i las de los bancos del Norte han sido restablecidas.

### Carácter de las valizas de la roca Infernet i de la pasa interior de Kendec.

La valiza de la roca Infernet está pintada de *negro*, i la valiza de la pasa interior, al S E. de Kendec, está pintada de *rojo*.

### Establecimiento de una valiza en el banco Kani. Inmediaciones de la rada grande de Noumea.

Se ha colocado una valiza en el bajo Kani. Los ángulos medidos desde ella, entre diversos puntos, le asignan las siguientes coordenadas: 22°14' 56" S. i 166° 18' 31" E.

### Cambio de valizaje en el puerto Noumea.

Se ha cambiado la colocacion de los dos muertos que avalizaban el canal que existe entre la isla Nou i la punta del fuerte Constantino, de modo que comprenden entre ellos fondos que no bajan de 5 metros en bajamar.

### Valiza a la entrada del rio Moneo.

Una valiza *roja* ha sido colocada en la barra que se encuentra al N N E. de la desembocadura del rio Moneo. Desde ella demoran: la entrada del rio Moneo al S 32° O. i la estremidad Oeste de la isla Karú al N 22° E.

## NUEVA ZELANDA.

### ISLA DEL MEDIO.

### Cambio de valizaje en la bahía Nelson.

A consecuencia del cambio de situacion del canal de entrada al puerto de Nelson, la boya de recalada está fondeada actualmente bajo las demoras que siguen:

El faro del banco Boulder al S 86° E.; el almacen del mismo banco al S 46° E.; la piedra Arrow al S 13° E.

La boya roja de la barra está fondeada en 2.1 metros de agua, en la estremidad oriental de un banco i bajo las demoras que siguen:

El faro del banco Boulder al N 60°E.; el almacén del mismo banco al S 83°E.; la piedra Arrow al S 24°E.

La boya de recalada puede dejarse por una u otra banda, cuando se entra al puerto; pero la de la barra debe dejarse siempre por estribor, porque el canal pasa entre ella i el banco Boulder.

### Valizas i boyas en el puerto Lyttelton.

Hai una valiza de madera, pintada de *negro*, en el extremo del muelle oriental del puerto Lyttelton. En el interior del puerto hai varias boyas de espía i algunos muertos, fondeados en 6 o 7 metros de agua.

### Boya en la bahía Nelson.

Se ha fondeado una boya *roja*, en 2.1 metros de agua, en el veril oriental de un bajo situado en la bahía Nelson, bajo las demoras siguientes:

El faro del banco Boulder al N 66°E.; la luz roja de la valiza roja del abra Nelson al S 41°E.; la roca Arrow al S 27°E.

Esta boya debe dejarse por estribor al entrar, pues el canal mas profundo se encuentra por el lado del banco Boulder.

## AUSTRALIA.

### COSTA NORTE.

#### Modificacion de las boyas que marcan el canal entre las islas Vernon. Estrecho de Clarence.

Las boyas que marcaban el canal entre las islas Vernon, banda sur del estrecho de Clarence, han sido reemplazadas por grandes boyas de fierro que soportan una pirámide de madera en esqueleto coronada por un globo.

La colocada en el extremo N O. de la roca Henry Ellis, isla Vernon del Sur, es *negra* i está en 3 metros de agua. La que marca el extremo de la restinga que se estiende al Oeste de la punta S O. de la isla Vernon del Este es *roja*.

Estas boyas distan una de otra como 2.2 millas.

Se recomienda hacer rumbo a medio canal cuando se pasa entre estas boyas, sea hacia el Este o hacia el Oeste.

### Valiza de la punta Charles. Puerto Darwin.

Se ha erijido en la punta Charles una valiza de madera, en forma de pirámide truncada, de 12.3 metros de altura, 6 de ancho en la base i 2.50 en la cúspide. La mitad superior está revestida de hierro galvanizado pintado de *blanco*.

#### COSTA ESTE

### Cambio de las valizas de direccion en la parte sur de la entrada de la bahía Moreton.

Las dos valizas de direccion de la entrada sur de la bahía Moreton han sido trasportadas mas al Norte, i su enfilacion atraviesa la barra por la profundidad de 3.4 metros, en las bajamares de sizijias, haciendo montar la rompiente Norte, hasta por el través de la rompiente del Sur.

No se debe franquear este canal sin la ayuda de un piloto.

### Ereccion de valizas en la boca del rio Clarence.

Se ha mandado erijir dos valizas, *roja* la una i *blanca* la otra, en la orilla norte de la boca del rio Clarence.

Al entrar al rio se mantendrá enfiladas las dos valizas hasta que las que sirven para franquear la barra se cierren a su vez. Entónces se gobernará sobre la enfilacion de éstas.

#### COSTA SUR.

### Boya al Sur del barco-faro de la punta Gellibrand. Puerto Phillip.

Desde fines de enero de 1882, una gran boya tronco-cónica, ajedrezada, i que sirve para indicar el sitio donde se bota el lastre i los desperdicios, se ha fondeado en 20 metros de agua, a 5.5 millas al S  $\frac{1}{4}$  S O. del barco-faro de la punta Gellibrand.

Esta boya ha sido retirada posteriormente; pero no sabiéndose si esta remocion es definitiva, se la cita todavia como existente.

### Remocion proyectada de la boya ajedrezada. Puerto Phillip.

La boya ajedrezada del puerto Phillip, que no debe confundirse con la que se cita en el párrafo anterior, va a ser trasportada al bajo de 3.7 metros.

### Boya de amarra en la bahía Apollo.

Se ha fondeado en la bahía Apollo, en 8.4 metros de agua, una boya de amarra en forma de tonel, pintada de *rojo*, como a 300 metros al N.E. del muelle.

### Aboyamiento de un canal en el lago Alexandrina. Bahía Encounter.

Se ha abierto un canal en una faja de arena que cerraba el lago Alexandrina, al Este de la punta Sturt. Este canal ha sido señalado por 4 boyas tronco-cónicas *rojas* que se dejan a estribor cuando se viene del Norte, i por 2 boyas *negras* que se dejan a babor.

Las boyas rojas están fondeadas en 2 metros de agua i las negras en 3 metros.

### Valiza en un bajo de la entrada del puerto Paterson. Golfo de Spencer.

Se ha fondeado una boya-valiza en 4.3 metros de agua en baja mar i cerca de un bajo recientemente formado en la entrada meridional del puerto Paterson.

Posicion: 23° 38' 0" S. i 137° 46' 30" E.

### Colocacion de una boya en la roca Eclipse. Puerto Victoria. Golfo Spéncer.

La valiza colocada en la roca Eclipse ha sido reemplazada por una boya chata, que soporta una percha coronada con un globo.

### COSTA OESTE.

### Valizas en la bahía Sharks.

Hai en la bahía Sharks valizas en los puntos siguientes:

1. Sobre la punta Mangrove, punta occidental de la isla Babbage, en la boca del rio Gascoyne, hai una valiza coronada con un cilindro vertical, i de 5 metros de altura sobre la pleamar.
2. Sobre la punta sur de la isla Babbage hai una valiza blanca, en forma de pirámide, de 7.6 metros de altura. La punta de dicha pirámide se halla a 12.8 metros sobre pleamar.
3. Sobre la punta Steep, punta sur del canal de entrada de la bahía Sharks, al Sur de la isla Dirk Hartog, hai un montículo de piedras de 3 metros de altura, cuya cima se halla a 35 metros sobre la pleamar.



## ARCHIPIELAGO INDICO.

## ISLA BONGAO. ARCHIPIELAGO DE JOLÓ.

## Valizamiento interior del puerto Bongao.

Segun comunicacion del comandante jeneral del apostadero de Filipinas se ha valizado el puerto interior de Bongao del modo siguiente:

1. Una valiza en la restinga de la punta N E. de Bongao.
2. Otra en la restinga de la punta O. de Papahag.
3. Otra en el veril S O. del bajo de punta Rafuña.
4. i 5. Otras id. en el veril N. i N E. del bajo comprendido entre las puntas N. i N E. de Bongao.

Dichas valizas se hallan fondeadas en 3 metros de agua en bajamar escorada.

## J A V A

## Boyas de naufragio en la rada Surabaya.

Se ha retirado la boya que marcaba el casco del buque *Aerolict*, ido a pique en la rada de Surabaya, por haber dejado ese casco de ser peligroso para la navegacion.

Se ha fondeado una boya en 12 metros de agua, cerca de las anclasi de los restos de zinc del ponton carbonero *Soerabaya*, ido a pique en la rada de Surabaya bajo los arribamientos que siguen:

El monte Kamal al N 9° E.; el Zadelberg al N 67° E.

## Boya de naufragio en la rada Surabaya.

Una boya de naufragio se ha fondeado en el canal oriental de Surabaya para indicar el casco a pique *Noewau Eldjoesocr*, sobre el cual no hai mas que 2 metros de agua. Desde el casco demoran: el tonel blanco número 27 al N 33° 45' O. i el tonel negro número 17 al O S O.

Posicion aproximada: 7° 16' 33" S. i 112° 50' 40" E.

## Color de la boya del arrecife Pipa. Rada de Batavia.

La boya del arrecife Pipa, que segun una carta holandesa de la rada de Batavia publicada en 1880, está pintada a fajas horizontales *negras i blancas*, es enteramente *negra*.

**Boya en el arrecife Broenda. Rada de Batavia.**

Se ha fondeado una boya de fajas horizontales *blancas i negras* en el arrecife Broenda, en 6.3 metros de agua, a unas 4 millas al Este del bajo Vader Smit, i bajo las siguientes demoras:

El faro de Edam al N 35° 30' O.; la luz de puerto de Batavia al S 72° 30' O.

Arrumbamientos magnéticos.

**ESTRECHO DE SINGAPORE.****Remocion de la boya del casco Hansa, al Este de Pedra Branca.**

Se ha retirado la boya de naufragio del casco *Hansa* por innecesaria.

**OCEANO ATLANTICO.****ISLAS CANARIAS.****Desaparicion de una boya en el puerto Santa Cruz. Isla Tenerife.**

El comandante de marina de Santa Cruz de Tenerife informa que la boya núm. 1, fondeada en 50 metros de agua, al S 24° E. del castillo de San Miguel i al N 49° E. de la torre de la Parroquia, ha desaparecido.

**ISLAS MALVINAS.****Valizas en el puerto William.**

Para facilitar la entrada al puerto William en tiempos brumosos, se ha colocado sobre la punta William, punta norte de la entrada, una valiza formada por una gruesa pieza de madera de 10 metros de altura, sostenida por un montículo de piedra bastante visible.

En la punta Tussac, situada en el interior del mismo puerto, en la entrada del puerto Stanley, se ha colocado una valiza igual a la anterior.

---

## CUARTA PARTE

---

FAROS O LUCES RECIENTEMENTE ENCENDIDOS O MODIFICADOS.

---

---

## AMERICA MERIDIONAL.

### CHILE.

#### ESTRECHO DE MAGALLANES.

#### Luz en la bahía Voces.

El comandante de Amezaga, de la corbeta italiana *Caracciolo*, ha-  
ce saber que el señor Hasse, jefe de una colonia recién establecida  
en la bahía Voces para la explotación de maderas, enciende todas  
las noches, en la fachada de su habitación, que mira al mar, un fa-  
rol de petróleo cuyo alcance es de 1 milla más o menos.

### PERU.

#### Iluminación de faros en Salaverry, Pacasmayo i Eten.

El capitán del vapor mercante francés *Pacificque*, comunica las si-  
guientes noticias:

1. Que la luz del puerto Salaverry, indicada como fija roja en el  
cuaderno francés de faros de 1882, es *blanca*; está a 45 metros de  
altura i es visible desde 4 millas.
2. Que existen en el puerto de Pacasmayo dos luces horizontales,  
una *roja* i otra *blanca*, elevadas 20 metros, visibles desde 3 millas e-  
lizadas en el palo de bandera de la estremidad del malecón a 1.5 me-  
tro de distancia, una de otra.
3. Que una luz fija *blanca*, a 20 metros de altura, visible desde 3  
millas, se iza en el palo de bandera de la estremidad del malecón  
de Eten.

### ECUADOR.

#### Faro en la punta Santa Elena. Bahía Santa Elena.

El cónsul jeneral de Chile en el Ecuador informa que el 2 de se-  
tiembre de 1882 se ha encendido en la punta Santa Elena una luz:

*blanca* que despide un destello corto cada 2 minutos. El aparato es de cuarto orden.

La luz se encuentra a 140 metros sobre el nivel del mar i debe verse, con tiempo despejado, a 25 millas de distancia.

Posicion: 2°12' S. i 80°59' O.

### Inexistencia de un faro en la isla Verde.

Segun el comandante del crucero francés *Limier*, no existe faro alguno en la isla Verde de la bahía de Guayaquil. Tampoco se trata de restablecerlo.

### COLOMBIA. COSTA NORTE.

#### Luz del puerto de Sabanilla.

El mismo comandante agrega que no debe confiarse mucho en la luz de la playa Tupino. Funciona con poca regularidad i no alcanza mas allá de 8 millas en tiempo ordinario.

#### Luz de Santa Marta.

El comandante del buque de los E. U. *Vandalia*, i el capitán del vapor *Ailsa*, de la línea Atlas, dicen que la luz de Santa Marta funciona con mucha irregularidad i que alcanza apenas a mas de 5 millas, aun en noches muy despejadas.

### B R A S I L.

#### Ereccion de una luz en el cabo San Agustín.

En abril de 1883 debe haber sido encendida una luz en un faro construido en el cabo San Agustín. La luz es fija *blanca*, se encuentra a 105 metros sobre el nivel del mar i a 48.8 metros sobre el suelo; es visible desde 25 millas en todo el horizonte. El aparato es dióptrico de primer orden.

La torre de fierro i la casa de los guardianes, próxima a ella, están pintadas de *blanco*.

Posicion: 8°21' S. i 34°56' O.

#### Carácter i visibilidad de la luz de la punta Olinda.

Segun comunicacion del capitán del vapor-correo francés *Gironde*, la luz de la punta Olinda es visible desde una distancia de 18 millas

i presenta las fases siguientes: destello, 30 segundos; eclipse, 5 segundos; destello, 3 segundos; eclipse, 5 segundos.

#### Limites de visibilidad del faro de San Antonio.

El faro de San Antonio no solo es invisible cuando se le arrumba mas al Oeste que el N 82°O., (*Anuario Hidrográfico*, t. 8, pág. 296), sino que tambien lo es desde el interior de la rada de Bahía, cuando se le arrumba mas al Sur que el S 28°E.

Esta luz no merece gran confianza a causa de su corto alcance i de la irregularidad con que funciona.

#### Nota sobre el carácter de la luz de los Abrolhos.

Desde alta mar, a una distancia de 7 millas, se nota que un débil resplandor persiste entre los destellos de la luz del faro de los Abrolhos. (*Anuario Hidrográfico*, t. 8, pág. 296).

#### Iluminacion de un faro en la isla Française.

Una luz fija *blanca*, visible a 14 millas i elevada 47.4 metros sobre el nivel del mar, debe haber sido encendida el 1° de enero de este año, en la cima de un faro de piedra cuya altura es 11.6 metros, i construido contiguo a la casa de los guardianes, en la parte surmas elevada de la isla Française.

Posicion aproximada: 20°54' 30" S. i 40°42' 21" O.

#### Faro en el cabo Santo Tomás.

En julio de 1882 se encendió una luz en un faro construido en el cabo Santo Tomás. El aparato luminoso, dióptrico i de primer orden, despide un destello *blanco* cada minuto. Se halla situado a 45 metros sobre el suelo i a 48 sobre el nivel del mar, i con tiempo claro tiene un alcance de 19 millas.

La torre es de fierro, de forma tronco-cónica i está pintada de *rojo*; el tercio inferior, que sirve de habitacion a los guardianes, es de color *blanco*.

Posicion: 22°2' 0" S. i 40°57' 21" O.

#### Iluminacion de una luz sobre el fuerte Villegagnon i cambio del faro de Calhabouco. Rio Janeiro.

Una luz fija *roja*, elevada 18 metros sobre el nivel del mar, i visible a 7 millas, cuando se le arrumba por el N 32°O. i por el S 77°E.

por el Oeste i por el Sur; ha sido encendida el 1° de octubre de 1882, sobre un pedestal de fierro de 6.5 metros de altura, colocado en la punta este del fuerte Villegagnon.

Aparato dióptrico de 6.º orden.

Posicion dada: 22°54' 43" S. i 40°9' 44" O.

Desde el 1.º de octubre de 1882, la luz de la punta Calhabouco (Cafofo), ha sido cambiada por una luz fija *verde* i *roja*; apareciendo *verde* cuando se la arrumba por el Sur de la línea que une el faro con el hospital de la punta Jurujuba, i roja cuando se la arrumba al Norte de esta línea.

### Proyecto de iluminacion del faro de la isla Raza. Rio Janeiro.

Segun noticia publicada en el "Aviso aos Navegantes" de Rio Janeiro por el capitán de fragata Pedro Benjamin de Cerqueira Lima, debe encenderse en setiembre u octubre de 1883, en el faro de la isla Raza, una luz eléctrica *blanca* titilante, que despedirá cada 15 segundos un destello de 3¼ segundos. El aparato de iluminacion se hallará a 90 metros sobre el nivel del mar i su alcance, con tiempo despejado, será de 24 millas.

### Iluminacion de una luz provisoria en la isla Raza. Rio Janeiro.

Segun el "Aviso aos Navegantes" de Rio Janeiro, la luz de la isla Raza está reemplazada, mientras duran los trabajos para darle los caracteres que se dan en el párrafo que antecede, por una luz provisoria, que despide 2 destellos *blancos* i un 1 destello *rojo*, separados cada uno por un intervalo de 15 segundos. El aparato iluminatorio, dióptrico de 6º orden, está situado en una torre establecida provisionalmente sobre el faro, i posee un alcance de 12 millas.

### Duracion de la revolucion del faro de la isla Raza.

Las revoluciones del faro de la isla Raza tienen una duracion de 3 minutos 48 segundos. Presenta alternativamente dos destellos *blancos* i uno *rojo* separados por un intervalo de 76 segundos.

### Luz fija variada por destellos en la isla Arvoredo. Estrecho Santa Catalina.

Se enciende en la Punta do Sul, punta SE. de la isla Arvoredo

una luz fija *blanca* variada por destellos *blancos* i *rojos* que se alternan cada dos minutos. Está elevada 90 metros sobre el nivel del mar i es visible en un sector de 291° entre los arrumbamientos S 11° E. i S 80° E. pasando por el Norte. La torre que la soporta es de fierro pintada de *blanco*, con banda *roja* inferior i galería *verde*; aparato dióptrico de 2° orden.

Posicion aproximada: 27° 18' S. i 48° 22' O.

#### Ereccion de una luz en la punta Batuba, cerca de Imbituba.

El 9 de agosto de 1882 se ha encendido sobre un candelabro de fierro, colocado sobre la punta Batuba, cerca del fondeadero de Imbituba, una luz fija *blanca*, elevada 21 metros sobre el nivel del mar, 6.5 metros sobre el suelo i visible a 10 millas de distancia cuando se lo arrumba entre el S 42° E. i el N 48° E. pasando por el Sur, el Oeste i el Norte. La casa del guardian, vecina al faro, está pintada de *blanco*.

Aparato dióptrico de 6° orden.

Posicion aproximada: 28° 16' 45" S., 48° 40' 21" O.

#### URUGUAI.

#### Cambio de carácter de la luz de la punta Este. Bahía Maldonado.

El capitán de puerto de Montevideo comunica que desde el 15 de abril de 1883, la luz de la punta Este, que era fija blanca, debe haber sido reemplazada por una luz de *eclipses*.

Una embarcacion que se encuentre a menos de 5 millas del faro, verá la luz durante 1 minuto 35 segundos, en seguida desaparecerá imperfectamente durante 20 segundos; para otra que se halle entre 5 i 15 millas, la luz es visible durante 1 minuto 30 segundos i despues desaparece completamente durante 25 segundos.

Este cambio de carácter tiene por objeto evitar toda confusion entre la luz de la punta Este i la de José Ignacio que está a poca distancia de la primera.

#### Irregularidad de la luz de Colonia.

Segun aviso del comandante del buque de guerra aleman *Albatross*, la luz *blanca* de destellos de Colonia, en lugar de dar un destello cada tres minutos, lo da cada minuto, o cada 90 segundos i algunas veces cada 35 segundos.



No se puede, pues, contar con la regularidad de los destellos de esta luz.

#### RIO DE LA PLATA.

#### Destruccion del faro en construccion en el banco Inglés.

Segun comunicacion recibida del comandante en jefe de la division naval inglesa de las costas orientales de la América Meridional, i segun lo confirman noticias recibidas posteriormente, el faro que se estaba construyendo en el banco Inglés (*Anuario Hidrográfico*, t. 8, páj. 298) ha sido destruido por un temporal el 12 de setiembre de 1881.

#### Barco-faros de los bancos Cuirassier i Chico.

El capitán Bowden-Smith, del buque inglés *Amethyst*, comunica que el barco-faro del banco Cuirassier está pintado de *rojo*, es de dos palos i no tiene bola al tope de ellos; cuando hai prácticos a bordo, se iza una bandera *azul* con un cuadro *blanco*.

El barco-faro del banco Chico está pintado de *negro*.

#### REPUBLICA ARGENTINA.

#### Cambio de posicion del barco-faro de la rada de Buenos Aires.

El barco-faro de la rada exterior de Buenos Aires está fondeado por los 34° 35' S. i 58° 10' 51" O., es decir, 5 millas, mas o menos, al Este de la posicion que le ha sido asignada.

#### Fondeo de un barco-faro delante del canal de entrada del puerto Belgrano. Bahía Blanca.

Segun la "Maritime Information Chart" de Nueva York, se ha fondeado cerca del canal de entrada del puerto Belgrano, en 13.5 metros de agua, un barco-faro con una luz fija, *blanca*, situada a 10.5 metros sobre el nivel del mar i visible hasta la distancia de 10 millas.

El barco-faro, pintado de *rojo*, está situado al S 35° O. del cerro Hermoso.

Para entrar al puerto se deberá arrumbar el barco-faro al N O. i para franquear la barra continuar gobernando en la misma direccion. En todo el trayecto no hai nunca menos de 12.8 metros de agua.

## AMERICA SETENTRIONAL. COSTA OESTE.

## MEJICO.

## Proyecto de faro en Altata.

Segun una nueva carta del puerto de Altata, publicada recientemente por la Oficina Hidrográfica de los Estados Unidos, se está construyendo un faro 9 cables al N 62° E. de la valiza de la punta Lighthouse.

El punto observado en Altata se halla por: 24° 37' 44.7" N. i 107° 56' 6.7" O.

Desde ese punto demora el faro 2.8 millas al N 67° O. i la valiza 3.4 millas al N 81° O.

## Existencia de una luz en la bahía Magdalena. California.

El capitán del buque alemán *Bodild* refiere que se enciende cerca del establecimiento que hai en la banda N O. de la bahía Magdalena un farol de luz *blanca*, visible hasta la distancia de 6 millas.

Cuando esta luz demora al N 57° O., se puede gobernar con toda confianza sobre ella hasta navegar por 14 metros de fondo, donde se podrá fondear.

## ESTADOS UNIDOS.

Barco-faro de naufragio en la entrada del puerto  
San Francisco.

Un barco-faro con arboladura de bergantín i con la palabra WRECK escrita con letras *blancas* a lo largo de cada costado, ha sido fondeado en 13 metros de agua, cerca de la entrada de la bahía San Francisco, en la vecindad del vapor a pique *Escambia* (*Anuario Hidrográfico* t. 9 pág. 74). Se encenderá en el tope de cada palo una luz fija *blanca* i en tiempos brumosos se tocará una campana.

Posición aproximada: 37° 44' 42" N. i 122° 35' 15" O.

Desde el barco-faro demoran: el faro de punta Boneta 5.1 millas al N 33° E.; la Ocean House 3.1 millas al S 85° E.

Faro proyectado sobre la roca Seal, al N O. de la punta  
Saint George.

Segun el "Annual report of the Lighthouse Board" de Washington,

se proyecta construir un faro sobre la roca Seal, situada al N O. de la punta Saint George.

Posición aproximada: 41° 53' N. i 124° 25' O.

### Luces de dirección en el río Columbia.

Se ha encendido en valizas situadas en el río Columbia las luces que se enumeran en seguida:

- 1° En la valiza trípode, barra de la isla Swan, una luz *roja*.
- 2° En la estreñidad norte del muelle de Delay, isla Swan, una luz *roja*.
- 3° En la barra del Correo, isla Sauvies, una luz *blanca* en un poste.
- 4° Frente a la valiza de la isla Three-three, isla Sauvies, una luz *blanca* en un poste.
- 5° En la isla Coon, en el ángulo del revestimiento, una luz *blanca* en un poste.
- 6° En la isla Sauvies, Oregon, a 0.5 milla aguas arriba del desembarcadero Reeder, una luz *blanca* en un poste. Esta luz señala el recodo del extremo superior de la barra Willow.
- 7° En la isla Sauvies, Oregon, en el desembarcadero de Henrici, 4 millas aguas arriba de la punta Warriors, una luz *blanca* en un poste.
- 8° En la isla Martin, luces de enfilacion para la barra.
- 9° En el morro Martin, territorio de Washington, dos luces *blancas* en trípodes, con tableros *blancos* que sirven de marca durante el día.
- 10° En Waterford, territorio de Washington, una luz *blanca* en un poste, para índicar el canal que atraviesa el río a la altura del extremo superior de la isla Puget.
- 11° En las puntas Tongue i Harrington, luces *blancas* en postes.

### COLOMBIA INGLESA.

#### Construcción de un faro sobre el banco South Sand Head. Río Fraser. Golfo de Jeorjia.

Segun la lista inglesa de faros de 1883. se está construyendo un faro sobre pilotes en el banco South Sand Head. Tan pronto como se encienda, se retirará el barco-faro que está fondeado en la boca del río Fraser.

## COSTA ESTE.

## ESTADOS UNIDOS.

## Irregularidad en la luz del cabo San Blas. Florida.

Las continuas invasiones de la mar han comprometido hasta tal punto la seguridad del faro del cabo San Blas, que se ha hecho imposible mantenerlo encendido cuando está gruesa la mar. En tal concepto, los navegantes quedan prevenidos de que no deberán contar con dicha luz durante los malos tiempos.

## Luz auxiliar en el cabo San Blas. Florida.

Desde el 5 de abril de 1882 se enciende una luz *blanca* en un poste de 33 metros de altura i situado a unos 90 metros hácia dentro del faro, todas las veces que éste, por los motivos espresados en el párrafo anterior, no pueda ser encendido.

## MEJICO.

## Faro cerca de la boca del rio Amite.

Desde el 1° de marzo se exhibe una luz fija *blanca* en el faro recién construido en el lago Maurepas, cerca de la boca del rio Amite. La luz consiste en una linterna colgada de una polea a 13.5 metros sobre la superficie del lago. En tiempo claro deberá vérsela desde que se pase el arco levadizo del puente del ferrocarril a Manchac. El faro se compone de un edificio construido sobre cuatro pilotes de madera. El edificio es *blanco*, las celosías son *verdes* i los pilotes *rojo oscuro*.

## Faro en el puerto Tampico.

El "Diario Oficial" de Méjico avisa que el 5 de febrero de 1883 se ha encendido en el puerto Tampico una luz *blanca* que despide 3 destellos seguidos cada 30 segundos, i que alcanza a 28 millas.

El aparato iluminatorio es dióptrico, de segundo orden, está situado a 43 metros sobre el nivel del mar, sobre una torre de enjare-tado de fierro de 18 metros de altura.

## MAR DE LAS ANTILLAS.

## ISLAS BAHAMAS.

## Luz de la isla Hog. Bahía Nassan. Isla Nueva Providencia.

Se ha refaccionado el aparato iluminador del faro de la isla Hog, corrigiendo los defectos que oscurecían casi por completo su luz, haciéndola invisible a muy corta distancia.

## JAMAICA.

## Color de la luz de punta Folly. Puerto Antonio.

La luz de la punta Folly, punta oriental de la entrada al puerto Antonio, es *blanca* en la parte que da al mar i *roja* hacia el fondeadero.

## PUERTO RICO.

## Iluminación de una luz en el cabo Cabeza de San Juan.

A principios de mayo de 1882 se debe haber encendido una luz fija *blanca* con destellos *rojos* cada 3 minutos en un faro construido sobre el cabo Cabeza de San Juan, al Norte de la entrada del puerto Fajardo. La luz, situada a 80.9 metros sobre el nivel del mar i a 14.7 metros sobre el suelo, alcanza, con tiempos ordinarios, a 18 millas.

El edificio es rectangular, de color *blanco*, menos su fachada N E., a donde está adosada la torre, que es cilíndrica; ambas están pintadas de *gris oscuro*; las persianas son *verdes*.

Aparato catadióptrico, de tercer orden.

## Luz en el cabo Rojo.

Desde el 1° de julio de 1882 se enciende en el cabo Rojo, en el morrillo occidental, una luz *blanca* variada por un eclipse cada minuto. El aparato iluminatorio es catadióptrico de tercer orden; está situado a 38 metros sobre el nivel del mar i a 15 sobre el suelo.

Con tiempo despejado, esta luz alcanza hasta 18 millas.

La torre es exágona, ligeramente piramidal, adosada a la fachada S S O. de la casa de los guardianes, que es rectangular.

La torre i la casa contigua están pintadas de *gris oscuro* con *faros blancas*, i las ventanas de *verde*.

Posicion aproximada: 17° 56' 0" N. i 67° 9' 30" O.

#### GUADALUPE.

#### Cambio de iluminacion en el puerto Pointe-à-Pitre.

La luz del islote Gozier, cuya altura sobre el nivel del mar es 20.7 metros, i visible en un sector de 216° cuando se la arrumba entre el S 79° O. i el S 65° E. por el Norte, está encendida actualmente en la cima de una torre *blanca*, que tiene 17.2 metros de altura.

Aparato catadióptrico de 3<sup>er</sup> orden.

Una luz *roja*, elevada 24 metros, debe haber sido encendida desde el mes de marzo de 1883, en el vértice de una valiza de fierro, pintada de *rojo*, que soporta una esfera en esqueleto, construida en el lado sur de la punta Fouille.

Posicion: 16° 13' 35" N. i 61° 31' 33" O.

Esta luz i la de las cuatro boyas de la entrada permanecen encendidas toda la noche.

#### Iluminacion del puerto Pointe-à-Pitre.

Segun el "Journal officiel de la Guadeloupe" desde el 20 de mayo de este año, las luces del puerto Pointe-à-Pitre son las que siguen:

1. La luz de Gozier, fija *blanca*, situada a 22 metros sobre el nivel medio del mar i visible hasta 12 millas, en un sector de 216° cuando demora entre el S 79° O. (arrumbamiento que pasa un poco por dentro de la punta Corps de Garde) i el S 65° E. (por encima de la luz de Monroux), pasando por el Norte.

El aparato es catadióptrico de tercer orden. La torre es de albañilería, pintada de *blanco*, i construida a unos pocos metros de la antigua luz.

2. La luz de Monroux, fija *blanca*, situada a 10 metros sobre el nivel medio del mar i visible hasta 5 millas.

3. La luz de Fouillole, que ahora está encendida, citada en el párrafo anterior, es fija *roja*, situada 23.5 metros sobre el nivel medio del mar i visible hasta 6 millas.

Esta luz está en un poste de fierro pintado de *rojo*, en la punta Fouillole, a 625 metros de la luz de Monroux. Dicho poste remata a 27 metros de altura, en un globo *rojo* destinado a servir de marca durante el día.

Esta luz, cerrada con la de Monroux, reemplaza la enfilacion de la luz de Monroux con las chimeneas rojas de la fundicion de Arboussier, que ya no existen.

Posicion: 16° 13' 35" N. i 61° 31' 33" O.

Esta luz i las de los cuatro muertos de la entrada quedan encendidas toda la noche.

#### MARTINICA.

#### Visibilidad de las luces de bahia Port Royal.

El comandante del buque de los Estados Unidos *Martinique* participa que las luces de punta Negra i fuerte Saint Louis no son bastante intensas para ser visibles sino a una corta distancia en las noches de luna.

Comunica tambien que la luz *roja* de puerto ha sido trasladada al desembarcadero de la playa que está al Oeste del fuerte Saint Louis.

#### Alcance de la luz de Caravelle.

Segun informacion del comandante del buque de los Estados Unidos *Kearsarge*, el alcance de la luz que se exhibe en Caravelle es de 24 millas en lugar de 12.

#### ISLA SANTA LUCIA.

#### Supresion de la luz del muelle del puerto Castries.

El oficial de navegacion del buque de los Estados Unidos *Kearsarge* comunica que la luz blanca del muelle de Castries ha sido suprimida.

#### Cambio en la iluminacion del puerto Castries.

Desde el 1° de febrero de 1883, ha sido apagada la luz del faro de la roca Tampion, entrada sur del puerto Castries, i una luz *roja* fija elevada 90 metros mas o menos, sobre el nivel del mar, ha sido encendida en la cúspide de una torre de madera, octogonal i pintada a bandas verticales *negras* i *blancas*, construidas en la cima de la punta del vijia, entrada norte del puerto Castries.

Posicion: 14° 1' 55" S., 61° 0' 30" O.

## ISLA BARBADA.

## Cambio de iluminacion en el puerto Bridgetown.

El comandante del buque de los Estados Unidos *Barbadoes* informa que se ha encendido una luz *roja*, visible a 0.5 milla, en el muelle del Ayudante Jeneral, en una linterna alimentada por aceite; i que la luz roja de gas colocada en la estremidad del muelle público, en la entrada del Carenaje, ha sido apagada.

## ISLA TRINIDAD.

## Deficiencia del faro de la punta Icacos.

El comandante del buque de guerra aleman *Olga* hace saber que la luz de la punta Icacos es tan débil que no puede considerarse como un faro i que no presta ningun servicio a los navegantes. Consiste en un farol izado en un palo de señales i alimentado por aceite de coco.

## Barco faro en el puerto España.

El Gobierno de la isla Trinidad hace saber que a fines de febrero de 1883 se ha encendido en el ponton *Ripon*, fondeado en el puerto España, una luz fija *roja*. Dicha luz se encuentra a 15 metros sobre el nivel del mar i es visible hasta la distancia de 3 millas. Sirve para indicar el fondeadero.

## OCÉANO PACÍFICO.

## ISLAS FIJI.

## Cambio de carácter del faro de Na-Mbukalou.

La luz *verde* de Na-Mbukalou, elevada 7.6 metros sobre el nivel de la pleamar, se enciende actualmente sobre un poste establecido en el limite de la playa que deja en seco la bajamar, al N 78° O. de su antigua situacion. Queda invisible al Sur de una línea que pasaria 45 metros al Norte de la mas oriental de las dos boyas blancas, fondeadas dentro de la entrada del puerto; es igualmente invisible al Norte de la línea que pasa 45 metros al Sur de la boya negra que marca la restinga de Wai-Lami.

La iglesia edificada en la colina que domina a Na-Mbukalou no existe al presente.



## NUEVA ZELANDA.

## ISLA DEL NORTE.

## Iluminacion de una luz en la isla Burgess. Islas Moko Hinou.

Se ha encendido en la isla Burgess una luz *blanca* que despide un destello cada 10 segundos. El aparato es de primer orden.

Posicion: 35° 55' 15" S. i 175° 8' 47" E.

## Cambio en el faro de la isla Tiri Tiri. Golfo Hauraki.

Se ha agregado a la luz fija blanca de Tiri Tiri un sector *rojo* de 23 grados entre la roca Flat i la isla Kaw.

## Iluminacion de una luz en el puerto Thames.

Desde el 1° de mayo de 1882, una luz fija *blanca* será encendida en la banda oriental del canal Kauaeranga, que conduce al muelle Shortland.

## Ereccion de una luz de direccion en el puerto Wanganui.

Desde el 1° de enero de 1883, se ha encendido en la valiza núm. 4 de la ribera norte del rio Wanganui, una luz fija *verde*, visible aguas arriba i aguas abajo.

## Cambio de color de la luz de New Plymouth o Taranaki.

Desde el 1° de agosto de 1882, se ha cambiado el color de la luz que se exhibe en una asta de bandera en el monte Elliott.

La nueva luz es fija *roja*. Está elevada 22.8 metros sobre el nivel del mar i es visible desde mar afuera, escepto cuando la oculta la isla Sugar Loaf, entre la marcacion S 85° E. i la costa situada en la direccion de Waitera.

## ISLA DEL MEDIO.

## Iluminacion de dos luces de direccion en la entrada del canal Tory. Estrecho de Cook.

El 1° de enero de 1882, dos luces de direccion fijas, *blancas* han

· sido encendidas sobre dos valizas piramidales, de 6.4 metros de altura i pintadas de *blanco*, establecidas en la entrada del canal Tory.

La luz inferior, situada a 6.7 metros sobre el nivel de la pleamar, se halla a una distancia de 11 metros del límite de la pleamar. La luz superior, situada a 26 metros sobre el nivel de la pleamar, se halla a una distancia de 150 metros de la luz inferior.

La enfilacion de ámbas luces guia por el medio de la entrada del canal Tory.

### Mutación de la luz de Timaru.

Se ha agregado un sector *verde* a la luz de Timaru. A consecuencia de este cambio, esta luz aparece *blanca* cuando demora entre el S 3°E. i el S 62°O.; *verde* cuando demora entre el S 62°O. i el N 73°O.; i *blanca* cuando demora entre el N 73°O. i el N 3°O.

### Luz en el muelle oriental del puerto Lyttelton.

Hai una luz fija *roja*, de un alcance de 5 millas, en el extremo sur del muelle oriental del puerto Lyttelton.

Posicion: 43°37' S<sup>o</sup> S. 172°44' 12" E.

### Luz verde en la boca del rio Hokitika.

Se enciende una luz *verde* en el extremo del malecon a lo largo del cual se carga el canal de la entrada del puerto Hokitika; pero cuando la restinga sobrepasa los malecones no se enciende la luz.

## A U S T R A L I A.

### COSTA NORTE.

#### Ereccion temporal de una luz en la isla Goode. Estrecho de Torres.

Una luz fija *blanca* ha sido encendida temporalmente desde el 27 de octubre sobre la casa en que se hace las señales, en la isla Goode. Esta luz, elevada 76 metros sobre el nivel del mar, es visible de 7 a 8 millas cuando se la arrumba desde el N 72°E. hasta la línea que une el faro con la parte exterior de los peligros de la punta Norte de la Isla Hammond, pasando por el Este i el Sur, así co-

mo tambien en el Sound de Normamby, cuando se la arrumba entre el N 16°E. i el N 29°O., pasando por el Norte.

#### COSTA ESTE.

#### Iluminacion de una segunda luz sobre el cabo Capricorn. Isla Curtis.

En marzo de 1883 se ha encendido una luz fija *blanca* al N 62°O. del faro del cabo Capricorn. El aparato iluminatorio, catadióptrico, se halla a 30 metros sobre el nivel del mar i es visible, con tiempo despejado, hasta 16 millas.

La enfilacion de las dos luces hace pasar zafo del banco Cottier i corta a la linea de enfilacion de las dos luces del morro Sea a unas 3 millas de la boya del banco Timandra.

Cuando soplan los vientos del SE. las embarcaciones de poco porte encontrarán buen surjidero al NO. del cabo Capricorn, como a 0.2 milla de la costa, en 5.5 metros de agua, cerrando una con otra las dos luces de dicho cabo.

#### Iluminacion de un faro en la punta Auckland. Puerto Curtis.

Segun el cuaderno de faros ingleses de 1883, se ha encendido en la punta Auckland, estremo norte de la ciudad de Gladstone (puerto Curtis), una luz fija, que aparece *blanca* cuando demora mas al Oeste que al N 73°O. i *roja* por encima de la boya negra.

#### Iluminacion de un faro de direccion en la desembocadura del rio Burnett.

Se ha encendido una luz fija *roja*, sobre una pequeña valiza *blanca* colocada sobre el muelle de las embarcaciones, pasada la estacion de los pilotos, por dentro de South Head.

Para salvar la barra, entrando, se debe mantener uno sobre otro los dos faros i las dos valizas de enfilacion, hasta que la luz roja en cuestion (de dia la valiza blanca que la soporta), enfile con el faro de South Head.

#### Cambio de colocacion del faro de Yellow Patch. Punta norte de la isla Moreton.

Habiendo sido trasportado el faro de Yellow Patch a la punta.

NE. de su antigua posición, las naves pueden franquear el canal del medio con 4.9 metros de agua, a lo menos, estando en la enfilacion de los faros de Yellow Patch i de cabo Moreton.

### Construccion de un segundo faro en el cabezo exterior del Sur. Puerto Jackson.

Se está construyendo en el cabezo exterior del Sur del puerto Jackson, detrás del antiguo faro, un segundo faro de mayor altura i pintado de blanco, que se encenderá tan pronto como esté terminado.

### Iluminacion de dos luces cerca del puerto Vacluse. Bahía Jackson.

A mediados de diciembre de 1881 se ha encendido dos luces fijas *rojas* en dos faros recién construidos a inmediaciones de la bahía Vacluse.

La enfilacion de las dos luces guía por el canal este del puerto Jackson, que actualmente se ha cavado hasta 8.3 metros en las bajamares de sizijas.

### Cambio proyectado en la luz del cabezo Sur Exterior. Puerto Jackson.

Desde el 1° de junio de 1883 se ha encendido una luz eléctrica jiratoria, *blanca*, que mostrará su mayor brillo cada minuto, en un nuevo faro erijido en el cabezo Sur Exterior, en la entrada del puerto Jackson.

### Cambio de carácter de la luz de Wollongong i creccion de una segunda luz.

El 1° de noviembre de 1882, la luz fija *roja* de Wollongong ha sido cambiada por una luz fija *blanca*. Con la misma fecha se ha instalado en la parte inferior i en el lado NE. del faro, una luz fija *verde*, que no se enciende sino cuando el estado del mar no permite a las naves entrar al puerto.

### Faro en el cabo Green.

Se ha encendido en un faro recientemente construido sobre la estremidad del cabo Green, una luz *blanca* que despide un destello cada minuto.

El aparato iluminatorio, dióptrico de primer orden, se encuentra a 57 metros sobre el nivel de la pleamar.

Posición aproximada:  $37^{\circ}15'30''$  S. i  $150^{\circ}4'0''$  E.

#### COSTA SUR.

#### Adición de un sector rojo a la luz inferior del morro Shortland. Puerto Phillip.

Desde diciembre de 1881 se ha agregado un nuevo sector rojo a la luz inferior del morro Shortland; dicho sector rojo alumbra el arco comprendido entre el S  $67^{\circ}30'$  O. i el S  $73^{\circ}15'$  O., o sea entre la boya negra núm. 1 i la boya blanca núm. 2.

Este sector sirve para marcar el camino desde la restinga Swan al punto situado entre las boyas 1 i 2; llena en esta parte la falta que se hacia sentir desde la destruccion del faro de la restinga Swan, pero no sirve para apreciar la distancia del arrecife al morro Shortland.

Los buques que salen deberán, tan pronto como la luz del muelle de Queenscliff les demore al N  $89^{\circ}$  O., caer hacia el Este lo suficiente para pasar claro del arrecife del morro Shortland.

#### Luz en Saint Kilda. Puerto Phillip.

Se ha encendido en la estremidad del muelle de Saint Kilda, una luz fija *verde* situada a 5.8 metros sobre el nivel del mar i visible hasta la distancia de 2 millas.

#### Iluminacion de una luz en la punta Nepean. Puerto Phillip.

Desde principios de junio de 1882, se enciende en la estremidad del muelle de Sanidad de la punta Nepean una luz fija *verde*, visible hasta la distancia de 2 o 3 millas.

#### Adición de una luz roja al barco-faro de Swan Spit. Puerto Phillip.

Desde el 1° de febrero de 1882 se enciende una segunda luz en el barco-faro de Swan Spit. Dicha luz, que se enciende en el palo trinquete, es *roja*, visible hasta 8 millas de distancia, i presenta los mismos caracteres que la que se enciende en el palo mayor.

### Iluminacion de un faro en la desembocadura del rio Moyne. Puerto Fairy.

Desde el 14 de agosto de 1882, una luz, mitad *roja* i mitad *blanca*, se ha encendido en la estremidad del malecon sur de la entrada del rio Moyne.

Esta luz, visible a 3 millas, aparece *roja* al Este, mirada desde mar afuera, a partir de su enfilacion con la boya negra de la entrada, por encima de los bajos de la isla Griffith; i *blanca* al Oeste, a partir de esta misma boya negra, por encima de la entrada del rio Moyne.

### Faro cerca de las piedras Carpenter. Cabo Banks.

El 1° de mayo de 1882 la luz del cabo Northumberland ha sido cambiada en una luz jiratoria que despide un brillante destello cada minuto. Esa luz, situada a 46 metros sobre el nivel del mar, es visible desde 20 millas de distancia. El aparato es de primer orden.

El nuevo faro, pintado de *blanco*, lo mismo que sus dependencias, está construido sobre un montículo, a 380 metros al Este del antiguo.

### Cambio en el carácter de la luz del cabo Northumberland.

Desde el 1° de enero de 1883 se enciende cerca de las piedras Carpenter, en las inmediaciones del cabo Banks, una luz de destellos *rojos* i *blancos* que despide cada minuto un destello *rojo* i dos destellos *blancos* separados por eclipses de 20 segundos.

El aparato, dióptrico i de 2° orden, se halla a 28 metros sobre el nivel del mar. Su alcance es de 16 millas para los destellos blancos i de 8 millas para los rojos.

Posicion aproximada: 37°54' 15" S. i 14°23' 5" E.

### Luces de direccion en puerto Adelaida. Golfo San Vicente.

Desde el 18 de octubre de 1881 se enciende en la entrada del rio, en el puerto Adelaida, dos luces distantes entre sí 195.3 metros.

La mas alta es una poderosa luz *roja*; la mas baja es fija *blanca*. Demoran entre sí al NE  $\frac{1}{4}$  E. (aproximado) i, enfilan la barra este-rior entre las boyas de la barra.

Los buques deberán conservar estas luces enfiladas hasta estar a medio cable de la mas baja i entónces podrán gobernar sobre la luz de la marca núm. 11.

### Luz en el muelle del semáforo del puerto Adelaida. Golfo San Vicente.

Se ha establecido un aparato dióptrico i de poder adicional en el faro colocado en la estremidad del muelle del semáforo, puerto Adelaida.

La luz fija *verde* debe verse desde el mar i en tiempo claro, entre las marcaciones N 70° 15' E. i S 27° 45' E. i desde la distancia de 5 millas.

### Iluminacion de luces en la punta Corny. Golfo de Spencer.

La luz de la punta Corny ha sido encendida.

Ademas se ha encendido un farol de reflector que alumbra hasta la distancia de 10 millas, por dentro de la roca Webb, al Este del arribamiento del faro al N 40° E.

Es preciso tener mucho cuidado de no confundir esta luz auxiliar con la luz principal. Esta no se arrumbará nunca al Norte del N 55° E. miéntras no se tenga la seguridad de haber montado la roca Webb.

Los capitanes que no sean mui prácticos de la localidad no deberían intentar, durante la noche, el paso entre este peligro i la costa.

### Luz en el muelle del puerto Moonta. Bahía Tipara. Golfo Spencer.

A mediados de enero de 1882 se ha encendido en la estremidad del muelle del puerto Moonta una luz fija *blanca*, visible con tiempo despejado hasta 4 millas.

Posicion aproximada: 34° 3' S. i 137° 34' E.

### Iluminacion de una luz de puerto en Wallaroo. Golfo de Spencer.

Se ha encendido en el cabezo del nuevo muelle de Wallaroo una luz fija *roja* elevada a 7 metros sobre el nivel de la pleamar i visible desde 4 millas.

Posicion aproximada: 33° 50' 0" S. i 137° 17' 15" E.

### Iluminacion de una luz en la punta Lowly. Golfo de Spencer.

El 1° de febrero de 1881, se ha encendido en la punta Lowly una luz *blanca* variada por destello de 10 en 10 segundos. El aparato

iluminatorio, de tercer orden, se halla a 17 metros sobre el nivel de la pleamar i es visible hasta 19 millas.

El faro i la casa de los guardianes están pintados de *blanco*.

Posicion: 30° 0' 5" S. i 137° 47' E.

### Luces de direccion a la entrada de puerto Pirie. Golfo de Spencer.

Desde el 16 de octubre de 1882, se han encendido luces de direccion en el vértice de las valizas recientemente construidas en la entrada de Puerto Pirie.

DIRECCIONES.—Al acercarse a la boya ajedrezada de la barra exterior se mantiene en la enfilacion al S 54° E. una luz *roja* superior con otra *blanca* inferior, hasta dejar a estribor, como a 0.3 cable, una primera luz *blanca* de la entrada de las angosturas; apercíbese entónces al Sur otras dos luces blancas. Déjese la primera de éstas por estribor como a 0.3 cable i despues de franquear las boyas de la barra interior, se gobierna sobre la segunda luz, la que debe dejarse por estribor como a 0.25 cable. Despues de haber doblado esta luz interior, se gobierna entre las boyas del canal, el que debe navegarse con cuidado.

### Barco-faro en la bahia Germein. Golfo de Spencer.

El 1° de marzo de 1883 se iba a colocar, en medio del canal que lleva al fondeadero de la bahia Germein, un barco-faro con una luz fija, *blanca*, visible en tiempo claro a la distancia de 8 millas.

El barco-faro, pintado de *rojo*, tiene un palo con una bola *roja* al tope, i se encuentra fondeado bajo los arrumbamientos siguientes:

La valiza de la restinga Cockle al N 87° E.; el banco Oriental al S 69° O.; la restinga Ward al N 57° O.

Posicion aproximada: 33° 3' 30" S. i 137° 51' 45" E.

INSTRUCCIONES.—Los buques que desde el Sur se dirijan al fondeadero de la bahia Germein, deberán, despues de pasar al Oeste del banco Oriental, gobernar al N 84° E. i continuar con dicho rumbo despues de pasar a distancia razonable del barco-faro.

Los vapores o buques costaneros conocedores de la localidad, podrán tomar el canal hondo al Este del banco Oriental i dirigirse al barco-faro navegando al N 39° E.



### Iluminacion de una luz de puerto en la bahía Germein. Golfo de Spencer.

Se ha encendido en el cabezo del muelle de la bahía Germein una luz fija *roja*, visible desde 4 millas.

Posicion aproximada: 33° 4' 0" S. i 138° 1' 0" E.

### Nota sobre la iluminacion de Portarlington.

Es la luz *roja* i no la luz *verde* de Portarlington aquella cuyo sector de visibilidad está comprendido entre los arrumbamientos S 76° O. i S 48° E. por el Sur, es decir, entre el banco San Jorje i la boya *negra* de la punta Richards.

Hai sobre el muelle de Portarlington una luz *verde* i no *blanca*.

### COSTA OESTE.

### Cambio de color de las luces de direccion de la bahía Champion.

Desde el 1° de noviembre de 1882, las luces rojas de direccion del Norte de bahía Champion serán reemplazadas por luces fijas *blancas*.

### TASMANIA.

### Ereccion de dos luces en la punta She-Oak. puerto Darlymple. Río Tamar.

Desde el 1° de diciembre de 1882, se ha encendido en dos torres que hai en la punta She-Oak, dos luces fijas *blancas*, visibles desde 9 millas, i cuya enfilacion conduce al puerto. Estas luces se encuentran a 365 metros S 62° E.—N 62° O., una de otra.

La luz superior, elevada 16.8 metros sobre el nivel de la alta marea, es visible cuando se la arrumba al S 46° E. i al N 13° O. pasando por el Este i el Norte; la luz inferior, elevada 11.6 metros, es visible cuando se la arrumba al S 41° E. i al N 4° E., pasando por el Este.

### Cambio en el alumbrado del puerto Hobartown.

Debe haber sido encendida el 1° de enero del corriente año, en la punta Battery, al SE. de la ensenada Sullivan, una luz de puerto.

fija *roja*, elevada 5.5 metros sobre el nivel de la pleamar, i visible desde 3 millas de distancia.

En la misma fecha, la luz fija *verde* del muelle de Dum-street (desembarcadero de Franklin) ha sido estinguida i la luz fija *roja* del muelle de Argyle-street reemplazada por una luz fija *verde*.

## ARCHIPIELAGO INDICO.

### ISLAS FILIPINAS.

#### Luz de la isla Correjidor. Bahía de Manila.

El comandante del buque de guerra aleman *Hertha* informa que la luz de la isla Correjidor no funciona con regularidad. Los destellos, que segun las instrucciones son de 1 minuto 30 segundos, separados por intervalos de 15 segundos, alcanzan a durar a veces 5 segundos, con eclipses mui irregulares.

#### Luz en la punta Sangley. Puerto Cavite. Bahía de Manila. Isla Luzon.

Ha vuelto a funcionar, desde fines de 1882, el faro de la punta Sangley, que habia sido destruido pocos meses antes por un ciclón. La luz es ahora fija *blanca*, con un sector verde de 75°, comprendido entre el N 47° E. i el N 28° O. El faro ha sido roedificado en el mismo sitio que ocupaba el anterior.

#### Luces en el canal sur del puerto Cebú. Isla Cebú.

El comandante jeneral del Apostadero de Filipinas hace saber que desde el 1° de febrero de 1882, se encienden las luces siguientes para marcar el paso del canal sur del puerto Cebú:

1ª Una luz *roja* en el bajo Lipata. Colocada en un pescante que está sostenido por una fuerte percha de madera en el citado bajo, se eleva 8 metros sobre el nivel del mar, i alcanza a 6 millas de distancia.

Desde esta luz se marcan: la iglesia de Talisay E-O.; la iglesia de San Nicolas al N 13° E.; la punta Cahuit al N 10° E.

2ª Una luz *verde* en la punta Lanis. Colocada en una percha a 8 metros de altura sobre el nivel del mar, es visible a 6 millas en noches claras.

Desde esta luz se marcan: la iglesia de San Nicolás al N 10° E.; la punta Cahuit al N 27° O.; la iglesia de Talisay al N S6° O.

### Luces en el puerto Cebú. Isla Cebú.

El comandante del buque de guerra alemán *Karl Ritter* dice que en junio de 1882 no se había encendido todavía ninguna de las luces que, según el aviso citado mas arriba, debían funcionar desde principios del mismo año. Los aparatos destinados a soportar los dos faroles, situados uno en el arrecife Lipata i el otro en el extremo S O. de la punta Mactan, estaban apenas concluidos en esa fecha.

### Luz en la punta Saboruco. Puerto Princesa. Isla Paragua.

Según comunicaciones del gobernador jeneral de las islas Filipinas, desde el mes de enero de 1882, funciona en la punta Saboruco, en el puerto Princesa, una luz fija *blanca*, colocada a 13 metros sobre el nivel del mar i a 8 metros sobre el terreno, a 25 metros de la orilla del mar. Con tiempo claro es visible desde 6 millas de distancia en el arco comprendido entre el E  $\frac{1}{4}$  SE. i el N O. pasando por el Sur. El aparato iluminatorio es catadióptrico.

Desde el faro quedan: el monte Beaufort al N 50° O.; el pico Pulgar al N 64° O.; la punta Piedra al N 10° O.

La luz está colocada en una linterna *blanca* situada encima de una casita de fierro igualmente *blanca*. La casa de los guardianes pegada en el costado norte de esa casita, es de cal i ladrillo rebocado i pintado a fajas *blancas*. Las puertas i las ventanas son *verdes*.

Posición: 9° 43' 45" S. i 118° 42' 5" E.

### Luz en el muelle Obando. Puerto Princesa. Isla Paragua.

En el centro de una meseta en que termina un muelle recién concluido del puerto Princesa (*Anuario Hidrográfico* t. 9, parte 5) se ha levantado una torre de madera de 4 metros de altura, i en su parte superior se ha colocado un farol de situación. El primer cuerpo está pintado de color de *ladrillo*; i el segundo, que forma una cúpula con su balconaje, de *blanco*, i el techo de la cúpula que es de fierro galvanizado, lo está a franjas *amarillas* i *rojas*.

Esta torre es una excelente marcación, porque desde punta Saboruco pueden avalizarse con ella los buques que se dirijan a tomar el fondeadero.

### ISLAS SULU.

#### Situación del faro Sulú. Puerto Sulú.

Según informe del comandante del buque de guerra alemán

*Buchholz*, el faro de Sulú se halla como 5.5 cables al Este de la punta Belan i no al S O. de ella como lo marca la carta. El faro es octógono, de color blanco amarillento, coronado por una plataforma sobre la que descansa una especie de jaula en que está colocado el aparato iluminatorio.

Posicion: 6° 3' 40" N. i 120° 58' 42" E.

#### BORNEO. COSTA ESTE.

##### Ereccion de una luz en la punta Sirik.

Una luz fija *blanca*, visible desde 15 millas en todo el horizonte, ha sido encendida en el cabo Sirik, en la desembocadura del rio Bruit. El aparato es de 4° orden.

El faro es de madera i fierro de tres pisos, con una altura de 24.4 metros i se asemeja a una pagoda.

Posicion aproximada: 2° 45' 20" N., 111° 21' 25" E.

#### ISLA MADURA.

##### Luces en las puntas Slimpit i Piering.

En abril de 1882 debe haberse encendido dos luces en la costa oeste de la isla Madura.

1° En la punta Slimpit, al Sur de Sembilangan, una luz fija *blanca*, de 2° orden, en una torre de fierro pintada de *blanco*. La luz está a 54 metros sobre el nivel de la pleamar i tiene próximamente un alcance de 19 millas.

2° En la punta Piering una luz fija *blanca*, de 6° orden, en una torre de fierro, en esqueleto, pintada de *blanco*. La luz está a 16 metros sobre el nivel de la pleamar i tiene próximamente un alcance de 10 millas.

La enfilacion de estas dos luces, mas o ménos al S 18° O., guía por el estrecho de Surabaya franco de bajos.

##### Visibilidad de las luces de las puntas Slimpit i Piering.

La luz de la punta Slimpit es visible desde la distancia de 19 millas cuando demora entre el S 51° E. i el S 45° O. pasando por el Sur; i la luz de la punta Piering, situada a 14 metros sobre el nivel del mar, es visible desde la distancia de 9 millas, cuando demora entre el N 51° E. i el S 53° O., pasando por el Este i por el Sur.

### Supresion del barco-faro i colocacion de una boya en el estrecho de Surabaya.

El barco-faro del estrecho de Surabaya ha sido retirado i reemplazado por una boya-valiza Herbert, pintada de *blanco*, i fondeada en la entrada del rio Solo.

J A V A.

### Posicion del faro del arrecife Meinders

El faro del arrecife Meinders, en la parte sur de la entrada del estrecho de Madura, está situado en la parte oriental del arrecife, por  $7^{\circ}41'30''$  S. i  $114^{\circ}25'30''$  E.

### Posicion de la luz de la isla Edam. Batavia.

Segun una nueva carta de la rada de Batavia publicada en 1882, el faro de la isla Edam (*Anuario Hidrográfico* t. 8, páj. 314), está en la punta oeste de la isla i no en la punta sur, como dicen algunas instrucciones.

Posicion:  $5^{\circ}57'29''$  N. i  $106^{\circ}49'59''$  E.

### Iluminacion de una luz en el puerto Joana.

Se ha encendido en Joana una luz fija *blanca* en un poste de fierro situado cerca de la casa cuadrangular del guardian. El aparato iluminatorio, dióptrico de sexto órden, se halla a 15 metros sobre el nivel del mar.

El poste de fierro así como la casa de los guardianes, no son visibles desde el fondeadero.

Posicion:  $6^{\circ}40'55''$  S. i  $111^{\circ}10'20''$  E.

### ESTRECHO DE GASPAR.

#### Luz en la isla Ondiepwater.

La luz del faro recién establecido en la isla Ondiepwater (Shoalwater o Poulo Sie-Medang) es fija *blanca*, está elevada 61 metros sobre el nivel de la pleamar i 56.2 sobre el terreno. Es visible desde 20 millas. Aparato dióptrico de primer órden. El faro es de fierro, de forma exagonal i pintado de *blanco*.

Posicion:  $3^{\circ}19'45''$  S. i  $107^{\circ}22'20''$  E.

## Luz en la isla Langoeas.

Esta luz es jiratoria *blanca*. Aparece en el intervalo de 2 minutos, alternativamente fija i de destellos, en esta forma: *fija 60 segundos; eclipse 24 segundos; destello 10 segundos; eclipse 25 segundos*. Está elevada 61 metros sobre el nivel de la pleamar i 56.5 sobre el terreno. Alcanza 20 millas cuando se la arrumba entre el S 87° O. i el N 3° E. pasando por el Sur i el Este sobre un sector de 264 grados, con escepcion de algunos puntos en que está tápada por la isla. La torre es de fierro, de forma exagonal i pintada de *blanco*.

## ESTRECHO DE MALACA.

## Cambio de posicion del faro de Pulo Lumaut.

El comandante del buque de guerra inglés *Fly* comunica que la luz que existia al Oeste de la punta de Pulo Lumaut, se ha trasladado a la punta SE. del islote que yace al NO. de esta punta.

Posicion aproximada: 2° 53' 40" N. i 101° 12' E.

## ISLAS AZORES.

## Luz en la escollera de la bahia Horta. Isla Fayal.

Se ha encendido una luz fija *roja* a la distancia de 45 metros de la estremidad de la escollera que se está construyendo en la bahia Horta.

## Luz provisional en la rada de Horta. Puerto Fayal.

Para señalar las obras, ya mui adelantadas, que se están ejecutando en la rada de Horta, se ha colocado provisionalmente sobre un poste movable una luz *roja* que alcanza a 7 millas, elevada 8.5 metros sobre el nivel del mar i 4 sobre el muelle.

## ISLAS CANARIAS.

## Posicion de la luz del puerto Palmas. Isla Gran Canaria.

La luz roja del puerto Palmas está colocada en un candelabro de fierro actualmente situado a 115 metros de la estremidad del muelle, que aun no está terminado i que trabajos ulteriores prolongarán mas aun. Esa luz funciona con regularidad.

## ISLAS DEL CABO VERDE.

**Luz en la isla Pájaros. Puerto Grande. Isla San Vicente.**

El gobierno portugués informa que el 15 de julio de 1882 se ha encendido en la cumbre de la isla Pájaros una luz fija *blanca*, elevada 94 metros sobre el nivel del mar i 12 metros sobre el terreno. Con tiempo ordinario alcanza a 13 o 15 millas. El aparato es dióptrico de cuarto orden.

Es visible desde el canal de entrada en el interior de dos sectores. Uno de 67°, entre el N 12° E. i el N 79° E., i otro de 34° entre el S 55° O. i al S 89° O. Apenas se avista el faro se puede gobernar directamente sobre él para entrar al puerto Grande.

La torre es de fierro i cilíndrica.

Posicion: 16°54' 37" N i 25°1' 12" O.

**Extincion de la luz del islote Santa Maria, cerca de la isla Codornices. Puerto. Isla Santiago.**

Ya no se enciende en el islote Santa María, cerca de la isla Codornices, la luz verde a que se refiere el (*Anuario Hidrográfico*, t. S, páj. 318).

**Alcance de la luz del muelle de aduana. Puerto Praya. Isla Santiago.**

La luz roja colocada sobre el muelle de la aduana del puerto Praya, posee, con tiempo claro, un alcance de 10 millas.

**Iluminacion de una luz provisoria en el puerto Ponta do Sol. Isla San Antonio.**

Segun el "Aviso aos Navegantes" de Lisboa, se ha encendido en el puerto Ponta do Sol, en una torre de albañilería, una luz fija *roja*, situada 7 metros encima del nivel del mar i a 4.5 sobre el terreno, i visible hasta la distancia de 3 millas.

Posicion aproximada: 17°12' 35" N. i 25°6' 35" O.

**ARRECIFE ROCCAS, AL N E. DEL CABO SAN ROQUE (BRASIL).**

El 1° de enero de 1883 debe haberse encendido una luz provisoria en el arrecife Roccas, mientras se concluye el faro que está en construccion (*Anuario Hidrográfico*, t. S, páj. 319).



## QUINTA PARTE

---

NOTICIAS HIDROGRAFICAS, DERROTAS, DERROTOS.

---



---

## AMERICA MERIDIONAL.

### CHILE.

#### ESTRECHO DE MAGALLANES.

##### Arrumbamiento del suujidero de la bahía Playa Parda.

El comandante de Amezaga, del buque de guerra italiano *Caracciolo* comunica que ha tomado cuidadosamente el arrumbamiento del cabezo este del suujidero interior con la punta Middle, en la bahía Playa Parda. Esos dos puntos están N.S. uno con otro, como lo dice el derrotero francés núm. 606, i no N 10°O.—S 10°E., como aparece en la carta inglesa.

##### Entrada a la bahía Sholl.

El derrotero francés citado en la noticia anterior comete un error al decir que para entrar a la bahía Sholl es necesario pegarse a la punta Robert, poner la proa a la ensenada i barajar la costa norte del islote Moss. No es la costa norte del islote sino su costa sur a la que conviene ceñirse.

#### CANALES DE PATAGONIA.

##### Caleta Rayo. Angostura Guia.

El mismo comandante informa que hai en la banda occidental de la Angostura Guia, al Oeste de la punta Porpoise, una ensenada a la que ha dado el nombre de caleta Rayo. Esa caleta es profunda i rodeada de cerros altos i escarpados; aunque no parece ser de mucha importancia, tiene probablemente mejores condiciones que el puerto Ochovario, situado en la banda opuesta de la angostura. La entrada de la caleta Rayo debe situarse por los 50°43' S. i 74°34' O. en la carta inglesa núm. 877, de 1880.

## CANAL INOCENTES.

El Canal Inocentes principia en la angostura Guia i tiene 18 millas de largo hasta el extremo norte de la isla Inocentes, donde se junta con el canal Concepcion. Tiene en ambas bandas islas i algunas grandes abras que no han sido exploradas. La banda sur está formada por una sucesion de cerros altos que descienden al N O. i terminan en el grupo Clemente. En la banda norte hai tres promontorios precipitosos con abras profundas entre ellos; la tierra corre en seguida hácia el Norte. La parte mas avanzada hácia el canal consiste en islas que se elevan como a 120 metros de altitud.

## Puerto Ochovario.

El puerto Ochovario es una angosta abertura entre montañas tendidas, inútil para los usos jenerales de la navegacion. Se puede fondear en 40 metros de agua, fondo de arena gruesa, en la cabeza de este puerto i frente a un barrauco notable que hai en la banda del Sur. Pero esto solo debe hacerse en caso de absoluta necesidad.

## Caleta Paroquet.

La caleta Paroquet, situada en la costa sur de la isla Long, tiene fondeadero en 55 metros, arena; pero es mui estrecha i útil solamente para buques pequeños. La entrada puede ser reconocida fácilmente por tres pequeños islotes que tiene frente a su extremo oriental i por un cerro boscoso de 120 metros de altitud en la cabeza de la bahía. La tierra vecina es baja i boscosa.

## Isla Juan.

Será fácilmente reconocida por tener la apariencia de una isla doble, a causa de una espaciosa depresion que tiene por su medianía, i tambien por formar una punta barrancosa en su extremo sur.

## Bahía Wide.

Esta bahía, situada en la costa oriental de la isla Juan, es el único fondeadero conocido en el canal Inocentes. Es profundo i pequeño; pero bien abrigado i útil para los buques que se dirijen al Norte i se encuentran con un fuerte temporal por la proa al montar la isla Juan. Para entrar a esta bahía se mantendrá cerca la costa de

la isla Juan, a fin de desviar un pequeño rodal (Ramses) situado en medio de la bahía; cuando se está cerca del fondo, el agua disminuye rápidamente de 73 a 36 metros. El fondeadero se halla cuando la isla Green (una pequeña isla rocosa de 4.5 metros de altitud) demore al N 21° E. i un cerro bajo en la parte N E. de la isla Juan al N 71° O.

### Isla Robert.

La isla Robert tiene dos picos dispuestos en forma de silla de montar que se hacen muy notables cuando se viene del Norte. La costa sur i oeste de esta isla fué explorada en busca de un fondeadero, pero sin resultado.

La piedra Edwards, oculta en la baja marea, se deja ver muy rara vez, excepto cuando hai mar gruesa. Se encuentra en la línea que va del extremo S O. de la isla Juan a la isla Wheeler i a 1.33 milla al S O. de la punta sur de la isla Robert; está avalizada con sarrazos.

### Isla Inocentes.

Esta isla está situada en la union de los canales Concepcion e Inocentes; su estremidad sur es baja i destaca varios islotes bajos i rocas por fuera de ella. La corbeta chilena *Chacabuco* informa que puede encontrarse un fondeadero muy reducido entre estos islotes. La tierra se levanta gradualmente desde la punta sur hácia el extremo N O. formando una cumbre plana. Es de cima (cerro Diana), plana, de 172 metros de altitud en la estremidad norte, de fácil reconocimiento, ya sea que se vaya del Sur o ya del Norte. Frente al lado N E. hai una roca bañada por la mar.

Las rocas Infernet son tres islotes roqueños como de 2.4 metros de altitud que se hallan a 2 millas al N 71° O. de la punta sur de la isla Inocentes. Como es difícil ver estas rocas con tiempos cerrados, los buques deberán pasar por el lado del Este de la isla Inocentes.

### CANAL CONCEPCION.

El canal Concepcion, que separa las islas Madre de Dios del continente, principia en la isla Inocentes i termina en el paso Brassey, union de los canales Trinidad i Wide, en latitud 50° 05' S. Mide una longitud de 30 millas por un ancho medio de 5 en la parte del Sur i 2.5 en la del Norte.

En la costa occidental hai muchas abras que casi trasforman la isla en un archipiélago; pero los únicos fondeaderos útiles entre ellas-

son el de la rada Molyneux i el de la bahía Tom. Cuando la *Alert* levantaba los planos de estos lugares, fondeó en el puerto Bermejo, en la rada Monteith i en la bahía Walker, i aunque estos fondeaderos sirvieron a sus necesidades, no pueden ser recomendados como buenos. La costa S E. de la isla Madre de Dios, al Sur de Molyneux, no debe aproximarse a mas de media milla, escepto en caso de necesidad; pues el sondaje es mui irregular, hallándose la costa manchada de rocas i de pequeños islotes. Sin embargo, para una embarcacion lobera u otra de dimensiones parecidas, hai muchos fondeaderos útiles en esta parte.

#### Canal Oeste.

Es angosto, pero con motivo de ser baja la tierra del Norte, tiene la apariencia, mirado desde el canal Concepcion, de un canal ancho. Los loberos dicen que su paso se halla lleno de islotes i de rocas, i que no sirve para la navegacion. Tres millas adentro de su entrada oriental, se encuentra un brazo de mar que se dirige hácia el Norte, se une al seno Monteith i se comunica probablemente con un pasaje (seno Grove) que fué reconocido desde el seno Molyneux por 12 millas en direccion S O.

#### Bahía Artilleria.

Esta vasta bahía contiene varias islas en su extremo S O., de las cuales la roca Taylor, de 9 decímetros de altura, es la mas occidental. No se encontró fondeadero cerca de estas islas.

#### Punta Tapering.

La punta Tapering, situada 4 millas al N N E. de la isla Inocentes, es larga, baja i boscosa, con 275 metros de agua, 5 cables al Oeste de ella. Frente al lado sur se encuentran numerosas rocas e islotes pequeños.

Un bajo con 2 metros de agua i avalizado por sargazos, se halla al N 18° O. de la punta Tapering i a 1.25 milla de distancia. Además, al S 53° 30' O. de la parte occidental de la isla Chance i a 0.5 milla desde él se estiende un banco una milla al O S O. con una profundidad minima de 27 metros.

#### Islas Chance.

Las islas Chance son bajas, boscosas i difíciles de distinguir. Los buques no deberán aproximar esta costa a menos de 2 millas de distancia.

### Bahía Eardley.

La bahía Eardley es una abra profunda que corre hacia el pie de un notable pico (pico Singular) de 928 metros de altitud, que semeja la forma de un dedo pulgar.

Una roca llamada islote Rocky, de 9 decímetros de alto, se halla en la entrada, dejando un paso claro al N O. de ella. En el fondo del abra se encuentra 42 metros de agua, lecho de roca, pero en un lugar desabrigado i estrecho. Hai una caleta en el extremo norte de la bahía Eardley; pero una roca situada en su entrada solo permite el paso a embarcaciones pequeñas.

### Cabo Childers.

Es de fácil reconocimiento desde el Sur o desde el Norte i se muestra como un promontorio acantilado. La cima tiene dos escalones i se halla tapizada por espeso bosque. Al pie del cabo se hallan dos islas bien arboladas (islas Charles) de 27.5 metros de altitud, que aparecen, vistas desde el Sur, como una sola. Miradas desde el Norte, simulan un escarpe boscoso con cima redondeada.

### Bahía Hugh.

La bahía Hugh situada a 2.5 millas al N 32°30' E. del cabo Childers, tiene un buen fondeadero en 36 a 46 metros, fondo de fango, abrigado de todos los vientos, excepto del Norte i aun con éste no penetra la mar. La entrada a la bahía se halla obstruida por un grupo de rocas i de islotes que la dividen en dos partes. Se puede entrar por cualquiera de los dos pasos que a ambos lados dejan éstas rocas e islotes de la boca, pero la entrada norte es la mejor. Se debe dar algun resguardo a los bajos roqueños, marcados por los sargazos, i para el efecto, se mantendrá cerca la tierra del Norte si se usa la pasa del Norte i la del Sur si se usa la del Sur.

Para tomarle, gobernar al Este sobre la isla Culling del Sur, i cuando se llegue al medio de la distancia entre esta isla i la roca Gull, gobernar para adentro hacia el Este de la isla Middle. Como generalmente se tendrá el viento por la proa, habrá espacio suficiente para virar hacia el fondeadero. No existiendo buenas marcas directrices, es mejor juzgar de las distancias por la vista. Si se ha de usar la entrada sur, se mantendrá cerca la isla Stud. La isla Bone, tunjenteando con la roca Ruff i gobernando al S E., llevará claro de los peligros ocultos que se encuentran a cable i medio al Oeste.

de roca Gull. La *Alert* fondeó en 38 metros de agua, fondo de arena, con la punta Wigwan al N 22° O. durante un viento fresco del NO. al SO. i no tuvo inconvenientes respecto del viento i la mar.

### Cabo San Andrés.

El cabo San Andrés, extremo oeste de la isla Canning, forma la entrada norte del seno Andrew, que no ha sido explorado. Es un promontorio bajo, pero a 1.5 milla al Este hai una cadena de cerros de cima plana i como de 300 metros de altitud. El cabo puede escapularse con seguridad a una distancia de 5 cables, pues el fondo peligroso solo se estiende a una corta distancia de tierra.

### Islas Moraine.

Las islas Moraine, situadas a 1.75 milla al N N E. del cabo San Andrés, son dos islas boscosas, la mayor de las cuales, situada mas al Sur, tiene 45.5 metros de altitud i la otra 9 metros. Un cuarto de milla al E N E. de ellas se encuentra una roca desnuda de 1 metro de altura con fondo peligroso entre ella i la costa. Los buques no deben pasar al Sur de estas islas porque hai dos grandes manchas de sargazo que se estienden a alguna distancia adentro del canal.

### Isla George.

La parte del SE. es baja, pero es fácilmente reconocible desde el Sur, por una cumbre redondeada de 6 u 8 metros de altitud cerca de su extremo oriental.

### Isla Portland.

La isla Portland tiene 32 metros de altitud i está situada al O S O. de la isla George, formando con ella la bahía Portland, fondeadero conveniente i bueno para buques de tamaño moderado.

### Bahía Portland.

Se puede entrar a esta bahía por el SE. o por el NO., pero es preferible lo primero, porque jeneralmente hai una corriente en la bahía que tira hácia el SE. Aproximándose a la bahía por el Sur se distinguirá un islote pequeño (islote Tall Tree) con un grupo de árboles grandes i derechos en su cima. Se mantendrá este islote en la demarcacion N E. hasta que la punta Green, extremo este de la isla Portland,

demore al N 32°O. Entónces se cambiará el rumbo al Norte i pasando entre la roca Entry, de 1.82 metro de alto, i la punta Green se dirigirá al fondeadero. Una piedra avalizada con sargazos se halla medio cable al Este de la punta Green i al evitarla debe tenerse cuidado que la corriente no tome al buque por la serviola de babor, lo eche sobre la roca Entry. Entrando por el NO., cuando el paisaje esté bien abierto, se verá a través de él la isla Tall Tree demorando al S 52°E., se gobernará hácia dentro pasando por el medio entre las dos islas Portland i George; de este modo se navegará no menos de 11 metros de agua.

El fondeadero está en 12.5 i 20 metros de profundidad, arcilla dura azul. Demorando la punta Green al S O  $\frac{1}{4}$  S., i la roca Entry al S E. se obtendrá un buen lugar para quedar a la jira sobre una ancla; pero si el buque ha de demorar en este lugar deberá fondear a dos anclas un cable mas al Oeste. Una milla hácia el Este de la bahía Portland se encuentra un grupo de rocas i pequeños islotes, enfrente de una bahía profunda en la isla George, en cuyo fondo un buque puede fondear a dos anclas en 33 metros de agua sobre un lecho de rocas; pero siendo este lugar sucio i de fondo desigual, no se recomienda.

### Cabo Clanricarde.

El cabo Clanricarde tiene un islote pequeño enfrente; desde aquí hácia el Norte, hácia el abra Lecky, la costa es acantilada i sin fondeadero en ninguna de las endentaduras que presenta.

### Islas Madre de Dios.

En el lado oeste del canal Concepcion están situadas las islas Madre de Dios, llamadas así por Sarmiento en 1579, i cuya costa oriental contiene varios fondeaderos, a saber: puerto Bermejo, Mouthait i Molyneux, bahía Tom, estuarios Señoret, Henderson i varios otros menores.

### Puerto Bermejo.

El extremo S E. de las islas Madre de Dios se llama cabo Cortés. 1.25 milla al N N E. se encuentran las islas que forman un pequeño fondeadero notable por una playa de arena brillante, tras de la cual se encuentra un charco de agua dulce. La *Alert* encontró muy útil este fondeadero durante un fuerte temporal del NO., pero solo es apropiado para buques de un tamaño medio i ofrece una protección escasa.

En medio del canal de la entrada del Sur se encuentra una roca con 1.8 metro de agua. Por este motivo los buques no deben intentar la entrada por el Sur de la isla Shelter.

Al acercarse la costa se reconocerán tres islas boscosas, pequeñas i como de 12 metros de altitud. Se gobernará al Oeste sobre la isla Rat i se pasará por el medio del canal entre ella i la isla Cat; en seguida se irá hacia el Sur., para fondear en 16.5 a 23.5 metros de agua, sobre un lecho de arena i frente a la playa.

Es posible que ésta sea la bahía mencionada en la narración de Sarmiento.

### Puerto Montheit.

El puerto Montheit tiene buen fondeadero bajo el monte Sunday, en 23.5 metros de agua, fondo de fango. La *Alert* estuvo aquí una semana limpiando i reparando sus calderos; pero está fuera de camino i su navegación es intrincada.

Para entrar al puerto Montheit los buques pasarán a 2 cables al Sur de la punta Snout i gobernarán al Norte remontando el seno Landship. Un arrecife que se encuentra a 1.25 milla al Norte de la punta Snout, se extiende a la mitad del camino a través del puerto desde la tierra del Este entre dos islas bajas. Se mantendrá cerca la isla del Oeste i cuando se haya propasado, se gobernará sobre la punta Turn, cayendo gradualmente hacia el puerto Montheit i manteniéndose cerca de la tierra del Norte. La roca Anita i dos manchas de sargazos que quedan por babór, son bien visibles.

Fondeadero se encuentra en 27 a 36 metros de agua, fango, con el monte Sunday a 0.75 milla al Norte i la cumbre de Hocico de Caiman a 2.5 millas al E S E. Un canal conduce desde el fondeadero hacia el Oeste al abra Pasaje; pero sólo es útil para botes. El abra Pasaje se une en seguida al canal West. El paso que conduce desde la punta Turn al monte de Hocico de Caiman es sucio i no se debe intentar.

### Isla Hocico de Caiman.

Esta isla es montañosa, su cumbre forma un cono de 362 metros de altitud i desciende hacia una punta baja situada a 0.75 milla al E N E. del puerto Bermejo. Cuando se la mira desde el Norte se ve un pequeño salto de agua a media falda del lado oriental del cono, el cual desciende hacia la punta baja. En el lado Norte de Hocico de Caiman se encuentran numerosas islas que se extienden hacia el puerto Walker. Entre ellas se encuentra la bahía Snare, caleta su-



cia e inútil. Los buques no se aproximarán a menos de 1 milla de esta parte de la costa.

### Isla Wake.

La isla Wake, de 12 metros de altura, se encuentra a 8.5 millas al N  $\frac{1}{4}$  N. O. del extremo N. O. de las islas Inocentes i forma la punta sur de la entrada de la bahía Walker. Se puede encontrar fondeadero para buques pequeños en caleta Wilson, un cable al Oeste de isla Wake, en 40 metros de agua, con fondo de fango. Los vientos del Norte dan de lleno dentro de esta caleta que no se recomienda pero que puede ser útil en algunas ocasiones.

### Punta Fox.

La punta Fox, situada a 1.25 milla al N N E. de la isla Wake, es difícil de distinguir cuando se viene del Sur.; pero se la distingue fácilmente cuando se la aproxima por el Norte, a causa de un cerro de cumbre plana de 132.5 metros de altitud, con una caída escarpada en el lado oriental, cerca de la cumbre, que en seguida descende hacia la punta; media milla al S. O. de punta Fox se encuentra una roca que descubre 9 decímetros en baja marea; i 2 cables al Norte de ella se encuentra un bajo de piedra de 2.4 metros de agua avalizado con sargazo.

### Bahía Walker.

La Bahía Walker se encuentra entre la isla Wake i la punta Fox. Es profunda i se puede encontrar fondeadero cerca de la bahía norte, bajo un cono notable de 570 metros de altitud; pero solo es útil para buques pequeños. Cuando la *Alert* trabajaba el plano de este tramo de la costa, fondeó aquí por una noche en 27 metros de agua, arena i roca; los chubascos eran violentos i fué necesario amarrarse con un calabrote a tierra. El mejor fondeadero se encuentra en la parte Norte de la caleta entre las puntas Lapis i Parker; pero el fondeadero cae rápidamente a 82 metros, 2 cables frente a punta Parker. Las puntas Fox i Lapis pueden escapularse a un cable de distancia por 23.5 metros de agua. La roca Mussel i el bajo de sargazos son acantilados i pueden pasarse por ambos lados; pero la entrada oriental es la mas convenienté.

La costa entre la bahía Walker i el abra Molyneux es limpia, con escepcion de una roca, que se cubre con la alta marea i que se asemeja a un bote, un cable enfrente a la punta Galeotilla.

### Seno Molyneux.

El seno Molyneux, situado 14 millas al N N E. de la isla Inocentes, es una abra ancha i estensa; tiene un brazo llamado seno Grove que se dirige al S O. i que probablemente conduce al cañal Oeste, si es que no se une con la bahía Walker. Cerca de una milla de la entrada, frente a la tierra del Norte hai un fondeadero conveniente i el mas fácil de tomar en el cañal Concepcion.

A 2.5 cables al Sur de punta Michael (punta Norte de la entrada del seno Molyneux) se encuentra un bajo roqueño de 2.4 metros de agua, con un cable de diámetro i un paso claro de 135 metros de ancho. Dos cables i medio al Este de punta Michael, se encuentra otro bajo con 3.6 metros de agua. Los buques al entrar deberán mantenerse al Sur de estos bajos que, aunque marcados por sargazos, no son bien visibles.

La roca Fawn en que tocó el buque de S. M. B. *Fawn* en 1870, se encuentra a 4.5 cables al N O. de punta Michael i es acantilada. Una boya roja con un asta sosteniendo una esfera, marca su veril occidental en 22 metros.

Al aproximarse a esta abra se gobernará de modo que el cerro alto que se levanta sobre la punta Rogers no pase al Sur del Oeste hasta que la punta Michael demore al Norte, entonces se gobernará al N N O  $\frac{1}{2}$  O. manteniéndose cerca de la costa del Sur, que es acantilada, hasta que la isla Rómulo demore al N  $\frac{1}{2}$  O. El buque se encontrará entonces al Oeste de la roca Fawn i podrá gobernarse hácia el fondeadero al N  $\frac{1}{4}$  N E. Una pequeña roca de 5.5 metros de agua se encuentra a 140 metros al S S O. de la isla Rómulo.

### Isla Drummond Hay.

La isla Drummond Hay, que forma la parte norte del seno Molyneux es alta, elevándose uno de sus cerros, en la parte sur, a 429.5 metros de altura. La costa este es limpia, con escepcion de los bajos frente a la punta Michael ya mencionados. La costa del Norte es formada por el abra Temple, que se une al seno Molyneux por un cañal limpio al Oeste de la isla.

### Abra Temple.

El abra Temple, a 2.5 millas de la entrada, en la costa norte de esta abra, puede ofrecer un buen fondeadero en 27 metros de agua sobre lecho de fango i rocas; pero una vuelta rápida, en ángulo

recto, hacia el Norte, sobre una restinga de piedra entre dos islotes, hace que este puerto no sea de mucha utilidad. El islote oriental puede ser fácilmente reconocido por un árbol aislado con pocas ramas, diferenciándose en esto de todas las islas adyacentes. La carta es el mejor guía para llevar al fondeadero.

### Abra don Pedro.

El abra don Pedro, al Norte de la isla Chaine, tiene fondeadero en 49 metros, fangó, a 1 milla de la entrada, i comunica por un canal para botes con el abra Temple.

### Fondeaderos de la bahía Tom.

Los fondeaderos de la bahía Tom, incluyendo a bahía Tom, son estuario Señoret, fondeadero Tizard i abra Henderson. Situados a corta distancia del canal principal, son rara vez alcanzados por los fuertes temporales que se introducen desde la alta mar a través del paso Caffin i, por consiguiente, son especialmente favorecidos por vientos bonancibles i poseen fondeaderos convenientes para buques grandes i pequeños, i por estas razones son muy valiosos para los marinos.

### Bahía Tom.

La bahía Tom está situada a 20 millas al Norte de la isla Inocentes. Aproximándose desde el Sur no es fácil distinguir este puerto por las numerosas entradas que hai al Sur de él. El rumbo mas marinerero, en tiempos cerrados, es recorrer la distancia por corredera de patente desde la isla Inocentes, i cuando se esté cerca de la bahía Tom, aparecerán los islotes David como dos tetones redondos, boscosos i como de 15 metros de alto. En tiempo claro la bahía será señalada por monte Bromley, de 337 metros de altura, de cumbre suavemente redondeada. El cerro Clement, de 205 metros de altura, de cumbre plana, con su parte occidental mas alta, es tambien una buena marca. Recalando desde el Norte, no habrá dificultad en reconocer el puerto. Este fondeadero ha sido muy frecuentado en estos últimos años, especialmente por los vapores de la compañía Kosmos, pero el fondo es rocalloso i desigual. El fondeadero acostumbrado entre la isla Centre i el bajo Station es muy irregular i rocalloso; los buques que usan este fondeadero tienen que enmendarse con frecuencia. El bajo Station se encuentra a  $1\frac{1}{2}$  cable al SE  $\frac{1}{2}$  E. de punta William; tiene 5.5 metros de agua i está bien señalado por sargazos.

### Estuario Señoret.

Entrando a la bahía Tom aparece un bonito i espacioso estuario. La entrada es angosta, i en mui malos tiempos parece que la mar rompe a través de ella. La abertura entre punta Henry i el islote Centre está cercada por rocas. La entrada se encuentra entre las islas Centre i Mather; una puntilla terminada por una roca, que se cubre en las altas mareas, se estiende un cable de las islas Centre hácia el  $SE \frac{1}{2} S.$ , reduciendo el pasaje claro a 64 metros. Como la roca está situada al extremo de la puntilla i solo se cubre en las altas mareas, sirve de valiza al bajo casi en todo tiempo, i afuera hai bastante espacio para poner el buque a rumbo para correr derecho hácia dentro.

Para entrar a este estuario, se gobernará convenientemente hasta traer el extremo norte de la isla Child al  $SSS^{\circ} O.$ , en seguida se gobernará a medio canal entre la isla Mather i la roca Centre i este rumbo conducirá hácia dentro en no menos de 12.7 metros. Cuando la roca Centre esté por la cuadra, se gobernará al  $N 60^{\circ} O.$  i se largará el ancla donde se crea conveniente.

Desde la isla Centre a la punta Nob, el fondo es rocalloso i los chubascos hacen azotar las cadenas sobre las rocas; pero desde punta Nob hasta el fondo el lecho es de fango i de buen tenedero. En el fondo de este estuario se encontrará un fondeadero perfectamente abrigado i con 20 a 30 metros de agua, con lecho de fango.

### Fondeadero Tizard.

El fondeadero Tizard ofrece un abrigo exelente para buques pequeños en 20 metros, fango, seguro de todos los vientos. La entrada se encuentra entre la isla Parry i el banco Murray, pero debe tenerse cuidado de no equivocar el paso rocalloso entre las islas Parry i Stratford por la verdadera entrada. Puede entrarse en todo tiempo, i la *Alert* lo hizo una noche de luna, cuando se encontraba levantando el plano de estos lugares. Los buques de mayor calado pueden usar este paso siempre que tengan un conocimiento del local, porque la entrada es obstruida por una roca que se encuentra en el medio del canal, entre las islas Rât i Maine, con 4.8 metros de agua a baja marea de equinoccio.

Habiéndose acercado al puerto, se gobernará sobre la isla Wingate al  $ONO \frac{1}{2} O.$  hasta que el extremo oriental de la isla Stratford demore al  $SSO \frac{1}{2} S.$  Entonces se acercará la costa norte de la isla Parry para evitar el banco Murray, que es bien marcado por sargazos. Se

mantendrán a 11.8 metros de distancia los sargazos que rodean las islas Parry i Rat, i de este modo se irá en no menos de 7.3 metros de agua. Cuando se tenga por la cuadra el extremo oeste de la isla Maine, se verá por estribor una roca de 1.5 metro de alto.

FONDEADERO se encuentra en 29 metros de agua sobre lecho de fango, con el extremo sur de la isla Wingate al N 83° E. i la punta Datum al S 10° E.

FONDEADERO DEL INTERIOR. Si se desea seguir subiendo el estuario, se gobernará al O N O  $\frac{1}{4}$  O. entre las islas Single i Unit. Se pasará entre la isla Scot i una roca con un penacho peculiar de arbustos en su cima, frente a punta Bond i se fondeará en 22 metros, fango, con punta Bond al E  $\frac{1}{4}$  S E. i el islote Observatorio i al S  $\frac{1}{2}$  E. Se desprende un arrecife, un cable hacia el N N O. del islote Observatorio El *Alert* usaba generalmente este fondeadero i se mantuvo en él con seguridad durante varios vientos fuertes.

#### Abra Henderson.

Tiene una entrada mas fácil que los otros fondeaderos de la bahía Tom i se recomienda mucho a los buques que deseen fondear en la vecindad.

Se acercará la punta Mehegan, que es acantilada i se gobernará convenientemente para traer la punta norte de la isla Fletcher al N O  $\frac{1}{4}$  O. i se gobernará a este rumbo dejando todas las islas al lado de babor. El cerro Burnt Forest, en línea con la roca Spero al N 49° O., conduce tambien hacia adentro. Se pasará entre la punta Capato i la isla Wingate, teniendo cuidado de evitar el banco Murray i pasando a medio cable al Norte de la isla Fletcher. Se largará el ancla en 27 metros, arena i roca, con la punta oeste de Fletcher al S  $\frac{1}{2}$  E. i el barranco White (blanco) al E  $\frac{1}{4}$  S E.

#### Banco Murray.

Se estiende  $\frac{3}{4}$  de cable al E S E. de la isla Wingate i está bien señalado por sargazos.

Un bajo que descubre en la bajamar se halla a 4.75 cables al Oeste de la roca White, i por consiguiente, los buques no deberán ir muy adentro al pasar por la isla Fletcher.

MAREAS. En la bahía Tom la alta marea i el cambio tiene lugar a mediodía. En los equinoccios se eleva 1.2 metro. En la punta Datum, extremo oeste de la isla Stratford, en el lado sur de una roca

de granito plana en su parte superior i que da frente a punta Wigwam, se dejó un tarugo de plomo señalado por una gran flecha. El nivel medio del mar está a 1.67 metro debajo del canto superior de este plomo; la elevacion de la marea es mui afectada por el viento, el viento S.O. parece que mantiene el agua dentro del canal Concepcion. En una ocasion, en abril de 1879, el agua solo se elevó 10 centímetros i la alta marea se mantuvo durante 3 horas. Durante la misma estacion del año las mareas de la noche eran mas altas, la diferencia diurna era solamente de 40 centímetros. En el estuario Señoret hai una corriente submarina a 9 metros de profundidad, en oposicion a otra corriente superficial. La corriente superficial dentro del estuario nunca escede de media milla por hora.

### Bahía Day.

La bahía Day, situada 2 millas al N N E. de punta Nehegan, tiene un fondeadero reducido en 32.5 metros, pero con los buenos fondeaderos de bahía Tom tan cerca no es de utilidad. La punta Brazo Ancho, extremo N E. de la isla Madre de Dios, es baja, pero la tierra se eleva rápidamente a una altura de 368 metros, formando una señal notable para los que vienen del Norte o del Sur.

### Abra Lecky.

El abra Lecky en la costa este del canal Wide, está a tres millas al S S E. del cabo Somerset. Está señalado por un cerro alto sobre la punta Squire. Cuando se viene del Norte, este cerro aparece como un largo lomo de cerdo. Ambos lados del abra fueron explorados sin éxito en busca de un fondeadero. Se encuentra 18 metros de agua sobre fango en lugar reducido a 3 millas de punta Squire en una pequeña ensenada en el lado norte.

Las islas Arturo se encuentran frente a la punta sur de la entrada i forman con la tierra un paso profundo sin fondeadero.

### CANAL TRINIDAD.

La mar gruesa i el tiempo tempestuoso, tan frecuentes en la boca occidental del estrecho de Magallanes, hacen con frecuencia difícil esta entrada al Pacífico, aun para vapores de gran poder. El tiempo i la mar en el canal Trinidad i sus vecindades en el océano, 160 millas al Norte del estrecho de Magallanes, son jeneralmente mas moderados, i por esta razon ofrece un camino favorable a los buques que se dirijen al Pacífico, cuando la salida por el estrecho no se

puede usar con ventaja. Es también un excelente canal para salir al Pacífico, desde los canales occidentales de la Patagonia, para los buques que no gustan de las demoras ocasionadas por la Angostura Inglesa en el canal Messier.

El canal tiene 38 millas de largo desde el extremo oriental del paso Caffin a la punta Primero, extremo sur de la península Corso; limpio, con aguas profundas y cerros altos a lo largo de la costa sur, mientras la costa norte se distingue por la tierra baja y grupos de islas.

Del mismo modo que frente al cabo Pilar, hay poca agua en la entrada occidental del canal Trinidad fondos de 31 a 73 metros, y por este motivo es muy arbolada, aun en tiempos buenos. Dentro del canal el agua es más profunda y generalmente las olas no van más allá del cabo Candelaria.

Aunque el agua en el canal Trinidad es profunda, hay una restinga al través del canal, entre la isla Arragon y la península Corso, en la cual el menor fondo que se encontró fue de 31 metros, 8 millas al O N O. de la roca Seal, pero el sondeo varía de 54 a 73 metros. Esta restinga no fue examinada muy minuciosamente; es, sin embargo, probable que no existan otros peligros que los señalados en la carta, porque nunca, ni en los peores tiempos con mar muy gruesa, se vio ninguna rompiente. El agua profundiza por el lado occidental a 73 metros.

Aunque recomendado como un canal seguro para salir al océano, no se deberá entrar desde el Pacífico de noche o con un tiempo cerrado, cuando no se puede distinguir la alta península Corso por un lado, y los montes Three Peaks (tres picos) y Easter Peaks (picos orientales) por el otro, porque hay muchos bajos y rocas distantes frente a la península Corso, y porque el mar rompe algunas veces a 4 millas de tierra y en tiempos cerrados un buque puede encontrarse entre las rompientes antes que haya avistado la tierra. En tiempos buenos, sin embargo, no hay motivo para dudar de la seguridad de esta entrada.

La tierra del Sur está cortada por varios estuarios en su mayor parte profundos; entre ellos hay dos fondeaderos, puerto del Morro y puerto Henry. Puerto Rosario es pequeño y de poca importancia.

La tierra del Norte es baja y boscosa, pero a distancia de una o dos millas adentro se elevan cerros altos. Los cordones de cerros de más al Norte tienen sus cumbres nevadas. Los fondeaderos son los puertos Charrúa y Kathleen, en el paso Brassey, y el estuario Alert al Oeste del canal Picton.

La banda Sur es caracterizada por los cerros y cumbres escarpadas

de color gris a causa de las grandes masas de piedras calizas que exhiben. A primera vista éstos aparecen como con cumbres nevadas. Horn Peak (pico cuerno) se distingue fácilmente, pero no sucede lo mismo con cabo Three Peaks. Easter Peak, en que descuellan tres cumbres, es muy notable i aparece como si formase la entrada sur del canal. Cuando se esté mas cerca se podrán distinguir los Organ Pipes (flautas de órgano) i se conocerá que se encuentra al Norte del cabo Three Peaks por una masa piramidal de roca frente a él i un derrumbe peculiar en uno de sus lados.

La vecindad de esta parte de la costa es baja i la sonda servirá poco para determinar la posición.

La mayor parte de los peligros están avalizados por sargazos, pero no se debe confiar en esto porque algunas veces los sargazos son arrancados por los embates de la mar gruesa.

Durante los siete meses, de octubre a mayo, que la *Alert* estuvo en estos lugares, el viento fué casi constantemente del Norte al Oeste, acompañado por lluvias por término medio durante 11 horas de las 24 del día. La dirección del viento es, sin embargo, alterada en los canales i casi siempre sopla a lo largo de ellos del Norte; así, un viento N O. en el canal Trinidad se convierte en viento N N E. en el canal Concepcion. Los temporales eran frecuentes, algunas veces violentos i siempre acompañados con chubascos i tiempos cerrados; recalmones de buen tiempo ocurren algunas veces, pero son raros i cortos.

El barómetro es un guía útil, pero sus cambios mas bien acompañan que predicen los cambios de tiempo. Una altura barométrica estable, ya sea baja o alta, es un mejor indicio de tiempo bueno que una gran altura inestable.

La altura barométrica media durante los 7 meses fué de 755.37 milímetros. Los truenos i relámpagos son raros i son indicios seguros de lluvia.

#### Isla Iris.

Es una pequeña isla pastosa de 6 metros de altura, que se encuentra a media milla al ESE. de la punta Brazo Ancho, i cable i medio al OSO. de ella se encuentran dos pequeñas rocas de 1.5 metro de alto; estos islotes son acantilados i pueden pasarse por cualquier lado a un cable de distancia. El paso entre las islas Iris i Cecil es claro i puede practicarse con seguridad.

#### Isla Topar.

La isla Topar se encuentra a 25 millas al NNE. de la isla Inocen-



tes, tiene 652.5 metros de altura, es boscosa hasta 243 metros de altura i su cumbre de roca desnuda es plana como una mesa. Sus costas están limpias de arrecifes i de peligros próximos, pero no ofrece fondeaderos. En el lado oeste hai una bahía profunda, la bahía Loveless, abierta a los vientos reinantes del Oeste, en la cual se encontró 58 metros de agua con fondo de roca. La isla Moreton tiene 12 metros de altura, es boscosa i se encuentra a media milla de la costa del S E. Algunas rocas bien señaladas por sargazos se encuentran al N E  $\frac{1}{4}$  N. de este islote, pero están fuera del trayecto de los buques.

#### Paso Caffin.

El paso Caffin que conduce del canal Concepcion al canal Trinidad, por el Sur de la isla Topar, tiene 1.5 milla de ancho con 111 a 346 metros cerca del centro, 264 a 373 dentro de 3 cables de la tierra del Sur, i 200 a 255 a igual distancia de la tierra del Norte.

#### Isla Gort.

La isla Gort, situada 2 cables al N N E. de la punta Brazo Ancho, tiene 27 metros de altura; es acantilada i puede pasarse a un cable de distancia, pero no entre ella i la punta Brazo Ancho.

#### Isla Medio.

Situada en la parte occidental del paso Caffin, tiene 45 metros de alto, media milla de largo de N N O. a S S E., 365 metros de ancho i cubierta de bosque mui espeso. Al Sur de esta isla, dentro de una corta distancia de su extremo S E., se encuentran dos rocas de 9 decímetros de alto con 127 metros de agua cerca de ella. La isla puede pasarse a una distancia de 2 cables por ambos lados.

La roca Gunn, con 2.1 metros de agua i sondaje irregular de 36 a 182 metros dentro de una corta distancia a su alrededor, se encuentra a 1.5 milla al S E. del extremo S E. de la isla Medio. Es el único peligro del paso Caffin i como está bien señalado por el sargazo es fácil evitarlo.

#### Península Brazo.

Desde la punta Brazo Ancho al estuario Delgado no se encuentra ni fondeadero ni abrigo para buques. Los buques deberán pasar al Sur de la isla Medio i de la roca Gunn, i si el tiempo estuviese cerrado i cubierto es prudente acercarse a la costa de la península Brazo que es acantilada i perfectamente libre de peligros.

Las rocas Rice, que se encuentran a 8 millas al O N O. de la isla Medio, están siempre sobre el agua; cuando la mar es gruesa causan alarma porque parecen estenderse a gran distancia adentro del canal i rompen con ímpetu; pero como se encuentran en línea con las islas Redbill i como a un tercio de milla de tierra, quedan fuera del trayecto directo de los buques.

### Islas Redbill.

Las islas Redbill son un grupo de islas bajas i rocósas que se extienden desde la península Brazo a la península Coppinger, obstruyendo la entrada del estuario Delgado. El espacio entre las islas es rocalloso, pero la pasa situada al Norte de ellas es limpia i puede pasarse a 5 cables de distancia.

### Estuario Delgado.

El estuario Delgado es una entrada profunda que se encuentra a 6 millas al O N O. de la punta Brazo Ancho i separa las penínsulas Coppinger i Brazo. En el lado oriental de la península Coppinger se encuentra un cerro notable de la forma que indica su nombre, Pan de Azúcar, de 266.5 metros de alto, que es difícil de equivocar i señala la entrada del estuario. El fondo del estuario Delgado, evidentemente el Puerto Delgado de Sarmiento, no es apropiado para los buques de esta época. En el extremo de la bahía hai una corredera usada por los indios para trasportar sus canoas a la bahía Tom, que se encuentra al S S E. como a 7 millas de la entrada.

La roca Webster con 1.2 metro de agua i mas de 180 metros a un cuarto de milla alrededor, se encuentra en el medio de la entrada del estuario Delgado. Es difícil de ver por estar mui lijeramente marcada por sargazos.

### Bahía Este.

La bahía Este es una entrada angosta que se extiende 3 millas hácia el Este del estuario Delgado. En el fondo de esta entrada, bajo el monto Vereker, se encuentra la caleta Stowaway, lugar mui abrigado donde la *Alert* estuvo quieta durante una semana de tiempo exesivamente malo. La entrada es angosta i el fondeadero, de 22 metros de fango blando, es reducido; pero si se amarra una espia en tierra para impedir el borneo, no se sentirá ningun inconveniente.

### Ancon Sudueste.

El ancon Sudueste es un estuario profundo i angosto sin fondea-

dero útil sino para buques pequeños. El estuario se interna por 3 millas i continúa en seguida por una sucesion de lagos.

### Isla Pilot.

Esta isla, que se eleva a una altura de 487.5 metros, es uno de los objetos mas prominentes del canal. El cabo Candelaria, de 159 metros de altura, extremo norte de la isla, aparece, cuando se le aproxima del Este o del Oeste, como un cerro cónico boscoso solamente en la base.

### Islas Division.

Entre la punta Dinwoodie, extremo N O. de la península Coppinger i la isla Pilot, se encuentra un abra de 3 millas de ancho que contiene un grupo de islas, la mas alta de las cuales tiene 116 metros, i que aparentemente forman dos estuarios. Estas islas se llaman islas Division i terminan en la punta Cook, punta agreste i acantilada, que puede pasarse a un cable de distancia.

El bajo Fairway se encuentra a 0.7 milla al N 66° O. de la punta Cook, con 6.1 metros de agua encima i 12.5 a 18 metros al rededor. Está a medio camino entre las puntas Cook i Corson, en la entrada occidental; es pequeña su estension i tiene muy poco sargazo. Para pasar entre la punta Cook i el bajo Fairway (rumbo recomendado), se mantendrá el cerro Gordon abierto al Oeste de las islas Division, al S 47° O. hasta que la punta Cook demore al Este. Desde la parte mas baja del bajo se ve el extremo oeste de la isla Morgan en línea con el extremo este de la isla Grant, demorando al S 41° O.

### Puerto del Morro.

El puerto del Morro, situado a 1 milla al Sur del cabo Candelaria, i formado por la isla Grande i una endentacion de la isla Pilot, tiene como una milla de estension de E N E. a O S O., uno a dos cables de ancho i una profundidad de 11 a 34.5 metros, con fondo principalmente de fango. Las montañas del lado oeste del puerto del Morro se elevan a una altura de 300 metros. Este puerto, el único fondeadero seguro del lado sur, para un buque grande, entre bahía Tom i puerto Henry, aunque conveniente en tiempos buenos, está espuesto a violentas rachas (*williwaws*), que soplan con extrema violencia en los malos tiempos. La posicion mas abrigada está en 23.5 metros, arena i roca, con el extremo oeste de isla Grant al S S E  $\frac{1}{2}$  S. i la punta N O. de esa isla al N 15° E. La entrada norte, aunque solamen-

te de medio cable de ancho, es la mejor i no tiene ménos de 11 metros, se verá abierta cuando demore al  $O \frac{1}{4} S O$ .

La alta marea i el cambio se efectúa en Puerto del Morro a las 11 hs. 45 ms. La elevacion de las aguas en los equinoccios es de 1.52 metro i no se deja sentir ninguna corriente.

### Caleta Cockle.

Situada 3 millas al S S O. del cabo Candelaria, no sirve para buques que calen mas de 5.5 metros o tengan mas de 52 metros de eslora; pero para embarcaciones de ese tamaño ofrece un refujio abrigado, en gran parte seguro de las ráfagas que se experimentan en puerto del Morro. La caleta está, sin embargo, a gran distancia del canal principal, i como es necesario amarrarse a dos anclas, es de poco uso como lugar para pasar una sola noche.

Para tomarla desde la mitad del camino entre la punta Cook i el bajo Fairway se gobernará al  $S O \frac{1}{2} O$ . por una milla, i en seguida se cambiará el rumbo al  $S 18^{\circ} O$ . por una milla i cuarto. Se evitará el arrecife que se estiende cable i medio al  $S \frac{1}{4} S E$ . de los islotes Henry, dejándolo a estribor. La entrada entre dos islotes boscosos de 12 metros de alto, se verá demorando al  $S 75^{\circ} O$ . Se gobernará hácia adentro por estos islotes nombrados Gate Norte i Gate Sur i en seguida se cambiará el rumbo al S O. i se pasará a medio canal entre la isla del centro i la tierra del Norte. El canal tiene una profundidad de 9 metros, pero es angosto i requiere navegarlo con cuidado. Se fondeará en 11 metros, fango blando, con el islote Observatorio cerrado por el islote Centro al  $E \frac{1}{2} N$ .; 65 metros en la cadena de estribor al N O. i 45 en la de babor al S E., serán suficiente; a media milla de distancia al Sur del fondeadero hai un canal para botes que conduce al estuario Lamero. Con escepcion de estos dos puertos, no hai otro fondeadero útil entre las islas Division i en sus vecindades.

La alta marea i el cambio tiene lugar en la caleta Cockle a las 11 hs. 45 ms. La mar sube 1.52 metro en los equinoccios i no se deja sentir corriente.

Se puede obtener excelente pescado en esta caleta, cojiéndolo con red en la boca de un pequeño chorro de agua, un cable al Oeste de la isla Gate.

### Bahía Anton.

Esta es una endentadura de la costa norte de la isla Pilot, milla i media al Oeste del cabo Candelaria; al Este de las islas que forman la bahía, el fondo es sucio i tiene rocas que todavía no están situa-

das en las cartas i que se encuentran en medio de las sondas de 20 a 25 metros.

### Estuario Lamero.

El estuario Lamero, que separa la isla Pilot del grupo Madre de Dios, se extiende al S.E. por 7 millas, i entonces parece concluir en una serie de lagos, donde solo puede entrarse en botes de poco calado. En el lado sur, cerca de la entrada N.O., hai dos picos notables llamados Monte Silvertop (cumbre de plata) i Graham, siendo el primero mui prominente i de una piedra caliza blanca i brillante; el monte Graham, situado mas al Oeste, tiene una cumbre negra.

### Islas Hernando.

Es un grupo de islas i rocas que se encuentran en la entrada del estero Lamero. La mayor, de 164 metros de altura, tiene una notable grieta cuadrada en la cumbre i descende hácia una punta baja i avanzada en la costa norte, que es limpia de peligros salientes. No hai un fondeadero que pueda ser recomendado entre estas islas; cuando la *Alert* trabajaba en esta costa, fondeó en 22 metros, roca, hácia el Sur del grupo, pero éste es inadecuado para los usos jenerales, siendo obstruido por bajos i el fondo rocalloso i disparejo.

### Puerto Rosario.

El puerto Rosario, situado 6 millas al Oeste de cabo Candelaria, solo ofrece un fondeadero de mui poca importancia, como de media milla de estension, con un braceaje de 34 a 45 metros. El puerto se reconocerá por dos islas de 90 i 150 metros de alto respectivamente, afectando la forma esférica de una granada, boscosas hasta su cima, que se encuentran hácia el N.N.O. del fondeadero. Frente a la isla de mas al Norte hai una pequeña roca desnuda, de 3 metros de altura, contra la cual la mar rompe con furia. La entrada tiene  $1\frac{1}{2}$  cable de ancho i se encuentra entre los islotes Baker i la roca Peach, de 1.2 metro de alto, negra i dentada, con un bajo marcado por sargazos que tiene 4.6 metros de agua 2 cables adentro.

DIRECCIONES. Cuando la roca Peach demore al  $S\frac{1}{2}O.$ , se acercará al puerto i se gobernará al  $S\frac{1}{4}SO.$  entré dicha roca i la isla Baker, i cuando se llegue al medio de éstas, se gobernará al  $S\frac{1}{2}E.$  por  $2\frac{1}{2}$  cables para evitar el bajo de 3.6 metros, i en seguida se gobernará al  $N77^{\circ}O.$  hácia el montículo sobre la punta Shortt.

FONDEADERO. Lo mejor es amarrarse aquí a dos anclas en 33 metros, arena i fango, con la punta Shortt al N 77° O. i el extremo oriente de la isla Baker al Norte. El espacio es reducido, pero es preferible al fondo rocalloso de mas afuera, donde se está al abrigo de las furiosas rachas que soplan a través del paso Burrage.

### Bahía Cave.

La ensenada situada al Sur de la isla Byatt no ha sido examinada, porque por su situación está espuesta a toda la fuerza de los vientos del Oeste, i por consiguiente no es apropiada para un fondeadero. Está unida al puerto Rosario por una pasa angosta llamada pasa Burrage. En la playa norte de este paso se encontró una pequeña cueva conteniendo numerosos huesos humanos que se supone ser de indijenas.

### Estuario Wolsey.

El estuario Wolsey, situado a 10 millas al Oeste del cabo Candelaria, es un estuario profundo de 3 millas de largo hacia el Sur, i como de media milla de ancho. Al Este del estuario Wolsey, a 1½ milla de distancia, se encuentra la entrada al estuario Crammer; estos estuarios están unidos por el Sur de la isla Latimer por un canal que contiene numerosos islotes i rocas, entre los cuales se encuentra un fondeadero de poco valor. La *Alert* rompió una cadena en este fondeadero con un fuerte temporal, durante el cual los continuos *williwaws* fueron muy violentos i el teneadero malo. No hai paso para buques desde el estuario Wolsey i Crammer, ni se encontrará ningun fondeadero en éste, caso de entrar por el Norte.

DIRECCIONES. Se entrará a este estuario por el medio, entre la isla Fisher i el cabo Cardinal. Un islote rocalloso se encuentra a 1 milla al Sur de la entrada en el medio del paso que une los dos estuarios; se pasará entre este islote i la punta S O. de la isla Latimer, hacia fuera de la cual, a medio cable, se estiende un bajo, i se fondeará cerca de la costa sur de la isla Latimer en 16 a 33 metros de fondo rocalloso.

La costa, desde el estuario Wolsey, corre al Oeste, por 2 millas hacia las islas de Seymour, en el lado este de la entrada de puerto Henry. Toda esta distancia está llena de numerosas rocas i rompientes, que se estienden hasta cerca de un cuarto de milla fuera de tierra.

### Picos orientales.

Los Picos orientales, el mas setentrional de los cuales, llamado Three Peaks (tres picos), de 701 metros de altura, se eleva rápidamente desde la costa i es boscoso hasta cerca de la cumbre, que es de roca negra desnuda, con tres picos distintos, siendo el de mas al Norte mas bajo que los demas. Estos picos son fáciles de distinguir desde cabo Candelaria i tambien desde la mar, i como son notables, ofrecen una excelente marca a los navegantes.

### Puerto Enrique.

El puerto Enrique, situado a 13 millas al Oeste de cabo Candelaria, es valioso pero de fondeadero reducido, conveniente para buques que desean fondear por una noche, cuando el tiempo es bueno; en los temporales soplan aquí fuertes rachas i una mar gruesa se introduce a la bahía. El puerto se estiende hasta el Sur por 2 millas i tiene de  $1\frac{1}{2}$  a 3 cables de ancho; como a una milla de la entrada se proyecta una punta desde la tierra del Oeste hacia el medio del canal hasta la mitad de la distancia a través del puerto; un canal conduce al Sur de este puerto, a la dársena Aid, por el Norte de la isla Jane.

La entrada al puerto se reconoce fácilmente desde el Este o desde el Oeste. Desde el Este, las islas Seymour, grupo bajo de islas boscosas i rocas que se encuentran en el lado oriental, i la isla Arragon, mamelon redondo i boscoso de 36.5 metros de alto, en el lado occidental, señalan suficientemente la entrada. Desde el Oeste puede tambien distinguirse por ser la primera abertura al Este del promontorio Rugged (áspero).

La arena blanca entre las puntas Maple i Par, en su costa del Este es tambien notable. Es la primera playa de arena que se ve en la tierra del Sur despues de entrar al canal, con un barranco arenoso i bajo detras, i un monte redondo rocalloso i cubierto de bosque en su extremo occidental. Cuando se está frente al puerto, los Organ Pipes (flautas de órgano), cordon afilado i en forma de sierra en el fondo de la dársena Aid, constituyen una buena guía.

El arrecife Ana se encuentra a media milla al  $O\frac{1}{4}$  NO. de la punta NO. de las islas Seymour; es la roca mas peligrosa, no está marcada por sargazos i rara vez rompe en tiempos ordinarios. Una roca con 9 metros de agua se encuentra a un cable al Norte del arrecife Ana. El promontorio Rugged, abierto al Oeste de la isla Arragon, al SSO., mantendrá a un buque al Norte de estos peligros.

### Islote Centinela.

Es una roca desnuda, de 3 metros de altura, es el islote de mas al Norte, en el lado Oeste de la entrada. Su lado oriental es acantilado, pero dos cables hacia el N O. se estiende un fondo sucio.

### Isla Baja.

La isla Baja, semejante a la isla Centinela, es lijeramente mas alta. Una roca peligrosa se encuentra como a un cable de ella al NNE  $\frac{1}{2}$  N., i otra con 7.3 metros de agua fuera de ella, se encuentra a un cuarto de cable SE  $\frac{1}{2}$  E.

La roca Kelly tiene 2.1 metros de agua i 12.7 a 16.5 en su redoso i un cable al Norte, tiene un bajo de coral con 7.2 metros de agua i forma el peligro exterior del lado oriental de la entrada de bahía Howard. Fondo sucio se estiende en todo el espacio entre él i la tierra.

FONDEADERO con buen tenedero, tiene 12 a 25 metros de agua, fondo de arena. El mejor lugar se halla cuando demoran la isla Baja al N 7° E.; la Punta Maple al N.61° E. i roca Observatorio al N 49° O.

DIRECCIONES. Cuando se esté al frente de Puerto Henry con el monte Organ Pipes (flautas de órgano), demorando al SO  $\frac{1}{4}$  O., el pico Harbour, como de 497.5 metros, tocando en la mitad de su altura con una cadena de mayor elevacion, se verá tambien la playa de arena mencionada mas arriba. Se mantendrá el promontorio Rugged, abierto de la isla Arragon al S O., hasta que el pico Harbour esté en línea con el extremo oriental de la playa de arena SSE  $\frac{1}{2}$  S., lo que conducirá al medio del canal hasta que la isla Low demore al Oeste; se alterará entonces el rumbo al SO  $\frac{1}{4}$  S. para dirijirse al fondeadero.

### Dársena Aid.

La dársena Aid, continuacion del puerto Henry hacia el Sur, es una bahía completamente cerrada, con un fondeadero de 27 a 44 metros, fango blando, pero la entrada entre la isla Jane i la península Bluff tiene solamente 55 metros de ancho; una restinga con 7.3 metros de agua se estiende hacia el medio de ella i en el lado norte hai dos rocas ahogadas, como a un cable de distancia una de



otra, la mas oriental como a un tercio de cable de tierra, i la mas occidental a pocos metros de la misma. Solo los buques pequeños podrán entrar a este canal, i nada se ganará con entrar a la dársena Aid, porque en ella es imposible juzgar del tiempo que reina afuera i debido a la formacion de la tierra, amenudo llueve con fuerza dentro de la bahía, mientras en puerto Henry el tiempo es bueno i despejado.

En el fondo de la dársena hai un lago de agua dulce i la madera es abundante.

MAREAS. La alta marca i el cambio se efectúa en puerto Henry a medio dia i el agua se eleva en los equinoccios a 1.82 metro; la corriente no es apreciable.

COSTA. Desde la isla Arragon la costa corre por 3 millas al O S O. hácia el promontorio Rugged i en seguida al S S E. por  $4\frac{1}{2}$  millas hácia el cabo Hawksworth; toda esta costa está llena de islotes i rocas hasta una distancia de 3 millas de tierra. Durante la estadía de la *Alert* en estos lugares fué imposible el desembarco en ninguna de las islas a causa de la mar gruesa del Oeste. Se observaron numerosas rompientes que se estendian como a 3 millas al Oeste de la isla Arragon i probablemente quedan algunas sin fijar en las cartas. Por esta razon los marineros no deberán aproximarse a menos de 6 millas de esta costa.

### Promontorio Rugged.

Masa de roca destacada, de una forma piramidal, que se encuentra en la base de la cadena de Tudor, no es fácil de distinguir desde el Oeste, pero desde el Norte o Sur aparece como una isla redondeada i además puede ser reconocida por una masa peculiar de roca, parecida a un zapato; en la falda del cordón de Tudor.

### Cerro Cuerno.

El cerro Cuerno, sobre el cabo Hawksworth, parecido a un cuerno, es muy notable cuando se le mira desde al N O.

La costa, al Sur del cabo Hawksworth, corre hácia el Este formando un estuario profundo, al Sur del cual se encuentra el picó April (Abril). Desde aquí hácia el Sur la tierra tiene una apariencia distinta de las tierras del canal Trinidad, son casi limpias de vegetacion i de un color gris claro. Esto es notable desde el mar i es una buena guía cuando se acerca a la tierra desde el Oeste.

### Paso Brassey. Costa del Norte.

Se encuentra al Norte de la isla Topar, a la que separa de las islas Wellington. Este paso une a los canales Wide i Trinidad, es profundo i perfectamente claro de peligros. Entre el cabo Somerset, cabo S E. de las islas Wellington i la isla Camel, a 35 millas mas al Este, hai tres entradas llamadas respectivamente estuarios Hastings, Wilshere i puerto Charrúa, los dos primeros sin fondeadero.

MAREAS. La alta marea i el cambio tiene lugar en el paso Brassey, cerca de medio día i corre, en los equinoccios, una i media milla por hora. El flujo corre hácia el Este i la vaciante hácia el Oeste.

### Puerto Charrúa.

Fondeadero conveniente i abrigado, está situado a  $2\frac{3}{4}$  millas al Oeste del cabo Somerset, en el brazo occidental de la segunda abra, i se le reconocerá fácilmente. Este brazo se estiende por 15 millas al Norte i 0.7 milla mas adentro de la entrada se encuentra fondeadero en 12.5 metros, fango. En el fondo de este estuario hai una gran cascada de 132 metros de altura, cerca de la cual crecen algunos grandes árboles, apropósito para perchas. La costa oeste del puerto está formada por montañas altas i precipitosas, sobre las cuales pasan los chubascos sin hacerse sentir en el fondeadero.

DIRECCIONES.—En la entrada se encuentra 47 metros de agua, que aumentan hácia dentro hasta 73 metros, volviendo a bajar a 47 cuando el islote Apio (Celery) está por la cuadra. Los buques deberán ir desde aquí mui despacio porque la próxima sonda será de 12.5 metros. Se largará el ancla teniendo el lado este del barranco en línea con la punta Brown al  $N\frac{1}{4}NE$ ; el islote Apio al  $SSE\frac{1}{2}S$ , i la playa pequeña en la costa del Sur OS  $O\frac{1}{2}O$ . Dos rocas que descubren en la baja marea se estienden desde la costa del Este medio cable hácia el fondeadero, con 11 metros de agua cerca de ellas.

### Surjidero Kathleen.

Este fondeadero, situado a 35 millas al  $O\frac{1}{4}NO$ . del cabo Somerset, es fácil de reconocer por la isla Camello (Camel) de 418 metros de altura, que forma la tierra del Sur. Desde el frente de punta Ema, extremo NE. de la isla Camello el estuario corre en direccion  $N84^{\circ}O$ . con aguas profundas hasta frente a la isla Mabel, donde se encontrará 53 metros de agua, bajando a 27 a  $3\frac{1}{4}$  millas de la

Entrada, frente a una abertura para el canal Trinidad, a través de la cual se verá el islote Sentry. Los buques no deberán seguir mas arriba del islote Skua. El mejor lugar es con el islote Skua  $0\text{ N } 0\frac{1}{2}\text{ O}$ . i la punta oriental de la entrada Seaward al  $SO\frac{1}{4}\text{ S}$ . en 27 metros, fondo de greda. El fondo está compuesto de rocas, con arcilla azul en los espacios entre ellas. Los chubascos son recios pero el agua se mantiene en calma, i la *Alert* se mantuvo aquí bien en todas ocasiones en que experimentó algunos vientos frescos. En el medio del fondeadero hai una roca de pequeña estension con 9 metros de agua en su profundidad menor.

### Entrada Seaward.

La entrada Seaward (hacia el mar) es angosta i llena de sargazos i tiene una restinga de piedra con 4.1 metros a través de él. La vuelta rápida en el islote Sentry, i lo precipitosa de la corriente en el paso son objeciones para su uso, aun para buques pequeños. Desde el fondeadero puede observarse convenientemente el estado del tiempo en el canal Trinidad.

### Estuario Nuestra Señora.

El estuario Nuestra Señora es la continuacion al N O. del fondeadero de Kathleen; es un estuario profundo que se estiende hasta el pié del monte Doble Pico; la entrada está bloqueada por numerosas rocas e islotes entre los cuales la corriente corre aceleradamente.

En la costa oeste, a 2.5 millas del fondeadero, hai como un par de acres<sup>1</sup> de buena bosque: árboles crecidos i derechos, con casi nada de vejetacion baja, la mayor parte de los cuales podrian servir de masteleros i pueden echarse al agua con muy poco trabajo. En la costa este, a  $1\frac{1}{2}$  milla del fondeadero, se puede obtener buena madera para los fuegos de los calderos.

### Bahia Windward.

En una pequeña i mal cerrada ensenada en la costa S O. de la isla Camello, tiene fondeadero para un buque pequeño en 20 metros; el fondo es rocalloso i el tenedero malo.

1. Poco mas de 8000 metros cuadrados.

Desde el cabo Somerset a la punta Córdoba, la costa está interrumpida por estuarios profundos i cadenas de escabrosas i nevadas cumbres, de cerca de 915 metros de altura, la mas prominente de las cuales es el Doble Pico o Nuestra Señora, montaña formada por dos picos nevados de 1041 i 1095 metros de alto, conectados por un cordón plano, a alguna distancia mas abajo de sus vértices. La isla Camello es mui notable desde el Oeste, mostrándose como una solitaria masa cuadrada, con dos mamelones en su cima; la cara del Sur es un precipicio como 243 metros de altura. Monte Bethune, de 406 metros de alto, en la tierra norte del fondeadero Kathleen es mui semejante; este puerto forma una quebrada profunda entre dos alturas, lo que se nota mui distintamente desde el Oeste. El cabo Somerset i el monte Ellen, cayendo abruptamente sobre el mar, forman cabos prominentes, ambos acantilados.

#### Isla Burges.

La isla Burges, de 7.4 metros de alto, es boscosa i no tiene canal para buques al Norte de ella. Una roca que vela siempre se encuentra a un cuarto de milla al Sur de la isla.

#### Islas Petley.

Estas islas, de 25 metros de alto i boscosas, se encuentran una milla al Sur de la punta Córdoba; su costa sur es acantilada i puede barajarse a un cuarto de milla de distancia. Un grupo de piedras bajas i desnudas se encuentran a un tercio de milla al N  $\frac{1}{4}$  N O. de la isla occidental.

#### Brazo del Norte.

El brazo del Norte tiene como 5 millas de ancho en su union con el canal Trinidad, como 12 millas al Oeste de cabo Somerset, extendiéndose en seguida hacia el Norte i no parece terminar. La *Alert* subió este brazo por 27 millas, a partir de una posicion 2.5 millas al Este de las islas Malaspina i lo encontró perfectamente abierto i limpio. La tierra oriental es formada por montañas altas con profundas abras en ellas. La costa occidental es mas baja i tiene numerosas endentaciones i abras. El monte Catedral en la tierra oriental, pico notable de 1164 metros de altura, que se asemeja a la distancia al techo i torre de una iglesia, se encuentra jeneralmente cubierto por nubes, pero cuando está descubierto es visible desde el golfo de Trinidad. Desde el punto de mas al Norte que alcanzó la

*Alert*, este brazo parecía dividirse, asemejándose en apariencia al canal Wide al Sur de la isla de Saumarez; el brazo del Oeste corre al Norte, asemejándose al canal Chasm i el brazo del Este al N E. asemejándose al canal Icy. La *Alert* no siguió mas adelante por falta de tiempo i de carbon; pero por los datos sacados de las informaciones que describen el canal Fallos, como estendiéndose muchas millas al Sur del abra Picton i de la apariencia jeneral de la tierra vecina, hai mucha razon para creer que estos canales están conectados quizá por un canal para buques.

### Islas Malaspina.

Forman un estenso grupo de islas i rocas; están situadas en el lado occidental de la entrada del Brazo del Norte. La tierra del Sur está libre de peligros i puede pasarse a media milla de distancia. Al Norte de las islas Meidel hai un paso para botes con una pequeña ensenada en su entrada oriental, en la cual se encuentra fondeadero para buques pequeños en 18 metros, arena i conchas, abrigado desde el Norte al S O. por el Oeste.

### Bahía Neesham.

La bahía Neesham fué visitada i usada como fondeadero, pero es mui pequeña i el fondo demasiado rocalloso para recomendar su uso como puerto, habiendo roto la *Alert* dos de sus anclas en este lugar.

DIRECCIONES. La entrada al estuario Neesham está señalada por las islas Schweers que se encuentran al Sur de él. Estas islas pueden pasarse a ambos lados, pero una roca ahogada en baja marea se encuentra a medio cable al E N E. de la punta Este. Los buques que se dirijan al estuario Neesham, cuando rodeen las islas Malaspina, no traerán el cabo Candelaria al Sur del S S E  $\frac{1}{2}$  S. hasta que la isla Peaked, en el grupo Van, demore al O  $\frac{1}{2}$  N.

SURJIDERO. En la dársena entre las puntas Skyring i Millar hai 79 metros, arena; al Norte de punta Adelaida; 1.7 cable, hai 11 metros; pero se requiere una espía a la roca Bollard para asegurar el buque en el medio del canal. El estuario se estiende 3.5 millas hácia el Norte, concluyendo en una pequeña caleta. En la costa oeste hai varios pasajes al canal Picton, pero todos son inútiles para la navegacion de buques.

### Islas Van.

Las islas Van que ocupan un espacio de 3 millas de Este a Oeste cerca del centro del canal Trinidad, están situadas a 7 millas al NN O. del cabo Candelaria i forman dos grupos distintos.

### Islas Van del Este.

Las islas Van del Este son las mas altas de los dos grupos: la mas notable de ellas es la isla Peaked, de 27.5 metros de altura i de cumbre mui aguda. Aproximándose desde el Este ésta es la primera de las islas de Van que se vé, i es visible desde 12 millas. Entre los dos grupos hai islotes rocallosos i peligros ahogados, por cuyo motivo los buques no deberán intentar la navegacion de estas islas.

### Islas Van del Oeste.

Estas islas bajas i boscosas son libres de peligros sobre las tierras del Norte i Sur, pero la roca Double, de 3 metros de alto, i varias otras rocas sobre las que la mar rompe con fuerza, se avanza a una distancia de  $\frac{3}{4}$  milla al O  $\frac{1}{4}$  O. de la isla mas occidental. Monte Nares, la tierra mas alta de puerto Alert, demorando al N  $\frac{1}{2}$  O. conduce por 175 metros al Oeste de estos peligros.

### Canal Picton.

El canal Picton, con un ancho medio de  $1\frac{1}{2}$  milla, se estiende en direccion NN O. por 20 millas, con costas acantiladas interceptadas por estuarios en ambos lados i aguas profundas a medio canal. La costa oeste continúa baja i el canal se inclina gradualmente hácia el Norte hasta que concluye, a 36 millas del canal de Trinidad, en una estensa porcion cubierta de rocas, islotes i rompientes aisladas sin islotes prominentes que puedan servir de marcas para guiar a los buques por los canales que conducen al mar. El frente de estas tierras hácia el mar consiste en numerosos arrecifes i rocas que cubren toda la distancia comprendida entre cabo Pakenham i abra Picton, donde hai una interrupcion de 3 a 4 millas; los arrecifes comienzan otra vez en cabo Montague i se estienden desde aquí aparentemente hasta la roca occidental. El canal Picton que tiene en su extremo sur una profundidad de 265 metros, disminuye de hondura hácia su extremo norte hasta formar en su entrada norte una ba-

ra de 13 a 18 metros de agua que se extiende a través de la boca i en la cual, en tiempos duros, es probable que rompa la mar.

Este canal, por las peligrosas condiciones de su recalada por el mar, no es de uso para los marinos que pasen por estos mares, no obstante de ser mui usado por los loberos que frecuentan los criaderos del archipiélago del Norte i roca occidental. Ellos tambien usan el paso de la bahía Scavino a cabo Pakenham, i dan noticias de un paso claro del canal Fallos al abra Picton.

El capitán Lameri, inteligente lobero, buen conocedor de esta porción de la costa, da noticias de un excelente puerto que dice existir a  $3\frac{1}{2}$  millas al N.O. de la isla Latitud con 13 a 16.5 metros, fondo de arena. En el fondo de esta entrada hai un camino usado por los indios para trasportar sus canoas al canal Fallos. La *Alert* avistó este puerto cuando exploraba el canal; la arena amontonada sobre los árboles por los fuertes vientos del Oeste le daba una apariencia particular; pero la bahía, que parece ser baja, no fué examinada. Durante su exploracion en esta costa la *Alert* fondeó en 14.5 metros, arena, entre algunas grandes manchas de sargazo a  $\frac{1}{8}$  demilla al Sur de la isla Latitud; tambien en 36 metros, roca, en una posición mui insegura en el lado sur de la isla Girard, i en bahía Payne, en la costa oeste, situada a 13 millas de la entrada del Sur en 16.5 metros, arena, i se mantuvo a la jira por dos dias en un fuerte temporal. Al S.O. de bahía Payne una abertura angosta con 3.6 metros de agua en el medio del canal, conduce a una estensa laguna que parece extenderse la ensenada Bossi.

### Islas Rameses.

Estas islas, situadas en la punta sur de la isla Mornington, i en la punta S.O. de la entrada del canal Picton, son bajas con varios picos pequeños como de 45.5 metros de altura.

En el canal entre las islas Rameses i Van, el fondo es sucio. Se hizo un ligero reconocimiento de este lugar en un bote solo, pero se sabe que existen lugares mas bajo que el reconocido por haberse visto con frecuencia una fuerte rompiente como a una milla al Sur de las islas Rameses. Por esta razon se necesita muchas precauciones para usar este paso i se recomienda a los marinos mantener la tierra norte de las islas Van a  $\frac{3}{4}$  milla a lo mas.

COSTA. Desde las islas Rameses la costa corre al N.N.O. hácia el puerto Alert encontrándose fondo sucio en las caletas intermedias.

En tiempos claros, la cumbre de la isla Pilot en línea con el extremo oriental del grupo occidental de las islas Van, al S E  $\frac{1}{4}$  S. conducirá hácia el Sur claro de todo peligro.

### Puerto Alert.

Está situado a 11.5 millas al N O. de cabo Candelaria, es de fácil acceso con un buen fondeadero i abrigado. Es capaz de contener varios buques grandes fondeados a la jira; estando cerca de la entrada desde el mar al canal Trinidad es especialmente importante para los buques con averías i en todo tiempo es preferible a puerto Henry.

El puerto es fácil de reconocer por la punta Castle, barranco blanco escarpado de piedra caliza de 45.5 metros de altura, boscoso en su parte superior. Los islotes Knockor i Button, el último mostrándose como un copo redondo i boscoso, son tambien buenas marcas. El cerro Cone de 126.5 metros de altura, situado en el fondo del puerto, siendo boscoso con una mancha de pasto claro en su falda oriental, es fácil de reconocer i forma una marca valiosa para guiar al navegante.

La roca Fairway, de 9 metros de alto, se encuentra en la entrada; es desnuda i escabrosa i se vé bien desde 5 millas de distancia.

DIRECCIONES. Al aproximarse al puerto, la punta Castle al N  $\frac{1}{4}$  NE. conducirá al Este de las rompientes Challenger hácia la entrada entre la roca Fairway i una roca ahogada que se encuentra a  $\frac{3}{4}$  de cable al Oeste de la roca Black (negra). Para evitar este peligro, se acercará a la roca Fairway, teniendo cuidado de no abrir el cerro Cone hácia el Este de la isla Knockor hasta que la roca Fairway demore al OSO; desde allí se gobernará al N  $\frac{1}{4}$  NO. hácia punta Feilden para evitar un peligro ahogado que se encuentra a un cable al SE. de la isla Button. Cuando se pase la punta Innes, promontorio escabroso de la tierra del Este, el puerto continúa claro de peligros. No hai paso entre la punta Castle i la isla Spider ni entre la roca Fairway i las islas Aldrich.

SURJIDERO. Hai buen fondeadero en 22 a 42 metros, fango, entre la isla Knockor i la punta Carrant; el tenedero mejora hácia la costa del Norte. Un buen lugar para los buques grandes se encuentra con la roca Fairway vista por entre los islotes Knockor i Button, al S S E  $\frac{1}{2}$  S. i el islote norte de punta Feilden al Este.



### Surjidero Mackerel.

El surjidero de este nombre es un refugio seguro para buques pequeños, siendo perfectamente cerrado i con buen tenero.

**DIRECCIONES.** Cuando se esté frente a punta Imes, la entrada al canal que conduce al fondeadero interior demorará al  $NNO \frac{1}{2} O$ . a distancia de 2 millas, i se distinguirá la punta Salient en la costa oeste de la entrada. Cuando se llegue al frente de punta Salient se verá la roca Mid (medio) de 3.6 metros de altura con fondo sucio que se extiende por toda la distancia entre ella i la costa oriental. Se pasará a un tercio de cable al Oeste de esta roca, a tres cuartos de cable afuera de punta Caution i a medio cable de punta Turn, i en seguida se gobernará hácia el Norte al fondeadero en 27 metros de fondo blando.

**MAREAS.** La alta marea i el cambio se efectúa en el puerto Alert a las 12 hs. 15 ms. i la elevacion de las aguas en equinoccios es de 2.09 metros. No se siente corriente apreciable.

**RECURSOS.** Se echó la red con un éxito considerable en las playas de arena al SO. de las islas May, i se pescaron cantidades de maquerel i mújil en la entrada de las corrientes de agua dulce en el fondo de la bahía interior. Pescados de agua dulce se cogieron tambien en esta corriente i en el lago Majendie.

### Cabo Gamboa.

La costa desde puerto Alert a cabo Gamboa es muy accidentada i las rocas ahogadas se extienden, en algunos lugares, a una milla fuera de tierra. El cerro Step, de 45.5 metros de altura, aparenta la forma de una cuña, su falda SO. es escarpada de un color gris claro, i se muestra bien hácia el lado del mar. Una larga playa de arena se encuentra precisamente al Oeste de este cerro i es la única notable en estos lugares.

### Rocas Seal.

Las rocas Seal, de 1.52 metro de alto, está situada a 5.5 millas al  $O \frac{1}{2} N$ . de las islas Van, i forman un grupo peligroso de rocas que se extienden  $1 \frac{1}{2}$  milla de Este a Oeste i  $\frac{3}{4}$  de milla de Norte a Sur. Muestra tres puntas sobre el agua i la mar rompe en ella constante-

mente; en tiempos ordinarios la rompiente puede verse desde la cubierta a una distancia de 8 millas. Hai dos peligros ahogados, en los cuales la mar rompe regularmente, i que se encuentran hácia el Este de la roca Seal, estando la mas oriental a una milla de ellas. Los buques pueden pasar a cualquier lado de estas rocas Seal, pero se recomienda el paso por el Sur.

### Ensenada Bossi.

Es baja en apariencia i llena de rocas i pequeños islotes desnudos por entre los cuales no puede descubrirse un paso; en los temporales del SO. las rompientes se estienden a través de todo el espacio comprendido entre cabo Gamboa i punta Primero. En la parte N E. de la ensenada hai una entrada que parece conducir hácia la bahía Payne en el canal Picton. En las tierras de esta ensenada hai varios cerros peculiares, que parecen grandes torres, cubiertos de un bosque espeso.

### Península Corso.

Forma la tierra oeste de la ensenada Bossi i es la punta norte de la entrada al canal Trinidad. Está unida con la isla Mornington por una lengua de tierra baja interceptada con lagunas i que parece no tener pasaje, ni aun para un bote, para la ensenada Spartan.

EL MONTE CORSO. Tiene una cumbre suavemente redondeada de 431 metros de altura, conectado por una cadena boscosa con varios otros cerros de forma cónica; por el lado sur descendiendo gradualmente a una planicie que concluye en punta Primero, punta baja, larga e inclinada, fuera de la cual i hasta una milla se estienden numerosos islotes i rocas con rompientes hasta 25 millas al Sur. Esta vecindad es excesivamente peligrosa i deberá ser evitada cuidadosamente. El lado oeste de la península de Corso contiene en su frente una larga playa i numerosas rocas e islotes fuera de ella; la rompiente de mas afuera se encuentra a cuatro millas de tierra. El escandallo no advierte estos peligros que se elevan casi perpendicularmente desde una profundidad de 55 a 73 metros. Ellos no están marcados por sargazos i excepto cuando la mar es gruesa, su posición no es indicada por las corrientes. Los navegantes deben ser, por consiguiente, mui cuidadosos cuando se aproximen a esta peligrosa porcion de la costa.

## Cabo Pakenham.

Es el extremo occidental de la isla Mornington, situado a  $9\frac{1}{2}$  millas al Norte del monte Corso; es una punta baja i rocallosa frente a la cual se encuentra un grupo de islas tambien rocallosas. La cumbre del cabo, el cono Spartan, es mui notable desde el mar. Se observará algunas rompientes como a 7 millas, al Oeste de cabo Pakenham.

Como esta porcion de la costa no ha sido examinada de cerca, los que no la conocen deberán estar en guardia cuando se aproximen al canal desde el Oeste. Sin embargo, estan tan correctamente definidos como la recalada al estrecho de Magallanes i canal Messier. Los navegantes que se dirijen al Sur i recalen frente al golfo de Trinidad con buen tiempo no deberán dudar en sacar partido de la oportunidad favorable para entrar al canal i continuar su pasaje en aguas calmosas.

## Pasaje por el canal Trinidad desde el Este.

Los buques deberán pasar al Norte de la isla Inocentes i gobernar sobre la tierra de la isla Madre de Dios. En tiempos cerrados o lluviosos, aunque las cumbres de los cerros están ocultos, las tierras bajas pueden fácilmente descubrirse. La separacion, como a 15 metros sobre la alta marca, de dos cascadas, que se asemejan a una horqueta de aventar, como a media milla al SSO. de la punta Rogers, es una buena marca para gobernar sobre ella. En los tiempos cerrados la *Alert* siempre gobernaba por esta marca que era perfectamente visible en todo tiempo i costeaba a sotavento de las islas Madre de Dios hácia el fondeadero requerido. La falda del cerró alto de punta Rogers tambien se ve bien a través de la lluvia. Siendo el canal ancho i limpio puede ser navegado en la noche si se requiere. Habiendo pasado hácia el Este de la isla Iris a un cuarto de milla de distancia, se gobernará al Norte por una milla, lo que llevará al buque a la entrada del paso Caffin. Se gobernará desde aquí al NO  $\frac{1}{2}$  O. pasando entre la península Brazo i la isla Medio; las islas Petley mantenidas abiertas de la isla Medio conducirán claro de la roca Gunn. Cuando se haya recorrido 13 millas el buque se encontrará frente al cabo Candelaria demorando al Sur i a distancia de  $1\frac{1}{2}$  milla. Desde esta posicion el rumbo NN O  $\frac{1}{2}$  O. por 13 millas pondrá al buque entre las rocas Seal i puerto Henry, i entónces O  $\frac{1}{2}$  N. conducirá al mar. Tres picos mantenidos al Norte del ESE  $\frac{1}{2}$  E. con-

ducirá al buque al Sur de los peligros que se extienden frente a punta Primero. Es prudente tomar conveniente altura de una vez. Las costas occidentales de las islas Mornington i Campana tienen peligros ahogados que se extienden a lo menos a 12 millas fuera de tierra; por esta razon los buques no deberán apurarse mucho en caer hácia el Norte.

### Desde el Oeste.

No deberá acercarse mas a tierra del meridiano del grado 76° hasta llegar a la latitud 49° 58' S.; entónces se podrá aproximar al canal por ese paralelo hasta reconocer los picos Horn o Eastern al Este de puerto Henry. La tierra meridional de la entrada está formada por altos i escarpados picos, descollando entre ellos los picos Eastern (oriental), la cadena de Tudor i el Organ Pipes (flautas de órgano); éste último presenta el aspecto de una sierra afilada. La triple cumbre de los picos orientales, de un color oscuro, es el objeto mas prominente cuando se aproxima al canal. En la costa del Norte, monte Nares de 742 metros de alto, la tierra mas alta de puerto Alert, cuando se ve desde Oeste de la península Corso, demorando al SE  $\frac{1}{4}$  E. aparece como un monte cónico de cima plana. Desde la misma posicion el cabo Gamboa aparece como una larga cadena cayendo rápidamente hácia el mar a consecuencia de que la tierra baja en la base de la montaña no es visible desde esa distancia. Si el tiempo es claro se verá la cadena de montañas nevadas de la tierra este del Brazo del Norte; descollando en ella el monte Catedral ya mencionado. Manteniendo Tres picos al S 71° E. se irá hácia adentro por el Sur de todos los peligros de punta Primero i por 75 metros de agua con lecho de arena.

Cuando monte Corso demore al N  $\frac{1}{4}$  NE., se gobernará al S 83° E. por 11 millas pasando entre las rocas Seal i la isla Arragon. El fondo bajará hasta 44 metros cuando el promontorio Rugged demore al SSE. i aumentará en seguida gradualmente hasta 55 cuando las rocas Seal demoren al N  $\frac{1}{2}$  O., despues de lo cual el canal continúa profundo i limpio. El rumbo E  $\frac{1}{4}$  S. navegando por 13 millas llevará al buque a 1  $\frac{1}{2}$  milla al Norte del cabo Candelaria; desde aquí se gobernará al SE  $\frac{1}{4}$  E. entre la isla Medio i la península Brazo, pasando por el Este de la isla Iris a un cuarto de milla de distancia, i en seguida se hará rumbo a lo largo del canal Concepcion.

La isla Inocentes aparecerá desde la entrada oriental del canal Trinidad como un monte plano en su parte superior con tierras bajas a cada lado. Ambas costas del canal Concepcion son montañosas,

i la cumbre mas notable es el pico Singular, en la isla Chathan, peculiar masa de rocas de 928 metros de altura. Childers bluff es tambien fácil de reconocer.

### Mareas.

La alta marea i el cambio tiene lugar en el canal Trinidad a medio día. La elevacion de las aguas en los equinoccios es como de 1.82 metro. La corriente de llena corre hácia el Este i la vaciante hácia el Oeste; el cambio de la corriente depende de los vientos recientes. El viento del SO. mantiene la marea de llena en ambos canales Trinidad i Concepcion. La marea corre como media milla por hora, excepto en los pasos Brassey i Caffin, donde corre  $1\frac{1}{2}$  milla en los equinoccios. Frente al cabo Somerset hai rayas de marea.

### Recursos.

Como en todas las otras partes de los canales de Patagonia, el agua i la madera es abundante. Madera de construccion para perchas se puede obtener en los puertos Charrúa i estuario Notre-Dame. En la mayor parte de los puertos descritos se cogieron pescados en grandes cantidades. El método adoptado con éxito por la *Alert* fué el de poner una red atravesada en la desembocadura de los riachuelos, en marea alta, hora en que el pescado sube a alimentarse. Por este medio se distribuyó cerca de una tonelada de pescado a la tripulacion en un espacio de tres meses i probó ser de mucho beneficio a su salud. Durante los meses de octubre i noviembre, gran número de gansos (*Bernicla magellanica*) frecuenta los terrenos pastosos de los puertos i son exelentes para comer. Apio-silvestre se puede obtener en muchas partes i constituye una agradable adicion a la comida cuando se le cocina como espinacas. Se le encontró en mucha abundancia alrededor de la mayor parte de las chozas desiertas.

### Habitantes.

Durante el curso de los trabajos de la *Alert* (1879-1880) tuvo ocasion de ver pocos indios, aunque, segun las relaciones de los loberos, andan en gran número por las costas de afuera durante la estacion de la pesca de lobos, en diciembre i enero. Aunque estos indios son sencillos e inofensivos cuando se encuentran en la proximidad de un buque o bote armado, no se debe confiar en ellos. En los últimos años han ocurrido varios casos de buques loberos que han sido atacados cuando se han encontrado escasos de jente.

### Surjidero en el canal Oeste. Isla Madre.

El comandante de Amezaga, de la corbeta de guerra italiana *Caracciolo*, hace saber que segun, el decir de los pescadores prácticos de la localidad hai, a 5 millas al Oeste del puerto Caracciolo, en la entrada del canal Oeste, otro surjidero seguro i mui espacioso. Diversas circunstancias impidieron su reconocimiento.

Segun esos mismos pescadores, el canal Oeste es de fácil tránsito durante el dia para buques de vapor de todos portes, pues es completamente limpio de bajos i de peligros insidiosos.

### Datos sobre la bahia Caracciolo. Isla Madre.

El mismo comandante hace saber que ha descubierto en la costa sur de la isla Madre, i en la banda norte del canal Oeste, un puerto que ha bautizado con el nombre de puerto Caracciolo. Ese surjidero mide 1 milla de boca por 1.5 de saco; está bien abrigado de todos los vientos i ofrece buen tenedero sobre 25 a 30 metros de agua, coral i cascajo.

Segun observaciones astronómicas ejecutadas por la *Caracciolo*, el centro de la boca del puerto se encuentra por  $50^{\circ}29' S.$  i  $75^{\circ}14' O.$ ; pero trasportada esta lonjitud al cabo Cortés, difiere en  $4' 10''$  de la que asignan a este punto las cartas inglesas de 1880. Débese por tanto, colocar la entrada del puerto Caracciolo por los  $75^{\circ}10' O.$  en dichas cartas.

### Manchas blancas del abra Hale.

El comandante Chateauminois, del buque francés *Limier*, refiere que habiendo fondeado sobre el monte Orlebar en la época del año en que la vejetacion era mas abundante, ha visto, no obstante, con toda claridad las manchas blancas que sirven para reconocer el abra Hale, tales como las indica la vista que acompaña a la carta francesa 3446. De esto se refiere que es difícil que en otras estaciones esas manchas sean borradas.

### COSTA DEL PERU.

#### Reconocimiento del canalizo formado por los farallones de punta Coles.

El comandante don A. C. Lynch, del vapor nacional *Tolten*, hace saber que ha reconocido el canalizo que forman los farallones que desta-

ca la punta Coles. El freo mide 320 metros, i se sondan 11 metros de fondo parejo en su primer tercio a partir de punta Coles; los otros dos tercios se hallan obstruidos por una restinga sobre la cual se sondan de 2 a 5 metros.

### Verdadera situación del puerto de Chala.

El capitán de fragata graduado don W. F. Frias, comandante de la corbeta de guerra *Chacabuco*, comunica que el verdadero puerto de Chala se encuentra a una distancia de 11.5 millas al S 85°E. de la punta del mismo nombre. Este no es por tanto el marcado como tal en las cartas inglesas con el nombre de "Unsafe Cove," el que no es mas que una pequeña inflexion de la costa i demora al N 63°O. del verdadero puerto de Chala. La distancia entre ambos es de 3 a 3.5 millas.

Pósición aproximada: 15° 51' S. i 74° 15' O.

### Noticias sobre el puerto de Ancon.

El comandante G. Palumbo, de la corbeta de guerra italiana *Vettor Pisani*, comunica los datos que siguen sobre el puerto de Ancon.

**RECALADA.** La recalada a Ancon es mui fácil. Dirijiéndose normalmente a la costa desde léjos, pronto se descubre la tierra, que es elevada, de color amarillento, comun en esta localidad, i absolutamente desprovista de vejetacion. Los picos principales de la península de punta Salitral alcanzan una altura variable entre 120 i 180 metros; en el otro extremo de la rada, la Loma de Ancon tiene una altitud de 844 metros.

Una vez reconocida la isla se puede hacer rumbo a pasar por cualquiera de los canales que forma, los cuales son mui seguros. Todos los peligros son visibles, como por ejemplo el pequeño escollo que está entre Las dos Hermanas i Pentacabra, el que está al S.E. de Huaca i el del S.E. de Torbao, en la isla Grande. Todos estos pequeños escollos están a flor de agua i la mar rompe siempre sobre ellos i, por otra parte, están tan vecinos a dicha isla que puede decirse que forman parte de ella.

La *Vettor Pisani* pasó por el canal que se abre entre la punta Salitral i la Viuda, con bastante marejada; en los viajes de ida i regreso al Callao es preferible este canal porque acorta bastante el camino.

La Viuda es un islote de unos 15 metros de diámetro, que se alza 2 o 3 metros sobre el mar.

**FONDEADERO.** Rebasada la punta Mulata, que es muy limpia, el fondeadero que debe tomarse se halla en 12 o 13 metros de agua, fondo de fango i arena frente a playa Hermosa i a unos 600 metros de ella i algunos mas del desembarcadero. Es muy seguro i las anclas agarran bien. Ni el viento ni la marejada molestan allí nunca; solo hai un poco de resaca cuando afuera sopla fresco el alisio.

**VIENTOS.** Los meses mas ventosos del año son agosto, setiembre i octubre en que el alisio del SE. sopla con mas constancia i mas intensidad. Sin embargo, siempre es un viento muy moderado. En los meses de febrero i marzo debe esperarse calmas alternadas con un poco de viento Norte.

**TEMPORALES I LLUVIAS.** Jamás se han experimentado. Las nieblas son frecuentes, pero, jeneralmente, se disipan despues de medio dia. En la costa de Ancon la mar está amenudo ajitada, pero, como ya se ha dicho, en el puerto de que se trata bien poco se deja sentir esta ajitacion.

**MAREAS I CORRIENTES.** Las mareas son insignificantes en Ancon. En las sizijias suben las aguas a lo mas 60 centímetros; por lo jeneral solo suben 40 o 50 centímetros. El establecimiento del puerto es 4 h. 30 m. Las corrientes son tambien muy poco importantes, i entre las islas apenas se notan.

**POBLACION I RECURSOS.** Ancon es un lugarejo habitado por unos 200 pescadores. Fuera de la pesca, no hai recursos de ninguna especie; todo lo llevan de Lima, con la que está unido por ferrocarril.

### Datos acerca del puerto de Paita.

El comandante de la cañonera *Pilcomayo*, capitan de corbeta don Juan Tomás Rogers, comunica los datos que siguen, referentes al puerto de Paita:

Se abre al SE. i E. de la punta del Telégrafo; ofrece fondeadero seguro en cualquiera parte de él, en 9 i 18 metros de agua, muy cerca del muelle i delante de la poblacion. El tenedero es excelente i no debe abrigarse temor por las brisas frescas que se experimentan dentro de la bahía; éstas soplan todos los dias del lado de la poblacion; empiezan de ordinario despues de las 10 hs. A. M. i duran jeneralmente hasta el ocaso del Sol.





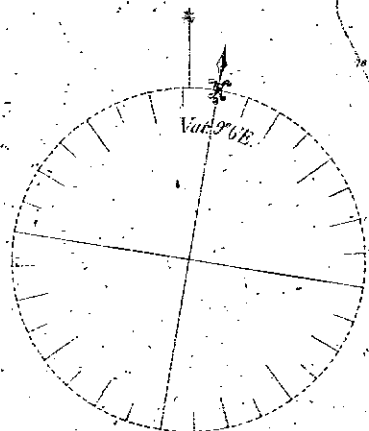
10 Centavos  
COSTAS DEL PERÚ

# BAHIA DE ANCON

Levantado por los Oficiales de la Corbeta italiana  
Vettor Pisani al mando de su Comandante G. Palumbo  
1885.

Situacion +: Lat. S. 11° 47'; Long. O. G. 77° 16' 20"  
Establecimiento del Puerto 11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>

Sondari. Altit. en metros.

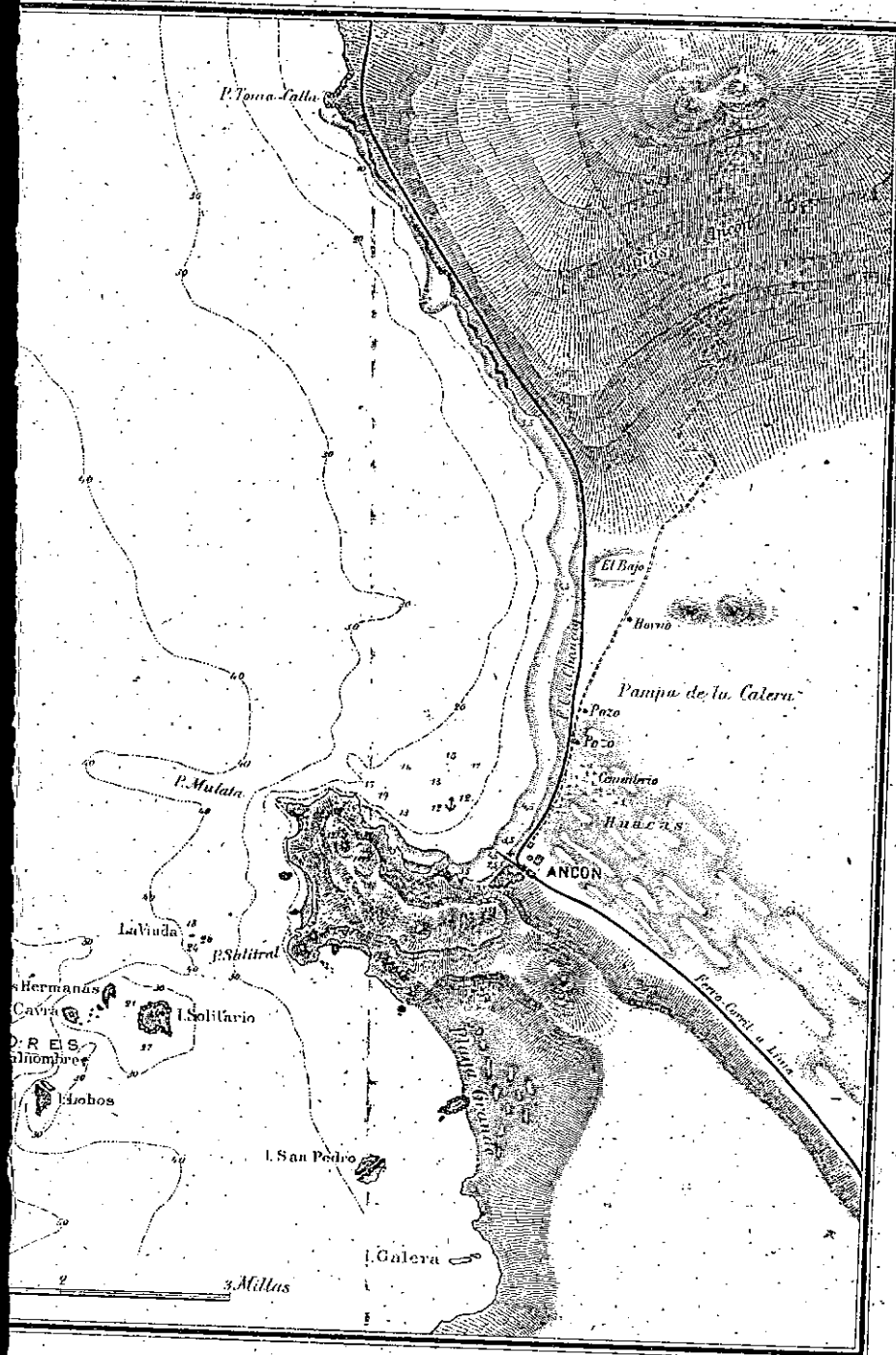


Cables 10

Escala de 1:80.000.

Lit. P. Cadot y C<sup>ia</sup>

Publicado de orden del Señor Ministro de marina i bajo la direcci



on de la Oficina Hidrográfica, en Enero de 1884.

Carlos M. PRIETO, del

Nº 29.

El puerto de Paita se halla circundado por el Este i Norte de un alto escarpe terroso, tajado a pique, i tan cerca del mar que no deja playa en muchos puntos. Sobre los escarpes se dilata una llanura mui estensa que se denomina "El Tablazo."

Paita es puerto mayor i uno de los mejores del Perú i aun del Pacífico. Su ciudad es la capital del distrito i de la provincia de su denominación, del departamento de Piura.

La poblacion, que ocupa la costa sur, es de miserable aspecto i se halla ubicada al pié de un elevado barranco de arena. Las pocas calles que tiene son irregulares, sin empedrado ni veredas, con escepcion de algunas de madera construidas por orden de las autoridades chilenas.

El agua potable es escasa i la que se consume se trae por ferrocarril del rio Chira, que se halla 6 millas al Norte; pero abundan las provisiones i los artículos navales i se encuentra buenos operarios para la carena i refaccion de naves; sin embargo, las contingencias de la guerra actual han paralizado el comercio en todos sentidos i aun los operarios son escasos al presente.

Existen tres muelles apropiados para las operaciones del embarco i desembarco; pero, como a medio cable de distancia del mayor de ellos hai un casco a pique avalizado, circunstancia que es necesario tener en cuenta al usarlo.

Con motivo de la guerra no concurren buques balleneros, como ocurría antes; pero es probable que terminada ésta vuelvan nuevamente.

En Paita hacen escala cada 10 dias los vapores ingleses (P. S. N. C.) para renovar su combustible, a cuyo efecto hai una chata perteneciente a la citada compañía, que sirve para depositar el carbon. Este depósito es el único que existe en Paita i el precio del combustible es subido.

El clima de Paita es ardiente en verano, templado en invierno, seco i mui benéfico. Las epidemias de fiebre amarilla jamás se han desarrollado, lo que se debe al constante viento que sopla.

La lluvia, que solo visita estos lugares mui de tarde en tarde, (a la fecha hace 5 años que no llueve), es violenta i siempre de corta duracion. Causa, sin embargo, daños considerables, que son bien compensados con los beneficios que reporta en cambio a la agricultura: el terreno produce, despues de estas lluvias, por tres años consecutivos.

El movimiento principal del comercio de Paita consiste en la importacion de mercaderías extranjeras i en la esportacion de los pro-

ductos de su industria. Los artículos mas valiosos de la esportacion consisten en sombreros de paja, llamados de Catacaos (nombre de la aldea en que los confeccionan), algodón de mui buena calidad, cueros de vacas i de chivos, orchilla, brea i animales vacunos, que se llevan al Callao. Se esporta tambien, aunque en menor cantidad, chancaca, cascarilla, sal comun, cochinilla, azúcar, arroz i lanas. El comercio de Paita con Guayaquil es mui importante.

Al presente existe una oficina del cable submarino de la "Central South American Telegraph Co" que tiene conexion con el que une el Callao con Valparaiso.

El ferrocarril llega hasta la villa de Sullana, a 50 quilómetros de Piura.

En su trayecto recorre los lugares que se relacionan en el cuadro que sigue, en el cual se incluyen las distancias de éstos a Paita, expresadas en quilómetros:

| DE PAITA A | Arenal. | Hanca.  | Viviate. | Nomura. | Macacurá. | Sozo.   | Tivito. | Capilla. | Sullana. |
|------------|---------|---------|----------|---------|-----------|---------|---------|----------|----------|
|            | quilms. | quilms. | quilms.  | quilms. | quilms.   | quilms. | quilms. | quilms.  | quilms.  |
|            | 21.76   | 28.95   | 32.98    | 37.26   | 40.74     | 46.36   | 54.76   | 56.47    | 62       |

#### GUAYANA FRANCESA.

#### Instrucciones para tomar el rio Maroni.

Para tomar el rio Maroni con procedencia del Este, se deberá:

Gobernar sobre la punta Grosbois con algunos grados hacia el Sur del Oeste, conservando los fondos de 10 i 11 metros, hasta que Galibi demore al S 41°O.

Caer entonces sobre estribor i gobernar derecho sobre Galibi; si se lleva bien el rumbo, deberá quedar la boya por babor a 200 metros de distancia.

Una vez esta boya por la cuadra, se divisará la boya interior, i, gobernando siempre sobre Galibi al S 41°O., se deberá pasar a 300 metros de ella dejándola a estribor.

Seguir en demanda de Galibi hasta quedar Norte i Sur con la boya interior. En este momento, la percha demora por la cuadra a 850 metros i se puede gobernar sobre la punta Panato al S 11°O.

Un buque de algun porte deberá, a fin de evitar con seguridad el canal SO. del banco Français, continuar su derrota sobre Galibi al S 41° O. hasta que demore la punta Panato al Sur i gobernar en seguida directamente sobre esta punta.

BRASIL.

Surjidero en el rio San Francisco.

El surjidero exterior, mas habitualmente usado, se halla por el Sur de la barra, en 14 a 16 metros de agua. En jeneral, este fondeadero no es recomendable, sobre todo para los buques de porte, porque la corriente los pone de través a la marejada haciéndolos balancear mucho. Se encuentra un surjidero mas cómodo detras de los bancos que están un poco mas lejos por el Norte.

Cuando un buque ha franqueado la barra i se encuentra nuevamente en aguas profundas, habrá que enfilear una con otra dos balancas izadas en tierra i seguir esta enfilacion hasta quedar en las inmediaciones del faro. A algunos cables aguas arriba de este último, sobre la ribera norte, hai una pequeña aldea, por el través de la cual se encuentra, a poca distancia de tierra, el mejor surjidero.

Mas arriba, el rio describe numerosas sinuosidades i corre entre riberas bajas i cenagosas. Hasta Ilha dos Bois, tiene 3.3 a 3.6 metros de fondo; desde este último punto hasta la punta Muffino, tiene mas de 3.3 metros de agua, i desde allí hasta la ciudad de Peñedo no mas de 2.4. Arriba de esta ciudad, el rio San Francisco es notablemente estrecho, sus fondos solo son bien visibles de dia i los terrenos inmediatos son elevados.

En Ilha dos Bois el agua es ya dulce i mui buena para ser embarcada.

PILOTOS.—Para llamar un piloto, habrá que acercarse a la barra i hacer desde allí la señal acostumbrada. El piloto llegará en una embarcacion provista de una bandera blanca. Como los pilotos no tienen hote especial, esperan a menudo que entre una embarcacion cualquiera al rio, de suerte que un buque tiene que esperar las mas veces durante bastante tiempo.

Antes de entrar, es preciso señalar el calado por medio de banderas izadas en el palo mayor, de la manera siguiente: 1 bandera indica un calado inferior a 3.5 metros; 2 banderas un calado comprendido entre 3.5 i 3.8 metros. La tierra responde si la barra es

practicable o nó. Un calado superior a 3.8 metros se califica de inadmisibile. Por lo comun, el calado solo se señala una vez que el piloto está a bordo.

EL FARO.—Está pintado de *gris* i es un poco menos elevado que la torre de las señales.

MAREAS.—El establecimiento del puerto en Peñedo es poco mas o menos de 4 hs. 30 ms. El mar sube 5 a 7 decímetros. La contracorriente del flujo no se hace sentir aguas arriba de esta ciudad. Se dice que en diciembre i en enero el rio sube a menudo de 2 a 2.5 metros mas arriba de su nivel ordinario. En esa época, la altura de la barra debe ser igualmente mas considerable.

SALIDA DEL RIO.—La bajada del rio es difícil, lo mismo que el paso de la barra a la salida. En setiembre i octubre de 1881, este paso se hizo a menudo imposible i pudo raras veces llevarse a efecto sin el auxilio de un remolcador.

El remolque es caro; es de 5 00.000 reis para cualquier buque, grande o chico. Es preciso no confiar mucho en la exactitud de los remolcadores, que están a menudo ocupados en el trasporte de los viajeros aguas arriba de Peñedo.

Desde el faro hasta la barra, la derrota es al S.E., es decir casi con el viento por la proa con los vientos reinantes que soplan desde el Este al E S E. Con los vientos del S.E., hai además una fuerte resaca sobre la barra; pero con los vientos del Norte, por el contrario, el mar es allí bastante tranquilo.

RECURSOS.—Es fácil proporcionarse en Peñedo provisiones de boca de toda clase, aun carne fresca. Se puede obtener igualmente frutas, huevos i aves en Ilha dos Bois a precios moderados. En cambio, los artículos navales son mui escasos i solo pueden conseguirse a precios mui elevados.

La esportacion consiste en azúcar i algodón. El carguío tiene lugar de diciembre a marzo.

Es peligroso bañarse en el rio San Francisco a causa de las serpientes de agua que, al decir de los habitantes de la comarca, son venenosas.

### Sondas al Este de la barra del Rio Grande do Sul.

Segun noticia publicada en la *Revista Marítima Brasileira*, el comandante de la corbeta brasilera *Bahiana* ha cojido, a 33 millas al

Este de la barra del Rio Grande do Sul, varias sondas que disminuyeron gradualmente hasta 14 metros, arena negra i conchuela.

Estado del agua i señales de fondos en la barra  
de Rio Grande do Sul.

El cónsul alemán de Rio Grande do Sul hace saber que varios sondajes practicados sobre la barra de Rio Grande do Sul, durante los meses de enero i abril inclusive de 1883, han dado a conocer que el fondo habia disminuido tanto, que solamente los buques de 3 metros de calado podian tomarla. En jeneral, el mar rompía mucho durante ese tiempo sobre la barra; tanto que no podian franquearla sin peligro de encallar aun los buques de un calado inferior al arriba citado.

La profundidad del agua es señalada a los buques por medio de banderas i de gallardetes de la manera siguiente:

|   |         |
|---|---------|
| Un gallardete blanco.....                                   | 1.56 m. |
| Un gallardete azul.....                                     | 1.78 "  |
| Un gallardete rojo.....                                     | 2.00 "  |
| Una bandera blanca.....                                     | 2.22 "  |
| Una bandera azul.....                                       | 2.33 "  |
| Una bandera roja.....                                       | 2.44 "  |
| Una bandera blanca sobre una azul.....                      | 2.55 "  |
| Una bandera azul sobre una blanca.....                      | 2.66 "  |
| Una bandera blanca sobre una roja.....                      | 2.77 "  |
| Una bandera roja sobre una blanca.....                      | 2.88 "  |
| Una bandera azul sobre una roja.....                        | 2.99 "  |
| Una bandera roja sobre una azul.....                        | 3.10 "  |
| Un gallardete azul sobre una bandera blanca...              | 3.21 "  |
| Una bandera blanca sobre un gallardete azul..               | 3.32 "  |
| Un gallardete azul sobre una bandera azul....               | 3.43 "  |
| Una bandera azul sobre un gallardete azul....               | 3.54 "  |
| Un gallardete azul sobre una bandera roja....               | 3.65 "  |
| Una bandera roja sobre un gallardete azul....               | 3.76 "  |
| Un gallardete azul sobre una bandera blanca i una azul..... | 3.87 "  |
| Una bandera azul sobre una blanca i un gallardete azul..... | 3.98 "  |
| Un gallardete azul sobre una bandera blanca i una roja..... | 4.09 "  |
| Una bandera roja sobre una blanca i un gallardete azul..... | 4.20 "  |

|   |        |
|---|--------|
| Un gallardete azul sobre una bandera azul i una roja..... | 4.32 " |
| Una bandera roja sobre una azul i un gallardete azul..... | 4.44 " |

## REPUBLICA ARJENTINA.

## Instrucciones para entrar al puerto de la Boca.

El comandante del aviso de guerra francés *La Bourdonnais* comunica que ha podido entrar con su buque en el puerto de la Boca navegando un canal artificial dragado en el fango. Este canal, cuya direccion, partiendo de tierra, es hácia el N 73°30' E., debe ser profundizado a 6.50 metros, hondura media del Rio de la Plata entre Montevideo i Buenos Aires. El ancho de su cuneta será de 100 metros i su largo total de 13 quilómetros hasta alcanzar el fondeadero de los grandes vapores. En el estado actual, este canal puede dar acceso a buques que calen 4 metros. Está indicado por boyas i valizas. Desde el barco-faró de la rada exterior es preciso gobernar al S 78°O. para encontrar las valizas exteriores del canal.

## Paso de Martin García.

A consecuencia de los vientos del Oeste i del NO., no hai, a veces, mas que 3.7 metros sobre la barra de este paso; pero es raro que un buque que cale 4.5 metros no encuentre, en las 24 horas, bastante agua para franquearla. Esperando un momento favorable, aprovechando las avenidas accidentales producidas por los vientos del SE., o el momento de la pleamar, en diciembre, enero, febrero i marzo, se puede facilmente atravesar los pasos de Martin García con un buque que cale 5.5 metros. El fondo es de fango mui blando, se navega bien durante una milla o dos con un pié de agua menos que el calado.

Una compañía marítima, que ha establecido desde hace algunos meses una línea directa entre el Havre i el Rosario, ha adoptado 4.5 metros para el calado de sus buques en el momento de atravesar los pasos de Martin García, despues de haber desembarcado una parte de su carga en Montevideo i en Buenos Aires; este calado es el que mejor parece prestarse a la rapidez de las operaciones comerciales, pero no es raro ver llegar a Rosario buques que calen mas de 5 metros.

## Datos sobre Rosario.

Rosario que, por su ferrocarril, se halla a la cabeza de 11 provincias de la República Arjentina, es hoi el lugar de internacion de los

productos manufacturados de Europa. Bolivia comienza a esportar los suyos a Europa por la vía del Rosario.

El fondeadero es bastante estenso para contener un número considerable de buques. Se proyecta establecer en él muelles sobre pilotes.

### Instrucciones para entrar al puerto de Riachuelo.

El capitán Rowley Neill, del vapor *Kowno*, juzgando el puerto de Riachuelo, dice que es un puerto perfectamente seguro i de fácil acceso en mareas ordinarias para vapores hasta de 2000 toneladas de porte, siempre que no calen mas de 5 metros.

Al entrar el vapor *Kowno*, el día 14 de febrero de 1883, al puerto de Riachuelo, con 2000 toneladas de carga i carbon a bordo, calaba 4.95 metros, i la menor profundidad que encontró fué de 5.16 metros, habiendo 5.46 i 5.76 en algunos parajes, i hasta 6.07 entre los muelles, donde fondeó para descargar.

Se aconsejaria a los capitanes que se dirijan a Riachuelo, que para la entrada aprovechasen el momento de la mayor altura del rio, a fin de no sufrir los inconvenientes de la corriente entre las dos estremidades de los muelles de piedra.

Cualquier capitán que haya navegado a través del canal de Suez o en rios angostos, debe entrar a Riachuelo sin el menor temor; i aun cuando el buque llegase a tocar el fondo, el lecho del rio es tan blando que no resultaria de la varadura el menor daño. Como medida de precaucion seria bueno tener siempre un remolcador listo.

### Datos sobre Bahía Blanca i el puerto Belgrano.

El Ministro alemán en la República Argentina comunica las noticias que siguen, publicadas en el *Standard* de Buenos Aires.

Un buque en demanda de Bahía Blanca debe acercarse a la costa entre la punta Asuncion i el cerro Hermoso i conservar estas dos marcas a la vista hasta estar a unas 8 millas del último. El cerro Hermoso se reconoce fácilmente por un palo plantado en su cumbre (51 metros sobre el nivel del mar) i visible con tiempo despejado desde de 15 millas de distancia.

En las inmediaciones de cerro Hermoso no hai bajos. La rada está fornada allí por la costa i el banco del Norte, no bajando nunca en ella el fondo de 9 metros. Empero, no obstante de ser el fondo de mui buen tenedero, no se recomienda esta rada para los buques durante la primavera i el verano, por estar abiertas a los vientos del 2º i 3º cuadrantes.



Se ha fondeado siete boyas a una distancia de 3.5 millas unas de otras, entre la estremidad mas oriental del banco del Norte i la punta Nameless. La primera, pintada de *amarillo* i visible desde 5 millas, está a 12 millas al S 4°E. del cerro Hermoso. Se debe dejarla por estribor al entrar, lo mismo que todas las otras que son cónicas i que están pintadas de *rojo*. Una vez doblada la boya amarilla, se gobernará al N 4°O. i se encontrará fondos constantes de 9 metros.

Al montar la tercera boya, que está fondeada al S 17°O. del cerro Hermoso, hai que tener cuidado de no caer nada hácia el Oeste, pues se tomaria fácilmente un canal falso. Mas allá de esta boya el fondo aumenta hasta 15 metros, para volver a disminuir entre los bancos Gaucho i Toro, de tal manera que ya no hai mas que 12 metros de agua cerca de la sétima boya i en una estension de 1000 metros. Las sondas aumentan en seguida bruscamente hasta 24 metros, pudiendo verilear la costa del puerto Belgrano hasta la distancia de un cable.

Se vé, próximamente desde 8 millas de distancia con tiempo despejado, la arboladura del barco-faro *Manuelita*, ido a pique cerca de la punta Saco de Gaucho. El cambio de lugar del canal de entrada hace que este casco sea ahora mui peligroso para la navegacion. Puede servir de guia cuando gurreean las boyas, pues sus palos i la valiza de la punta Nameless son suficientes para dar a conocer el canal a los capitanes conocedores de esta costa.

La primera boya que se encuentra aguas arriba de las siete boyas ya citadas está situada cerca del arroyo Pareja i la siguiente cerca de la punta Alba; se deja a ambas por estribor. Desde la segunda se distingue ya un palo que hai en la estremidad norte de la caleta Tres Brazas.

El surjidero se encuentra frente a Sauce Chico o Naposta. Los buques de 4.9 metros de calado pueden remontar hasta allí.

### Rio Negro.

La pasa de la barra del Rio Negro está indicado por dos valizas situadas en tierra, de las que una, colocada en la punta Main, remata en un barril negro. Hai ademas un palo de señales. Tan pronto como aparecé un buque, el práctico sube a bordo, siempre que la barra está buena i que el buque no cale mas de 3.7 metros. Aun en las mejores circunstancias, hai siempre sobre la barra una fuerte marejada, siéndo necesario poder contar con un buen andar o con viento bien entablado para dar en la pasa. Si el buque toca i se de-

tiene un rato, por corto que sea, la marea que tira con fuerza por el través, lo tumba, i no tarda en perderse en las arenas movedizas del banco del NE.

El 14 de enero de 1880, los prácticos de Rio Negro rehusaron pilotear al *Boursaint* para franquear la barra. El buque calaba 3.9 metros; la luna tenia ocho dias; i habia alguna marejada del SSE., de unos 80 centímetros. El *Boursaint* habria podido entrar con buen tiempo dos o tres dias antes de las sizijas; pero, al decir de los pilotos, podria tambien haber quedado en el rio durante varias semanas.

### Puerto Madrin. Golfo Nuevo.

El surjidero del puerto Madrin es seguro; pero ni el *Boursaint* ni el *Talisman* han podido encontrar el fondo de fango indicado en el plano levantado por el buque francés *Volage* en 1876. Un poco encima de la línea de la bajamar de las aguas vivas, yace, a unos 300 metros de la parte oeste del escarpe de Cliff Bluff, un casco de buque hundido en la arena; la roda i parte de la obra muerta de proa asoman unos 2 metros i pueden ser peligrosas para las embarcaciones a ciertas horas de la marea. El mar sube; no 10 piés como dice la carta inglesa, sino cosa de 6 metros en las sizijas.

Es imposible atracar las playas del puerto Madrin 6 horas sobre 12, a causa de lo aplacerado de la orilla. Sin embargo a 0.5 milla mas o menos hácia el Este de Cave Bluff, hai un punto donde puede atracar un chinchorro, aun con brisa dura del NNE.

### Bahía Cracker. Golfo Nuevo.

La bahía Cracker se encuentra situada entre dos escarpes del todo displayados i batidos directamente por el mar. Un puntal que remata en un barril negro señala el medio de la bahía i se encuentra frente al surjidero, que debe tomarse tan pronto como sé coja buen fondo con la sonda.

### Bahía Engaño.

La bahía Engaño es mui abierta i del todo desabrigada contra los vientos de los dos primeros cuadrantes. El surjidero es mui firme, i tanto mejor cuanto mas cerca de la barra del rio Chubut se boté el ancla, pues a 200 metros de ella hai todavía 4.5 metros de agua. Los buques de vela, que a menudo tienen que esperar semanas enteras para dar en el rio, suelen fondear al ENE. de la barra, a 1.5 o 2 millas de distancia.

### Río Chubut. Bahía Engaño.

El río Chubut se vacía en el mar por 43°21' S. en el fondo de la bahía Engaño. La barra solo es franqueable en pleamar por buques de poco porte que no calen más de 2.50 o 3 metros. Mui amenudo es del todo impracticable aun para las embarcaciones i por muchos días consecutivos. Hai un buen práctico, pero vive, así como el capitán de puerto, a 2 millas de allí.

Si se quiere comunicar con la población, lo mejor es ir a fondear en el puerto Madrin, en el fondo del golfo Nuevo. Esa bahía, situada a 15 leguas de la colonia del Chubut, está unida a ella por un camino practicable para los vehículos de la comarca. No se debe contar en ningún tiempo con poder desembarcar por el río, porque como ya se ha dicho, la barra es mui a menudo impracticable hasta por 8 o 10 días seguidos.

A unos cuantos quilómetros al interior se halla la colonia del Chubut, formada casi en su totalidad por europeos, venidos en gran parte del país de Gales. La población es ahora de 1200 habitantes, establecida allí desde algunos años atrás i dedicada al cultivo del trigo i a la crianza de ganado. El Gobierno argentino está representado allí por un comisario o jefe político i un delegado de la marina o capitán de puerto.

La colonia puede comunicar con la boca del río por medio de señales; desde ella se ve perfectamente la arboladura de los buques que entran o salen. Las comunicaciones con Buenos Aires o con el resto de la costa son mui escasas e irregulares. Se piensa establecer ántes de poco una línea de vapores que hará un servicio mensual entre esa capital i las diferentes estaciones establecidas sobre la costa de la Patagonia.

Se encuentra en la colonia de Chubut toda clase de recursos, pero a precios mui elevados, sobre todo el vino. Los obreros especiales, carpinteros, herreros, albañiles, etc., no escasean. Es más difícil encontrar habitaciones, pues cada colono, cada negociante se ha construido la suya. Las casas son en su mayor parte de ladrillo o de adobones; pocas están edificadas con piedra.

En cuanto a la seguridad, es absoluta. Los indios que vienen al Chubut para negociar son completamente inofensivos.

Mientras estuvo allí el *Talisman*, en el mes de diciembre, el cielo estuvo casi constantemente despejado; la lluvia i la neblina son mui raras en todo el año; pero aquí, lo mismo que en toda la costa, los vientos soplan con estremada violencia.

### Bahía Francesa. Islas Leones.

Este surjidero no es adecuado para buques de porte. Es necesario fondear exactamente a igual distancia de ambas orillas i amarrarse a la jira; pero como no se puede avanzar mucho a causa de lo somero del fondo, no se queda mui abrigado de la mar del Este. Cuando sopla duro el viento de esta direccion, por poco que se deje aconchar el buque, queda la popa mui cerca de las rocas de la orilla norte. El fondo, aunque es un poco duro, es bueno. El *Talisman* aguantó allí una brisa mui fuerte del OSO. i alguna marejada con dos grilletes de la cadena de estribor, la única que forcejeaba. No obstante, no se puede aconsejar a ningun buque de igual calado el fondear en ese surjidero.

Los fondos de la parte NO. de la bahía Francesa parecen haber sufrido alteraciones desde 1876. Las corrientes, en el fondeadero del *Boursaint*, en junio de 1880, no eran regulares, i no han pasado de 1 milla los dias 3, 4 i 5 de junio, es decir, 4, 3 i 2 dias antes de la sizijia. La elevacion del fondo ha contribuido sin duda a modificar el régimen de las corrientes en esta bahía. Parece, i los habitantes de la isla han confirmado esta opinion, que la corriente tira a veces con mucha fuerza cerca de las puntas, en direccion NNE. i SSO., pero que no penetra en la bahía. Con un buque de cierto andar i con buen tiempo se puede fondear cerca del establecimiento francés sin necesidad de esperar la estoa.

En el surjidero del *Boursaint* el fondo era de mui buen tenero; un viento mui duro del NNO., que por otra parte no levantaba marejada, no ha hecho garrear sensiblemente las anclas.

### Puerto San Antonio.

El puerto San Antonio, llamado antes puerto Egg, está situado a algunas millas al Este de las islas Leones. Su acceso es bastante fácil i es enteramente abrigado.

### Puerto Deseado.

El puerto Deseado es bastante abrigado. Cualquier buque puede entrar a cualquiera hora de la marea. La pasa no es mui ancha; pero es ahora mas fácil de tomar que antes, porque se ha establecido hace poco, en la punta de chinás de la orilla norte; dos valizas que guian en la buena direccion. Dichas valizas no son bastante visibles. Se fondea a algunos cables de las ruinas donde se ha establecido la estacion argentina. Hai cerca del surjidero una roca avaliada.

Cuando el *Talisman* sirvió en el puerto Deseado, el 12 de octubre de 1880, la población se componía de un delegado de la marina argentina i de unos 25' hombres. Esa escasa población vivía en unos galpones arrimados a las ruinas de una antigua fortaleza española. El subdelegado argentino aseguró que estarían concluidos para diciembre de 1882 unos dos grandes edificios de piedra, de los que uno estaba principiado. La piedra de canto no hace falta; las ruinas antiguas la suministran en abundancia.

Las comunicaciones con Buenos Aires son aun mas escasas que en el Chubut. Empero, la proyectada línea de vapores de que ya se ha hablado hará cesar este aislamiento.

No se ha visto un solo indio desde que se ha establecido una subdelegación en ese lugar.

Por el momento los recursos son nulos, salvo la pesca i la caza. Se decía que antes de algun tiempo iban a llegar varios colonos con ganado. Hai buena agua en los pozos cavados en las quebradas, en el fondo de las cuales se ven aun los restos de jardines cultivados por los españoles. El subdelegado argentino aseguró que esos pozos no merman en verano.

La atmósfera está, segun dicen, casi siempre despejada durante el verano. Aquí, lo mismo que en el resto de la costa, llueve muy raras veces.

### Estuario Santa Cruz.

El comandante de Bénazé, del aviso francés *Talisman*, comunica los datos que siguen:

El estuario Santa Cruz está formado por la reunion de los rios Chico i Santa Cruz. Hai buen surjidero, de fácil acceso a media marea, en toda la parte situada abajo de la isla Leones. La carta inglesa 1308 es suficiente para tomar el surjidero situado dentro de la punta de la entrada o bien el surjidero situado por el través de la punta Keel.

Cuando se entra con media creciente por el SO. verileando los bancos de la barra, es preciso desconfiar mucho de una corriente que tira con mucha fuerza hácia el NNO., i dar un buen resguardo al banco situado al Este del monte Entrance.

Hai, a media marea, una buena pasa que atraviesa la barra (S 66°E. i N 66°O.) paralelamente a la costa norte i a 1.5 milla de distancia; se encuentra allí 12 a 14 metros de agua. Hai fondeadero por el través del valle, frente al establecimiento de un colono francés llamado Rouquaud, donde se halla establecida la subdelegación

argentina, a 0.5 milla arriba del morro Weldel. Antes de tomar este surtidero, será necesario ir arrumbar en bajamar algunas marcas seguras, pues el borneadero se halla estrechado por algunos bancos cuya estension es variable. Sucede lo mismo con los que rodean la isla Leones. Las corrientes son violentas, pero el tenero es bueno, i nunca hai marejada molesta, aun en la parte mas ancha. Sin embargo, cuando el viento sopla duro contra la corriente, las embarcaciones menores pueden correr algunos peligros. Sucede a veces que la brisa se levanta mui bruscamente, sopla con fuerza, i cae al cabo de pocas horas. Durante la permanencia del *Talisman* en este fondeadero, a mediados de octubre, estos chubascos, que venian sin lluvia, han soplado cada tarde a horas variables, del N.O. al S.O. Solo una vez la brisa ha soplado fresca durante una parte de la noche.

En la época de las aguas vivas el mar sube i baja 15 a 16 metros.

El desembarque es fácil una vez que el buque haya fondeado a 0.7 mas o ménos por el través de la casa Rouquaud; la orilla es acantilada durante la primera mitad de la marea. Si el buque queda rio abajo i si tiene un bote a vapor, el desembarque podrá hacerse igualmente de una manera mui espedita si se aprovecha la marea. La subdelegacion argentina posee una lancha a vapor, que lo mas del tiempo está fuera de servicio. Quedan aun 8 millas desde el primer surtidero hasta el morro Weldel, a cuyos piés debería desembarcarse.

Las comunicaciones con Buenos Aires i con el resto de la costa son mui raras i mui irregulares. Santa Cruz quedará comprendido en el itinerario del vapor mensual de que se ha hablado mas arriba.

Hai agua potable en cantidad suficiente. En cuanto a los viveres, no se debe contar nunca con ellos. A lo sumo se podrá obtener de vez en cuando carne de guanaco i algunos huevos de avestruz. Los marineros de la subdelegacion crían algunas aves i suelen pescar algunas veces.

El país, de mar a cordillera, no es mas que un desierto. Los escasos lugares donde hai alguna vejetacion están constantemente frecuentados por los indios. Los habitantes de la colonia no son mui numerosos. La casa construida años atrás por el colono francés Rouquaud, que trató de fundar en Santa Cruz una fábrica de aceite de pingüin i de pescado salado, está actualmente ocupada por la subdelegacion del gobierno argentino. En un valle situado mas abajo hai una casita abandonada por unos chilenos i a 15 millas arriba del morro Weldel, se halla la isla Pavon, donde reside desde tiempo atrás un colono con su familia. Hai aun algunas casitas en las Sali-

nas, en la orilla derecha, antes de llegar a Pavon. Los indios son del todo inofensivos. Solo se les vé en la isla Pavon i en las Salinas, donde vienen a hacer su comercio de cambalache.

El último tratado con Chile ha atribuido definitivamente al gobierno argentino la posesion del rio Santa Cruz.

Segun el boletín meteorológico hecho en diciembre de 1880 en la estacion argentina, el tiempo se descompone a veces. Las tormentas son frecuentes i violentas, pero de corta duracion. El *Talisman* las ha experimentado durante los pocos dias que estuvo surto en este rio.

### Puerto Santa Cruz.

El comandante Ingouf, del buqué de guerra francés *Volage*, completa los datos anteriores con los que siguen:

El puerto Santa Cruz, descubierto por Magallanes, que casi se perdió en él, i visitado por Fitz-Roy, que levantó primero su plano en 1834, es el único surjidero de la costa oriental de Patagonia en que pueda penetrar un buque de mucho calado. Ofrece su estudio por esta razon serio interés.

Además, la amplitud de las mareas i la naturaleza del fondo i de las playas formadas de fango i guijarros, permiten varar sin peligro, un vapor de madera i aun de fierro, sea para tapar una vía de agua, o para recorrer el casco, o para cambiar o componer una hélice.

No se encuentra en él por ahora carbon; pero es probable que si el puerto viniera a ser mas conocido i mas frecuentado, el gobierno argentino renovaria el depósito que habia establecido en Misioneros.

Bajo el punto de vista del abastecimiento, es fácil procurarse carne de guanaco (durante cuatro meses el estado mayor i la tripulacion del *Volage* no han comido otra carne fresca). Dentro de algunos años los rebaños de ovejas i de bueyes, que están en via de aumento en el interior, proveerán de abundantes recursos.

Se toma el agua dulce en la aguada de Misioneros; i subiendo el rio 3 millas aguas arriba de este punto, se puede, a la bajamar, tomar el agua en el rio mismo.

En cuanto a la recalada del Santa Cruz, la sequedad del clima i la claridad de la atmósfera lo hacen relativamente fácil, salvo raras escepciones.

DESCRIPCION. El puerto Santa Cruz es un brazo de mar de 16 millas de largo, penetrando en las tierras del S E. al N O. por una embocadura angosta de poco mas de una milla, i alcanzando luego un largo que varia de 3 a 4 millas hasta la confluencia de los dos vastos rios, de los cuales no es mas que el estuario.

Las sinuosidades de este brazo de mar ofrecen, con el abrigo de los numerosos bancos de que está sembrado, algunos surjideros de buen tenedero sobre la costa sur.

Una barra, formada por bancos de fango i de caseajo i que yace a algunas millas de distancia, cierra el puerto por el lado del Este i lo abriga contra la marejada gruesa de afuera.

En cuanto a los dos anchos rios, cuyo encuentro forma el puerto, tienen poco interés para la navegacion propiamente dicha, a la cual no pueden ofrecer una vía practicable.

EL RIO SANTA CRUZ, que nace al pié de la cordillera, en unos lagos profundos alimentados por el derretimiento de las nieves, corre del Oeste al Este al través de la Patagonia austral. Todo su curso superior, cuyo ancho varia entre 100 i 300 metros, está obstruido por una multitud de bajos, sobre los cuales quedan a lo mas 1.50 a 2 metros de agua durante la corta estacion de las creces.

Durante el resto del año el cauce del rio, mui estrechado por esos bajos a flor de agua o a descubierto, se abre un camino estremadamente sinuoso que no tiene a menudo mas que algunos metros de ancho, pero que alcanza entonces 15 o 16 metros de hondura. Esos bajos de arena i piedrecillas forman otras tantas barreras o rápidos insalvables aun para botes a vapor de gran velocidad.

De la cordillera hasta el punto en que la marea deja de hacerse sentir, el rio no es mas que una larga continuacion de gradas, en la cual cada escalon se une al siguiente por un rápido, en que la corriente alcanza, en la época de las aguas bajas, hasta 9 cables de velocidad, como lo han experimentado los botes del *Volage*, que han remontado el Santa Cruz durante esta estacion desfavorable, remolcados por la tripulacion. Ha sido a veces necesario arrastrarlos sobre el suelo para salvar los malos pasos en que casi habian sido sumerjidos.

En la época de las creces, de enero a abril, la elevacion del nivel, ensanchando considerablemente el rio, determina una disminucion notable en la fuerza de la corriente, que permanece aun mui rápida, como lo refieren Fitz-Roy, que subió una parte del rio en 1834, i los exploradores arjentinos Moyano i Moreno, quienes han alcanzado a su nacimiento en la época de las creces.

El Santa Cruz marítimo, es decir, la parte del rio sometida a la influencia de las mareas, puede ser remontada con un buque lijero hasta la isla Pavon, es decir hasta unas 15 millas de Misioneros. Sin embargo, los bajos son numerosos i algunos pasos son difíciles.

En cuanto al RIO-CHICO, cuyo curso es aun mas estenso que el del



Santa Cruz, toma igualmente su origen en un lago al pié de los Andes, i baja siguiendo una direccion jeneral N O-S E. Es innavigable desde su embocadura.

**BAROMETRO.** En toda la costa de Patagonia, las indicaciones del barómetro son muy precisas; los vientos del Sur lo hacen subir, los vientos del Norte lo hacen bajar. La jiracion de los vientos en el sentido contrario al movimiento de los punteros de un reloj es igualmente una regla jeneral.

En el Santa Cruz las indicaciones del barómetro acompañan los movimientos de la atmósfera, pero raras veces las preceden. En cuanto a la jiracion de los vientos, sigue la regla, pero con muchas escepciones.

El barómetro alto, 760 a 765, indica siempre calma o vientos bonancibles, cualquiera que sea la direccion de donde soplan estos. Con buen tiempo del Este al S E. es cuando sube mas el barómetro. Solamente los vientos del Norte flojos van acompañados de una depression. Una depression barométrica rápida indica siempre una brisa muy fuerte. Con el S O. i el Oeste, cuando el viento está bien entablado, el barómetro vuelve a subir.

Los movimientos lentos i regulares del barómetro anuncian buen tiempo. Pero el hecho es raro, pues lo mas a menudo los movimientos son rápidos i tienen una gran amplitud.

En setiembre (1882) la altura media barométrica ha sido de 754.6; en octubre 750.6; en noviembre de 750.1; en diciembre de 752.3 i para cinco dias en enero 744.5.

La altura máxima ha sido de 765 i la altura mínima 734.

**VIENTOS.** Los vientos del Norte son poco frecuentes i soplan pocas veces con fuerza; son calientes i borrascosos i acompañados de un cielo nublado, con el barómetro hacia 750.

Los vientos del N E. son bastante frecuentes i jeneralmente fuertes en setiembre. Se levantan hacia las ocho de la mañana, refrescan muy rápidamente i caen en la tarde para soplar algunas veces en la noche. Son claros i no alcanzan jamás la fuerza de los vientos del Oeste, pero son mas peligrosos en el Santa Cruz, por encontrarse los surjideros en la costa sur.

Los vientos del Este son muy raros; traen niebla que se cambia en lluvia cuando la brisa pasa al N E. despues al N O.; pero tan luego como aparece el S O. barre instantáneamente la lluvia i limpia el cielo.

El E N E. acompañado de lluvia se comporta como el Este.

El S E. es débil i acompañado de buen tiempo. Es con este viento que el barómetro permanece mas alto.

El Sur es mui raro; alternando, como el S E. con el O S O. i el S O., trae chubascos de granizo, pero jamás rachas de viento. Los vientos de la parte oeste son dominantes. Principian a soplar con fuerza hácia las nueve de la mañana, adquieren su mayor intensidad hácia la una de la tarde, aflojan en la tarde i caen durante la noche a menos de ventarron entablado. Al mismo tiempo que aflojan, se inclinan hácia el Sur, i el cielo cubierto en el dia, se vuelve mui claro durante la noche. El barómetro, bajo cuando estas brisas se manifiestan con gran fuerza, sube desde que se establece el viento. El barómetro alto (762) indica pequeñas brisas del N O. al S O. i buen tiempo.

Los vientos de O N O. i de N O. son frecuentemente violentos. Soplando en el sentido de la longitud del estuario producen, desde que los bancos están cubiertos por la marea, una mar arbolada mui peligrosa cuando está en contra-corriente. Jiran jeneralmente al Oeste i despues al O S O. i concluyen por el S O., que vuelve a traer el buen tiempo.

El N O. franco es bastante raro; es acompañado de un cielo cubierto i a veces por chubascos de lluvia i de granizo, cuando sucede al Oeste. Desde que apoya al Oeste, cesa la lluvia.

Durante los meses de octubre i noviembre, que son los mas ventosos del año, el O N O., el Oeste i el O S O. soplan con una gran violencia; los vientos de 25 a 30 metros de velocidad son frecuentes; alcanzan a veces 40 metros (tempestad) en las ráfagas. En 1882, desde la mitad de octubre a la mitad de noviembre, el *Volage* ha sufrido chubascos sobre chubascos; el barómetro, jeneralmente bajo, tenia movimientos mui irregulares; las calmas eran de mui poca duracion i no se hacían sino despues de media noche.

El S O. i el S S O. siguen ordinariamente al O N O. i al O S O. Cuando suceden a brisas bien establecidas, soplan por ráfagas violentas acompañadas a menudo por granizadas, despues caen en la noche. La alza barométrica los anuncia a veces una o dos horas antes, pero mas ordinariamente los sigue.

Los vientos del O N O. al Sur son estremadamente secos; rajan la madera i agrietan la cutis.

Los vientos del N E. al S E. son brumosos, sobre todo los de S E. Los vientos del Norte son cálidos i borrascosos; sin embargo, el trueno i los relámpagos son raros.

Las brisas del Santa Cruz son a menudo locales. Desde lo alto de los barrancos se percibe a veces el mar casi en calma al exterior de la barra cuando el viento enfurece i el mar está descompuesto dentro de la embocadura. El 14 de diciembre, el *Volage*, saliendo por un ventarrón de 25 a 30 metros, encontraba un tiempo mui manejable (brisas de 14 a 16 metros) apenas salido de los pasos.

**MAREAS.** Las mareas son considerables en el Santa Cruz. Fuera de la embocadura, el mar sube 12 metros en las grandes mareas. Las mareas mas débiles son de 6 metros, pero son mui raras; las mareas de cuadraturas son de 8 metros en término medio.

Los vientos del Sur aumentan la fuerza de las mareas; los vientos del Norte las disminuyen.

Fuera de la barra, sube el mar durante cinco horas i media i baja durante seis. La subida del agua es mui rápida durante las tres primeras horas, es de siete décimos mas o menos de la marea total; el movimiento es mucho mas lento durante las últimas horas.

Para el reflujo, el mar baja siete décimos de la marea total durante las tres primeras horas i de los tres décimos durante las tres otras horas.

**CORRIENTES.** Las corrientes siguen casi la direccion de los pasos i de los canales dentro de la barra. Afuera el flujo tiene una tendencia marcada hácia el E N E. i el reflujo hácia el O S O.

La fuerza de la corriente varía de 3 a 6 cables, segun la amplitud de la marea i la anchura o la angostura de los pasos.

**ESTABLECIMIENTO DEL PUERTO.** Sobre la barra i en la punta Norte el establecimiento del puerto es 9 h. 30 m.; dentro de la embocadura, en la punta Keel, 9 h. 58 m., i en Misioneros 10 h. 17 m.

**RECALADA.** Segun que se recale por el Norte o por el Sur, los puntos de reconocimientos de la entrada del Santa Cruz se presentan bajo aspectos mui diferentes; pero en los dos casos es imposible equivocarse, pues el estuario Santa Cruz es el único corte que viene a interrumpir las altas tierras que bordan la costa desde el puerto San Julian hasta la bahía Coy.

Si se tiene delante tierras altas inclinándose en suaves laderas hácia el mar, se está al Sur; si se está delante de una larga línea de barrancos blancos sin interrupcion, poco elevados, se está al Norte del Santa Cruz.

**POR EL NORTE.** Un buque viniendo del Norte que costea a algunas millas de distancia los barrancos blancos que se extienden disminuyendo gradualmente de altura, del cabo San Francisco de Paula a la punta Norte, principia a ver, a unas 20 millas de la entrada del Santa Cruz, una alta montaña de cumbre plana, el monte Jaurès, que parece prolongado a derecha i a izquierda por contrafuertes en forma de gradas.

Llegado a la altura de la punta Norte, se distingue una playa estremadamente baja que la prolonga hácia el Sur, i mas allá una série de alturas cuyas crestas, absolutamente horizontales, se bajan por escalones hácia el horizonte.

Despues aparece el monte Argentino (Entrance) bajo la forma de un picacho un poco aplanado en su cumbre, que se destaca como un promontorio a medida que se le acerca i que los efectos de la perspectiva lo elevan al nivel de las montañas mucho mas altas que están detrás.

A la derecha del monte Argentino, una primera línea de barrancos blancos se continúa por una série de mesetas, de las que la última es el monte Weddel.

A la izquierda, las alturas son un poco mas accidentadas; es primero el monte Jaurès, alto de 250 metros, que los domina de mucho i que se percibe desde gran distancia viniendo del Norte; no léjos del monte Jaurès, i sobre el borde del mar, un barranco que se presenta bajo la forma de un pico quebrado i que se destaca de un modo bastante notable; i en fin, mas a la izquierda, en el horizonte, se percibe el monte Lyon, en forma de picacho destacado.

**POR EL SUR.** Viniendo del Sur, el monte Argentino tiene todas las apariencias de un cabo cayendo casi perpendicularmente en el mar i terminando, a la derecha, una série de barrancos elevados, cuya línea de cimas es horizontal i que se continúa hácia la izquierda por alturas que se extienden hasta pérdida de vista, presentando líneas de cimas horizontales dominadas por algunas cumbres en forma de mesa. Solo despues de haber pasado el meridiano del monte Argentino se le verá tomar el aspecto de un pan de azúcar.

**BARRA.** Afuera de la entrada, el incesante movimiento de vaiven de las aguas, unido a los remolinos de las corrientes, ha dado lugar a bajos de fango i cascajo que forman una línea de rompientes delante de la boca del rio. Esos bancos, que descubren en parte con las grandes mareas i que rompen en bajamar, dejan entre ellos canales estrechos en que queda poca agua i que no se deben franquear

mas que cuando la elevacion de las aguas producida por la marea permite su acceso.

El paso mas ancho, menos peligroso i mas fácil de seguir, es el que separa los bancos de la ribera norte.

La uniformidad de las tierras, el pequeño número de los puntos notables fáciles de distinguir i la gran distancia de la barra a la tierra, constituyen, para el navegante que viene por primera vez a estos parajes, dificultades bastantes grandes para determinar el punto en que se encuentra. Las cartas i las vistas del *Volage* facilitarán mucho el acceso.

FONDEADERO DE LA BARRA. Cuando no se conoce el pais, es prudente ir a fondear afuera i no lejos de la barra por fondos de 12 a 15 metros (referidos a bajamar) para darse tiempo de reconocer la entrada i de darse cuenta del estado de la marea. Se estará en buena posicion si el monte Lyon i el pico Quebrado parecen separados por seis o siete veces su altura; se estaria sobre la barra si no estuvieran distantes mas que una vez i media su altura.

Será igualmente prudente no franquear el paso sino con la marea creciente, a fin de estar seguro de poder zafarse rápidamente si se hiciese falso rumbo i se encallase.

Los bancos que descubren asoman a lo mas 2 metros en la época de las bajamars de equinoccios; un buque seguro de la hora de la pleamar, podrá, pues, pasar impunemente sobre todos.

ATENCION. Si se viene del Sur, habrá que precaverse de un banco en que rompe el mar en bajamar, que yace a  $5\frac{1}{2}$  millas al S 41° E. del monte de la entrada, el monte Arjentino. Este banco, descubierto por el *Volage* el dia de su salida para el Sur, no pudo ser sondado a causa del estado del mar.

PASO DEL NORTE O DEL VOLAGE. Cuando se ha llegado a la altura de la punta del Norte i que se ha reconocido el monte Arjentino (Entrance) hacer camino de manera que demore al Oeste. Gobernar sobre este arrumbamiento, del que se podrá separarse hasta el O  $\frac{1}{2}$  S. Se está seguro de no estar demasiado sobre estribor en tanto que el pico del monte Lion i el pico Quebrado no estén separados uno de otro de un largo menor a dos veces su altura.

ENFILACION. Desde la punta del Norte, se percibe inmediatamente a la derecha del monte Arjentino, un gran barranco a pique, semejante a una gran muralla blanca i presentando hácia su medio

una ancha muesca negra en forma de V. Haciendo el camino indicado mas arriba, se vé luego una tierra baja que prolonga a la derecha el monte Argentino delante de esta cortada i hácia la punta de esta lengua de tierra, se distingue una valiza blanca. La punta inferior de la V enfilada con la valiza hace salvar la barra sin tener nada que temer de los bancos. La gran distancia que se para las dos marcas hace que sean una enfilacion precisa, que será seguido tan luego como haya sido reconocido.

Cuando se arrumba la punta Magallanes (Shingle) al N 70° O. se está muy cerca de la barra. La punta Magallanes i el barranco Weddel, uno con otro (es decir la punta al N 45° O.) la barra está franqueada.

Otra enfilacion hace igualmente salvar el paso; es la punta Magallanes con el flanco del barranco Villarino; pero es difícil de reconocer para el que viene por primera vez. Hai que dirigirse en seguida sobre el fondeadero que se quiere tomar.

**FONDEADERO DE LA ENTRADA.** Cuando no se debe residir en el Santa Cruz, se puede fondear entre la punta Tracon i la punta Keel; se está al abrigo de los vientos del Oeste i del S O. i el tenedero es bueno. Se puede igualmente fondear al Norte de la punta Keel, i al Sur de las barras de la isla del Leon (Sea Lion) que abriga un poco del mar; pero se está menos resguardado de los vientos del Oeste i del S O. El tenedero es igualmente bueno. En esos fondeaderos, es necesario tener largas espías o acoderarse fondeando una ancla para el flujo i la otra para el reflujó. Las embarcaciones atracan fácilmente a las playas de guijarros casi acantilados del barranco Brooklyn i de la parte Este de la punta Keel, al pié del barranco Ingouf.

**PASO DEL CENTRO.** Este paso, recomendado por la carta de Fitz-Roy, se ha estrechado i modificado un poco. La enfilacion indicada (Weddel un poco abierto al Norte del monte Argentino) tiene el inconveniente de faltar de precision; se ha vuelto además malo. Hoy dia hai que poner Weddel en el medio del intervalo entre la punta Fitz-Roy i la punta Magallanes. Es por este paso que el *Volage* entró la primera vez a media marea.

**PASO DEL OESTE.** Este paso, que el *Volage* ha seguido i sondado saliendo, es indicado por la enfilacion de dos valizas blancas colocadas al Este de la punta Magallanes (Shingle). Estas valizas han sido puestas en su lugar por los oficiales del *Brooklyn* que habia

determinado la enfilacion apuntando con un teodolito el medio del intervalo que separa las rompientes en bajamar.

El paso del Oeste tiene el inconveniente de obligar a dar una vuelta brusca para ir a tomar el gran canal de la entrada. No es bueno mas que para la salida.

Además no ha sido seguida por la fragata *Brooklyn* que entró i salió por las enfilaciones del *Volage*.

FONDEADERO DE MISIONEROS. Las instrucciones para tomar ese fondeadero acompañarán el plano particular de ese punto, no terminado aun.

#### ESTRECHO LE MAIRE.

##### Instrucciones.

El Capitan Gray, de la barca inglesa *Shun Lee*, dice que los buques de vela que vienen del Norte no deben embocar el estrecho. Le Maire hasta una hora despues de la pleamar. Agrega que él, como mui práctico de estos parajes, ha tenido siempre la costumbre de esperar a 5 o 6 millas al Norte que la vaciante tuviera ya una hora cuando menos. En mayo de 1881, entre otras veces, tomó el estrecho de esa manera, i, aunque soplabá un viento sumamente duro del SO., pasó fácilmente i con rapidez.

#### TIERRA DEL FUEGO.

##### Estacion de misiones en Ooshooia. Canal Beagle

La "Hydrographic Office, Admiralty" de Lóndres reproduce las noticias siguientes, respecto a la mision Ooshooia (Ushuwia):

Está establecida en la banda norte del Canal Beagle, Tierra del Fuego, en la caleta de una pequeña península al N  $\frac{1}{4}$  E. de la angostura de Murray o entrada norte del seno Ponsonby; puede usarse como un lugar de refujio i descanso para los náufragos de la vecindad del Cabo de Hornos.

Si un buque es abandonado al Oeste del cabo de Hornos, el camino mas directo para los botes es el paso del Este del falso cabo de Hornos i por el medio del seno Ponsonby, usando la isla Packsaddle (cuando se considere que puede tenerse confianza en los naturales) para un descanso, pero evitando la comunicacion con los indijenas próximos a la parte norte del seno Ponsonby, por que se dice son mui hostiles.

Para las tripulaciones que se salvan al Este del cabo de Hornos, el mejor camino es por el Este de la isla Navarino i por la parte occidental del canal Beagle, parando, si es necesario, en la caleta Banner, en isla Picton, o en la angostura del canal Beagle, en donde, en la tierra del Sur, se han establecido naturales amigos i de la cual la Mision dista unas 30 millas.

La Mision está establecida por 54°53' S. i 68°12' O.

## AMÉRICA SETENTRIONAL. COSTA OESTE.

### COSTA RICA.

#### Punta Arenas.

Punta Arenas, situado en el golfo de Nicoya, es sin duda el puerto mas importante de toda la costa de la América central. Es una pequeña ciudad de 3000 habitantes, muy superior, bajo todos puntos de vista, a los demás puertos de la América central; hai casas confortables, almacenes, hoteles, fábrica de hielo, etc. A pesar de todo, un buque no debe contar con los recursos de este puerto para aprovisionarse; casi no se encuentra allí otra cosa que café. Ni hai siquiera agua dulce; los buques necesitados de este artículo tienen que ir ellos mismos a tomarlo en la bahía Herradura o mandar embarcaciones al rio Barranquilla. Los habitantes consumen agua de pozo o de cacimbas. Tampoco hai carbon: el gobierno tiene un depósito destinado únicamente al servicio de sus buques i de sus máquinas a vapor.

Para entrar en el puerto mismo o antiguo puerto, es decir en el estero que está al Norte de Punta Arenas, las embarcaciones deberán doblar por el Oeste la lengua de tierra sobre que está edificada la ciudad. Este estero es una verdadera dársena cerrada; pero para dirigirse a ella hai que recorrer un camino bastante largo i franquear una barra que es a veces bastante mala.

Todo el carguío se hace ahora por el muelle que el Estado ha construido del lado de la rada, es decir, al Sur de la ciudad i por cuyo uso hai que pagar una contribucion. La estremidad de este muelle está techada con zinc i provista de dos gruas, de las que una es de vapor.

Los vapores de la línea Panamá-San Francisco tocan en Punta Arenas.



### Herradura.

El buque francés *Limier* ha fondeado en 1882 en 12 metros de agua, fondo de arena fina, demorando la punta oriental de la isla Caño al S 4° O.; la punta occidental de la misma isla al S 32° O.; la punta Herradura al N 78° O.

Si se quiere hacer aguada, se necesita 150 metros de manguera en bajamar i 100 en pleamar para conducir el agua dulce del río a las embarcaciones.

### NICARAGUA.

#### Puerto de Corinto.

El puerto de Corinto (Realejo) reputado como el mejor de esta parte de la costa, ofrece un fondeadero i un abrigo perfectos. El puerto se encuentra delante de la ciudad, cerrado por un estuario que tiene gran semejanza con un río. No hai muelle, ni malecon, pero el desembarque se hace sin dificultad en una playa de arena cerca de la cual el mar está perfectamente tranquilo. La aldea, de mui reciente creacion, cuenta con unos 1000 habitantes.

El puerto de Corinto es frecuentado anualmente por 25 o 30 buques de comercio, de los que 12 o 15 son franceses. Estos buques importan mercaderías europeas i objetos manufacturados, i exportan maderas de cedro, pieles, ganados. Corinto es el puerto principal de la república de Nicaragua. San Juan del Sur tiene mucha menos importancia i no ofrece interés alguno bajo el punto de vista del comercio francés.

Un ferrocarril, de propiedad del gobierno e inaugurado recientemente, pone en comunicacion a Corinto con la ciudad de Leon; el único tren diario llega de Leon a las 10 de la mañana i sale de Corinto a las 3 de la tarde.

La casa Tendonnet, de Burdeos, ha establecido en Corintó, en la playa, un depósito de 700 toneladas de carbon de Newcastle de Australia.

**FARO.** El faro de la isla Cardon está situado sobre la punta N.E. de la isla; se le baraja a 50 metros cuando despues de haber evitado el arrecife Gorgon, se contornea el Norte de la isla por el Este.

### Estero Real.

Los puertos nuevos de Dos Aguas, TAMPISQUIAPA, BOCA DE PALOMINOS, ESCALANTE, son establecimientos provisorios creados en la vecindad de las selvas explotadas para el embarque de las maderas.

Se encuentran todas en el Estero Real, en la boca de los pequeños afluentes que constituyen vías naturales para el transporte de las maderas.

La entrada del Estero Real es fácil; basta contornear sus puntas a 2 millas de distancia; remontando el río y navegando a lo largo de la ribera derecha, se encuentra a 5 millas de la entrada la embocadura del Estero Blanco.

El astillero de Dos Aguas se encuentra sobre la ribera occidental de esta embocadura. Escalante se halla a 4 millas mas arriba. Boca de Palominos viene en seguida, a 1 milla mas lejos. A 5 o 6 millas de este último astillero, el Estero Real deja de ser navegable; se bifurca en un lugar que se llama Tampisque.

Bajando el río desde Tampisque, y siguiendo la ribera izquierda, se encuentra primero a TAMPISQUIAPA y en seguida un taller a vapor para aserrar madera perteneciente a unos norte-americanos y que está frente a Escalante, en seguida la aduana, y por fin un pequeño afluente, el Choro, situado muy cerca de la boca.

Entran en el Estero Real unos 8 o 10 buques término medio al año, con el objeto de cargar maderas.

### Choluteca.

Al Norte del Estero Real se encuentra el estero Choluteca, llamado río Negro en la carta inglesa. Riega la ciudad del mismo nombre, la mas meridional de Honduras.

Los buques destinados a Choluteca fondean frente a la punta Condega, que está a  $3\frac{1}{2}$  millas al O N O. del río.

Es preciso, para alcanzar este fondeadero, doblar por el Norte unos bancos que yacen a  $2\frac{1}{2}$  millas afuera de la punta y fondear entre estos bancos y la punta. Allí unas lanchas toman el cargamento y lo transportan a Choluteca.

El estero llamado Choluteca en la carta inglesa se llama Estero Palo Seco. Está tan embancado en la actualidad que no sirve para el tráfico.

### Puerto de Amapala.

El casco de vapor mencionado en el *Anuario Hidrográfico*, t. 9 páj. 74, cerca de la isla Caracolita, no es una máquina de vapor, sino un cilindro de máquina de amartillar. El comandante del *Limier* lo ha examinado de cerca durante la estoa de la bajamar, en el momento de las mareas vivas; ese cilindro asomaba entonces 1.30 metro próximamente. Despues de dos horas de creciente, ya no se le distinguia mas. Se ha sondado en todo su alrededor, cojiéndose solamente una sonda de 3 metros; habia 4 metros de agua en todo el resto de la circunferencia, i, en un radio de algunos metros el fondo aumentaba mui rápidamente.

El bajo que las instrucciones dicen haberse formado en su alrededor, no existe. Cuando este resto de maquinaria, corroido por la oxidacion, se desmorone, el peligro consistirá en una punta de aguja.

Cerca de la isla del Tigre es donde debe rematar el ferrocarril interoceánico proyectado entre los golfos de Honduras i de Fonseca.

### SAN SALVADOR.

#### Libertad.

Libertad es una villa de 500 a 600 habitantes. Aunque la costa en que está situada no es mui recta, Libertad solo ofrece una rada enteramente abierta. Lo que constituye el puerto, es, como en San José, la existencia de un muelle que permite el embarque i desembarque afuera de las rompientes de la playa; pero el estado del mar no permite siempre estas dos operaciones.

Libertad es el puerto de la capital de San Salvador. Esta situacion le ha valido, no obstante los graves inconvenientes que presenta, de atraer una buena parte del comercio que se hacia anteriormente por la Union.

La autoridad está representada en Libertad por un comandante del puerto, que depende del gobernador de Santa Tecla o Nueva Salvador, capital del departamento de Libertad.

El puerto de Libertad no ofrece recurso alguno para el abastecimiento de un buque. No hai agua ni carbón, i con dificultad se puede encontrar carne fresca i algunas hortalizas.

GUATEMALA.

San José de Guatemala.

San José de Guatemala es una rada abierta en la cual el desembarque constituiría una operacion verdaderamente peligrosa si no existiera un muelle construido sobre pilotes de fierro i que avanza 300 metros hácia afuera, mucho mas allá de las rompientes i de los remolinos que hacen inabórdable la playa. Se necesita sin embargo muchas precauciones para atracar las escalas verticales de ese muelle. Los pasajeros de los vapores son desembarcados en una especie de cesto que se iza arriba del muelle mediante una grúa.

San José es el puerto de Guatemala, capital de la república del mismo nombre; ha reemplazado a Istapa, situado 8 millas mas al Este, en la boca de un riachuelo. Istapa parecè estar un poco mas abrigado que San José, pero se pretende que este puerto se está embancando.

San José no es otra cosa que una aldea que cuenta con una poblacion de 400 indijenas i de 20 extranjeros. Su situacion en medio de terrenos cenagosos hacen de ese lugar una residencia malsana. Los recursos son casi nulos; los extranjeros que allí residen se alimentan con conservas traídas de San Francisco. Un buque no encontrará allí ni agua potable, ni carbon; i con trabajo podrá surtirse de carne fresca, i no encontrará hortalizas.

Un ferrocarril actualmente en construccion unirá mas tarde a San José con Guatemala; en noviembre de 1881 se habia terminado como 30 millas de él.

Champerico.

Desde 1877, Champerico, situado en la costa de Guatemala, a unas 40 leguas al N O. de San José, posee un muelle de fierro semejante al de San José, lo que constituye, en esta costa tan desabrigada, un punto seguro para la carga i la descarga. Por eso es que el movimiento de esportacion se ha desarrollado allí rápidamente, tanto que hoy dia se esporta mayor cantidad de café por Champerico, vecino de estensos centros de produccion, que por San José. Los vapores de San Francisco a Panamá no tocan en otro puerto de Guatemala que San José; pero existe una línea secundaria, perteneciente a la misma compañía, que hace el tráfico de Champerico i los demás puntos de la costa en que no tocan los vapores de la línea grande.

Bajo el punto de vista de las importaciones, San José ha conservado la ventaja i la guardará por cierto durante mucho tiempo con motivo de su proximidad a la capital i del ferrocarril en vía de conclusion.

#### MEJICO.

##### Salina Cruz.

Desde noviembre a marzo los buques que vienen del S E. deben ir ceñidos a la costa. La costa de Tehuantepec es baja i arenosa hasta la punta Morro, acantilada i rodeada de rocas. Cuando se ha rebasado la punta Morro, sé ve las casas i las cabañas de Salina Cruz, construidas sobre la orilla de la bahía, cerca de la punta Salina Cruz.

##### Acapulco.

Acapulco es una ciudad cuya importancia comercial va declinando cada dia mas. Uno que otro buque de vela i las escalas bimensuales de los vapores de la línea Panamá-San Francisco dan abasto al movimiento comercial de ahora, mui inferior al que habia antes.

Segun una noticia comunicada por el comandante Philip, del buque de guerra de los Estados Unidos *Ranger*, el gobierno mejicano ha emprendido la construccion de una grada de carenaje, sobre la cual se puede, mediante una locomotora, halar buques de 800 toneladas. Esta construccion debe haber sido inaugurada a fines de 1883 en Icaeos, localidad situada en la bahía de Acapulco, a 640 metros al Este de la punta Guitarron.

#### ESTADOS UNIDOS.

##### Instruccion para entrar en el rio Columbia.

INSTRUCCIONES. Cuando se acerca la entrada del rio Columbia, se trae el faro del cabo Desappointment al N 27° E: i se gobierna sobre este rumbo. Cuando se tenga el faro de la punta Adam al S 85° E. se estará cerca de la boya con pito, que está fondeada ahora<sup>1</sup> a 5 millas al S 27° O. del faro del cabo Desappointment se

1. Hai que recordar que sobrevienen cambios frecuentes en los bancos de la entrada, i que las indicaciones dadas aquí relativamente a las derrotas, i a las posiciones de las boyas pueden no ser exactos en el porvenir. No se deberá jamás tratar de pasar la barra por primera vez sin la ayuda de un piloto o de un remolcador.

gobernará desde ahí al N 44° E., lo que hará pasar la boya interior de la barra como también las boyas núms. 1 i 3 del Middle Sand; se dejarán las boyas negras a babor. Después de haber rebasado la boya núm. 3, se hará rumbo al N 32° E., dejando la boya roja núm. 2 de la restinga Clatsop a estribor i se gobernará sobre el casco del buque *Great Republic*.

Las boyas, a partir de la boya núm. 2 de la barra, están colocadas en línea, en cuanto es posible, e indican un paso angosto, porque están colocadas casi en el medio del canal. Cuando se ha rebasado la boya núm. 2 de la restinga Clatsop, las instrucciones son las mismas que para hacer el antiguo canal Sur hasta Astoria.

### Abra Gray. Bahía Sholwaetr.

INSTRUCCIONES. Para entrar en el abra Gray, se arrumbará el árbol aislado del extremo sur de la punta Brown al N 27° E., i se gobernará sobre él hasta que la casa de la estremidad norte de la punta Hanson quede al N 67° E. Gobernando sobre este último rumbo se verá la boya exterior de la barra, pintada de negro i blanco i fondeada en 14 metros de agua; se pasará tocando casi esta boya, después se caminará al N 33° E., sobre la boya interior de la barra. Se mantendrá la colina que se eleva sobre la primera tierra hacia atrás de la punta Brown, a la derecha de la primera gran depresión formada en los árboles de la punta Brown. Esta marca conducirá sobre la boya interior de la barra, fondeada en 9 metros de agua. Si, a causa del mal tiempo, no se puede ver la boya, se deberá, tan luego como la sonda acuse 7 metros de agua, gobernar al N 72° E., entre las boyas núms. 1 i 2, teniendo la punta apenas abierta por la amura de estribor. Si no se puede ver estas dos últimas boyas, los rompientes norte i sur serán muy buenos guías. Se barajará de cerca la punta Hanson, a unos 160 metros, por 11 metros de agua. Se gobernará de ahí al N 61° E. sobre la boya roja núm. 4 fondeada delante las mesetas Whitcomb i a la cual se dará un resguardo de un centenar de metros para hacer rumbo en seguida sobre el molino Simpson, un poco abierto por la amura de estribor.

En bajamar las placeres descubren. Los buques de 4. 30 metros de calado pueden ir de la boya núm. 4 al molino Simpson. Hai 6 metros de agua sobre la barra bajamar.

### COLOMBIA INGLESA.

#### "Puerto Nanaimo." Bahía Departure.

Dos nuevos muelles para carbon han sido construidos en el S O.

de la bahía Departure. Se encuentra de 9 a 11 metros de agua a lo largo de esos muelles. Tres boyas de espía han sido fondeadas para uso de los buques que van a cargar carbon.

La boya-valiza que marca el arrecife, existente en S. E. de la bahía Departure, es roja i marcada núm. 8.

### Canal Seymour. Paso Discovery.

Una roca peligrosa, la roca Ripple, sobre la cual el mas pequeño fondo es de 4.1 metros i que tiene 1.5 cable de largo en el sentido Norte i Sur, existe un poco al Oeste del medio del paso Seymour, entre la isla Maud i la punta Wilfrid. La parte mas elevada de la roca está a 2 cables de las tierras mas vecinas del Oeste, i desde allí se arrumba la punta N. O. de la isla Maud a 3 cables al N 52° E. Es mas o menos el punto en que las corrientes de marea se hacen sentir con mas violencia.

El paso Seymour es peligroso para los buques grandes durante lo fuerte de las corrientes, sea del flujo o del reflujó. Se recomienda para evitar la roca Ripple, de no entrar sino en el momento de la estoa i de barajar la costa oriental.

Ha sido establecido por una autoridad séria que un vapor, caminando con la velocidad de 13 cables, no ha podido vencer la corriente, i aun ha sido aconchado al intentar la travesía del paso en el momento de una sizijia.

En febrero de 1882, el buque de guerra de los Estados Unidos *Wachusett*, viniendo de la bahía Duncan para franquear la angostura Seymour, con un fuerte reflujó, ha sido tomado mas allá del punto marcado por el piloto para la roca Ripple por un violento torbellino i ha tocado fuertemente sobre la roca, en que perdió una parte considerable de la zapata i sufrido grandes averías en su quilla. Viniendo del Sur, se encuentra en la bahía Duncan un surjidero cómodo para esperar que el mar haya estoado en el paso Seymour.

**MAREAS.** El establecimiento del puerto en el paso Seymour es de cerca de 3 horas. El flujo tira al Sur con una velocidad de 10 a 12 nudos en las sizijias i de 6 a 8 nudos en las cuadraturas. La duracion media de la estoa es de unos 10 minutos.

### Ensenada Otter.

Para ir al surjidero en esta ensenada, hai que pasar al Norte de la isla Limestone (Lewis) i anclar a medio camino entre la isla i el

fondo de la ensenada, en fondos de 11 a 18 metros; un buque de porte puede anclar ahí.

### Canal Cardero.

Este canal, que conduce del estrecho Johnstone al golfo Bute, no tiene mas que 3 cables de ancho entre las islas Valdés i Dent. Este angosto espacio está ocupado por corrientadas peligrosas, torbellinos i remolinos producidos por la violencia de las corrientes de mareas (7 a 9 cables), con una estoa apénas sensible. Los buques deberán evitar esta parte del canal Cardero, en la cual existen probablemente muchas rocas ahogadas.

### Canal Slingsby. Estrecho de Reina Carlota.

Este canal, que se encuentra al Norte del estrecho, conduce a los golfos Seymour i Belize; tiene su entrada a 7 millas al S E. del cabo Caution; de un ancho medio de 3 cables; tiene un largo de 5 millas entre su angostura exterior (Outer Narrows) i los rápidos de Nak-wak-to, por los cuales desemboca en el golfo Seymour.

### Angosturas exteriores.

Esta angostura no tiene mas que 1 cable de ancho, no se encuentra fondo con 70 metros; la corriente de flujo contenia dos horas i media despues de la pleamar en tierra; la velocidad de la corriente varia de 5 a 9 cables en las sizijias i de 4 a 6 cables en las cuadraturas. La duracion de la estoa es de unos 15 minutos. La corriente de reflujo continúa 2½ horas despues de la bajamar en tierra; en las sizijias su velocidad es de 10 cables; en las cuadraturas es de 5 a 7 cables. Con viento favorable, es decir del Oeste al Sur, la entrada aparece como una rompiente, i en la parte mas estrecha, el mar está mui ajitado aun durante las calmas.

### Rápido de Nak-wak-to (Kah-tsis-illa).

Estos rápidos, situados en la estremidad oriental del canal Slingsby, tiene 2 cables de ancho, i en su medianía existe la pequeña isla Turret, alta de 24 metros, i contra la cual el mar se precipita con gran violencia. Hai una roca con 3.6 metros de agua encima, en el paso al Oeste de la isla Turret; al Este de la roca se encuentra fondos de 11 a 20 metros.



En los rápidos de Nak-wak-to, la corriente del flujo solo principia  $2\frac{1}{2}$  horas despues de la pleamar en tierra en el canal Slingsby, i corre con una velocidad de 12 a 15 cables, a partir de 2 horas o 2 horas tres cuartos despues de la pleamar o hasta la marea alta del golfo Seymour; despues de 10 minutos de mar estoada, el reflujó principia i dura hasta 2 o 3 horas despues de la bajamar en el canal Slingsby; es acompañado por caidas de agua mui fuertes i mui peligrosas, i alcanza una velocidad de 20 cables en el momento de las sizijias.

### Instrucciones.

Los vapores viniendo del Oeste podrán entrar al canal Slingsby, atacando los Outer Narrows por buen tiempo i en momento de la mar estoada. Irán a anclar por 16 a 27 metros de agua en la bahía Treadwell, que está a 4 millas de la entrada, sobre la costa norte, evitando un banco de 4.6 metros situado al Sur del centro de la bahía.

Si es necesario atravesar los rápidos de Nak-wak-to, se podrá desde este surjidero, vijilar con el mayor cuidado el cambio de la marea, pues un buque no puede atravesar los rápidos sino durante los 10 minutos de estoa; *en ningun otro momento podría hacerlo con alguna seguridad.*

Sin embargo no se deberá tentareste paso con un buque, sinó en caso de absoluta necesidad i despues de haberlo reconocido préviamente pasándolo durante la estoa con una embarcacion. Se recomienda formalmente ademas el observar preablemente la marea en la bahía Treadwell.

### Bahía Shushartie.

La aldea situada en el fondo de la bahía i cuya enfilacion con la silla de la montaña Shushartie hacia pasar al Oeste de la roca Dillon, está en ruinas i no puede ser ya reconocida.

## COSTA ESTE.

### ESTADOS UNIDOS. COSTA SUR.

#### Fondos en la pasa Sur de la boca del rio Mississippi.

El comandante en jefe de la division naval francesa del mar de las Antillas dice que en julio de 1881 se ha cojido fondos de 8.4 metros en la pasa Sur de la boca del rio Mississippi, la cual tiene 50 metros de ancho. En diciembre de ese mismo año el menor fondo co-

jido durante operaciones de sondeo muy prolijas i repetidas ha sido de 8.3 metros.

Un buque que no cale mas de 7.8 metros puede entrar i remontar con toda seguridad el rio, cualesquiera que sean su eslora i sus cualidades evolutivas.

### Reglamento de navegacion en la pasa sur del rio Mississippi.

El Gobierno de los Estados Unidos ha publicado los siguientes reglamentos de navegacion para la pasa sur del rio Mississippi.

La pasa sur del Mississippi comprende todo el canal situado entre los trabajos que están mas arriba de la pasa i la estremidad de los muelles en el golfo de Méjico.

Los vapores no andarán mas de 6 millas por hora durante toda la noche. Durante el dia se ceñirán a la misma prescripcion: 1° siempre que se encuentren con un buque, ponton o embarcacion de cualquier jénero; 2° siempre que estén dentro del espacio comprendido entre los cuarteles i un poste blanco situado en la banda occidental de la pasa i a 450 metros aguas arriba del faro.

Los buques solo podrán fondear cerca del banco Este, únicamente entre el poste blanco i la isla que hai en la entrada norte de la pasa. Deberán además completar su amarraje segun las indicaciones que les sean prescritas.

## MAR DE LAS ANTILLAS.

### ISLAS BAHAMAS.

#### Estension del bajo Ballast. Isla gran Turca.

El cabezo del bajo Ballast, formado por el delastre de los buques, i que yace delante de la ciudad, sobre la costa oeste de la isla Gran Turca, tiene 2.6 metros de agua i se encuentra bajo los arrumbamientos siguientes; la estremidad N O. de la isla Gran Turca al N 3° E.; Look-Out al N 71° E.

El bajo Ballast se estiende, con fondos inferiores a 5.5 metros, a  $\frac{1}{2}$  cable al Norte, a 1 cable al Sur i a unos 30 metros al Oeste de este cabezo.

**SURJIDERO.** Se puede anclar delante de la ciudad, al Norte o al Sur del bajo Ballast; el surjidero al Norte no es recomendado a los

buques. El mejor surtidero se encuentra delante del palo de bandera del presidente, a unas 2 millas al Sur de la ciudad.

### Isla Fortuna o Cayo Largo.

La ciudad i el correo están situados sobre el lado oeste, a  $1\frac{1}{4}$  milla de la estremidad sur de la isla.

### CUBA.

### Banco Antonio o Antonio Knoll.

Este banco, situado cerca del cabo San Antonio, en la estremidad oeste de Cuba, ocupa, adentro de la línea de fondos de 180 metros, una superficie de 2 millas cuadradas; de su centro se arrumba el faro a  $9\frac{1}{8}$  millas al SSE. Tiene mas o menos la forma de un cuadrado; el mas pequeño fondo encontrado, 18 metros, está en el ángulo NE. del cuadrado. Dos fondos de 19 metros han sido encontrados a  $\frac{1}{4}$  de milla al Sur del centro; en todas las otras partes hai de 19 a 36 metros de agua, excepto en el ángulo SO., en que se encuentra fondos de 130 a 160 metros.

### Sancho Pardo.

El buque norte-americano *Tallapoosa* ha buscado inútilmente este banco; ha encontrado como fondo menor 1100 metros en su veindad. El mismo buque ha buscado sin éxito el banco de 7.3 metros cerca de la posición del cual ha encontrado 1300 metros, i el banco de 3.6 metros de la *Comète*, cerca del cual ha encontrado 990 metros. Las sondas del *Tallapoosa* concuerdan con las del *Thunderer* en 1849 i del *Sphinx* en 1866. Parece, pues, probable que no hai otro banco en esos parajes que el Antonio Knoll.

La línea de los arrecifes, a lo largo de la costa de Cuba, enfrente de Antonio Knoll, parece estenderse  $1\frac{1}{2}$  milla mas al Oeste que lo indican las cartas; pero el mal-tiempo no ha permitido la esploracion del arrecife.

### Corrientes.

En las adyacencias del cabo San Antonio, las corrientes siguen la dirección de los vientos reinantes, pero, al tocar el arrecife, tiran al Sur.

CAIMANES CHICOS.

Caiman Chico.

Esta isla tiene 9 millas de largo del ENE. al OSO. i 1 milla mas o menos de ancho; está cubierta de matorrales i tiene dos colinas de unos 15 metros de altura. Vista del Este, su parte mas aparente es el monte Weary, de 13.7 metros de altura i situado a 1 milla de su estremidad oriental.

El monte Sparrowhawk, de 14 metros de altura i situado cerca de la costa Norte, mas o menos a media distancia entre las estremidades oriental i occidental de la isla, ofrece el aspecto de un pico doble cuando se le ve desde el Norte o desde el S O.; el grupo de árboles, Cleft Tree, situado sobre la costa Sur, es tambien un objeto bien aparente. La punta Sand Cliff, cerca de la estremidad este de la isla, se muestra como una mancha blanca cuando se la ve del Caiman-Brac.

Costa Sur.

La costa Sur de la isla es arenosa i orillada casi en todas partes por un arrecife que rompe constantemente; es mas escarpada que la costa Norte i el fondo es sucio. El banco de las sondas de 183 metros se estiende jeneralmente a  $\frac{1}{2}$  milla afuera de la costa Sur de la isla i no hai bajos exteriores delante de la punta Sand Cliff; las sondas son irregulares dentro de la profundidad de 13 metros.

Seno South Hole.

Hai en el arrecife de cintura un paso cuya entrada puede verse desde los masteleros i que conduce a un puerto, el seno South Hole, situado enfrente de la aldea, a 2 millas de la estremidad S O. de la isla. Ese paso es practicable para las grandes embarcaciones i para las goletas.

**SURJIDERO.** Durante los meses de invierno, cuando los vientos reinantes son del Norte, se puede fondear al Sur de la isla por 13 metros de agua, sobre un placer blanco que está delante de una cadena de rocas situada a 1 milla al Este de la punta S O., en donde el arrecife de coral se une a la costa. Hai que aproximarse a ese surjidero con precaucion i anclar demorando la estremidad sur de la punta S O. al Oeste i un cocotero notable al Norte. La costa en este punto no está orillada de arrecifes.

Si el viento pasase al Este, sería prudente dejar este surjidero para ir a tomar el de la bahía Anchorage, en la costa N O. de la isla.

### Costa Norte.

La costa Norte del Pequeño Caiman es en parte bordeada por un arrecife, pero ofrece varios buenos surjideros.

### Bahía Anchorage.

Situada a  $\frac{1}{2}$  milla al Norte mas o menos de la punta S O., tiene fondos de 14 a 18 metros, buen tenederó, delante una costa rocallosa i acantilada. Hai que anclar cuando el fondo parece blanco, demorando la punta S O. al S 26° O. i la punta Jackson con la estremidad este de la bahía.

### Punta Jackson.

Situada a 3 millas al Este de la punta S O. está coronada por el único gran grupo de cocoteros que hai sobre ese lado de la isla; un buque puede ábrigarse al O S O. de la punta Jackson, por 14 metros de agua, pero, dentro de esta profundidad, el fondo disminuye rápidamente.

### Abra Reef.

En la estremidad N O. de la isla hai, dentro de los arrecifes, un puertecito bueno para goletas calando de 2.4 metros a 2.7 metros, pero mui lleno de rocas.

Mientras reinan las brisas del Sur i del Este, se encuentra un surjidero tranquilo afuera del arrecife del Norte, al O N O  $\frac{1}{2}$  N. de la punta oriental.

### Caiman Brac.

Esta isla situada a 4 millas al Este del Pequeño Caiman, tiene 10  $\frac{1}{2}$  millas de largo del E N E. al O S O., 1  $\frac{1}{2}$  milla de ancho próximamente i está cubierta de espesos matorrales. Se eleva bruscamente del mar en su punta N E. hasta 39 metros de altura i baja gradualmente hácia su estremidad oeste, en donde el barranco se encuentra a 1 milla de la punta S O. La cumbre de la isla es plana i cortada por algunos senderos abbrutos.

La punta N E. es acantilada con fondos de 13 metros cerca de la playa. El mar, rompiendo sobre la punta, haría creer que hai ahí algunos bajos.

La costa Sur de la isla está rodeada por un arrecife que tiene cortes. El banco de sondas de menos de 183 metros se extiende a  $\frac{1}{2}$  milla hacia afuera, salvo en las puntas N E. i S O. en que su distancia es de cerca de 1 milla. No hai bajos exteriores, pero dentro de los fondos de 9 metros, hai a veces manchas de coral que se elevan a unos 7.8 metros encima del fondo; esto se presenta sobre todo en la bahía Stakes.

**SURJIDERO.** El mejor surjidero está en la bahía Scott, por 16 metros de agua, a  $\frac{1}{2}$  milla mas o menos al N E. de la punta S O., quedando el establecimiento Scott al S  $\frac{1}{4}$  S E. i la tierra alta de la punta Stakes casi cerrada con la punta Frenchman. Las bahías Stakes i Bight, tambien sobre la costa Norte, son surjideros tranquilos i seguros cuando se está fuera de los fondos de 9 metros. Si el viento pasa al Norte, se puede anclar bajo el lado sur cerca de la punta S O., teniendo cuidado de buscar un lugar bueno para dejar caer el ancla, porque el fondo es sucio.

**ATENCION.** Cuando se ancla sobre la costa Norte, hai que soltar poca cadena, porque si se tiene una larga amarra, la corriente llevando al Oeste hace rascar la cadena sobre las cabezas de coral, i ésta podria entonces romperse si sobreviniese un chubasco. Hai que tener cuidado cuando se ancla de evitar las redes para tortugas.

**POBLACION.** La poblacion de los Pequeños Caimanes es de unos 300 habitantes, en gran parte escoceses.

Se asocian para pescar tortugas, las llevan al Pequeño Caiman, pero residen en Caiman Brac, en donde están sus plantíos. Las tortugas son secadas i enviadas a Jamaica por goletas.

**RECURSOS.** Canoas van al encuentro de los buques que se atraviesan afuera de las costas norte de las islas i les llevan tortugas, ñames (batatas) i frutas. El agua es jeneralmente salobre i se puede, pero dificilmente, procurársela en los pozos cerca de las casas, dirijiéndose a los dueños.

**METEOROLOGIA.** Los vientos de verano varian del E N E. al S S E. El tiempo lluvioso principia por la mitad de mayo i dura hasta agosto. En junio, hai fuertes chubascos del Este i del E N E. que llegan bruscamente a media noche ó antes. De noviembre a abril, el viento sopla del N E. al Norte i cambia raras veces durante mas de 48 horas.

El mar está entonces poco tranquilo i el desembarque es difícil. Cuando los vientos de tierra son fuertes sobre la costa de Cuba, la marejada atraviesa i rompe con fuerza sobre las costas norte de estas islas.

MAREAS. Los días de luna nueva i luna llena, el mar está alto en los Caimanes Chicos a las 8 h. 50 m.; la marea en las sizijas es de 45 centímetros.

#### JAMAICA. COSTA NORTE.

##### Puerto de Saint-Lucea.

INSTRUCCIONES. La enfilacion dada por la carta inglesa, la casa situada en el medio de las colinas al Sur del puerto con la cumbre de la montaña llamada Cabeza del Delfin al S 6° E. i que hace pasar al Este del arrecife Flagstaff, no puede servir mas. La casa (court house) está tapada ahora por los árboles; pero el cantil del arrecife delante del fuerte se ve claramente; se podrá, pues, darle un regular resguardo para ir al surjidero.

BOYA. Una boya cónica roja ha sido fondeada por 4.6 metros de agua sobre el cantil del banco Pitt. Desde esta boya se arrunba la estremidad S E. del fuerte al N 29° E. i la casa de la colina Morley al Oeste.

##### Bahía Ocho Ríos.

INSTRUCCIONES. Para entrar a esta bahía, se gobernará sobre la roca notable de la punta Bull (Bull Rock), teniéndola al S  $\frac{1}{4}$  S O. hasta que demore el muelle Dollars al S E  $\frac{1}{4}$  E.; gobernar entonces sobre ese muelle i fondear por 13 metros, cuando demore la estremidad oeste del arrecife al N N E. Los buques de poco porte podrán fondear un cable mas lejos por 8 metros de agua, haciendo demorar el extremo oeste del arrecife al N  $\frac{1}{4}$  N O. próximamente.

La bahía está abrigada contra todos los vientos, excepto a los que soplan del Norte al O N O., i la ausencia de tierras bajas la hace uno de los lugares mas sauos de la costa.

Ocho Ríos está en comunicacion telegráfica con Kingston; los paquetes hacen escala tres veces por semana i se encuentran ahí las provisiones ordinarias.

##### Puerto Antonio. Puerto del Oeste.

El casco del vapor *Calvert*, a pique por 13 metros, incomoda la navegacion en el puerto del Oeste. De la chimenea de este casco a

pique, se arrumba la valiza del Este al S 75°30' O.; la punta N E. de la península Titchfield al N S4°E. i la punta S O. de la isla Navy a 1 cable al N 50°O.

El casco a pique será quitado tan luego como la operación sea practicable.

BOYAS. Una boya roja (can buoy) con una percha i una cruz, ha sido fondeada en el cantil exterior del arrecife que parte de la punta S E. de la isla Navy; desde allí demoran la punta Folly al N 65°30' E. i la estremidad oriental de la península Titchfield al S 30° O.

Una boya negra (can buoy) coronada con una percha i de una cruz i fondeada por 5.5 metros marca el veril Norte del arrecife que destaca la punta del Puerto-Viejo; se arrumba la punta Folly al N 59°30' E. i la estremidad este de la península Titchfield al S 5°30' E.

#### PUERTO RICO. COSTA NORTE.

##### La costa.

Cuando se ha rebasado la isla Culebra, viniendo del Este, se reconoce fácilmente el cabo San Juan por el faro que está sobre su cumbre. Entre San Juan i Luquillo la costa es elevada i la cadena de montañas parece venir hasta el mar. A 4 millas mas o menos al S O. del faro existe un pico cónico; bien proeminente cuando se le ve desde el Norte.

##### Punta Los Embarcaderos.

Esta punta no se percibe sino cuando se está bien en el Oeste porque se muestra entonces saliente, baja i cubierta de árboles.

##### De Luquillo al río Loisa.

La costa es baja i bordeada a 2 o 3 millas al interior por una cadena de colinas; detrás de Loisa, hai un monte que, visto del Este, parece una isla. Entre los ríos Herrero i Loisa i entre las puntas Vacía Talegas i Maldonado hai playas de arena blanca.

##### Punta Vacía Talegas.

Es formada de barrancos bajos, cubiertos de árboles, mientras que, vista del Este, la punta Maldonado tiene la apariencia de una isla.



### Morro de San Juan.

Se muestra en seguida i se reconoce fácilmente, hai dos torres sobre su cumbre i la luz está encendida en la del N E. Cuando se está a menos de 5 millas de la entrada, se descubre la isla Cabras; hai encima varias construcciones i delante de su estremidad oriental están los restos de un vapor que se perdió sobre el arrecife tratando de entrar de noche al puerto. Hai que tener cuidado de no confundir este casco con la boya que está delante del banco Santa Elena.

### Puerto San Juan.

INSTRUCCIONES. Viniendo del Oeste se corre paralelamente a la costa, manteniéndose a unas 3 millas hasta que demore al S O. el fuerte Canuelo, pequeña construccion amarilla que está al Sur de la isla Cabras; entonces se gobierna sobre ese fuerte hasta que demore al S E  $\frac{1}{4}$  E. el faro del Morro; en este momento se viene al S  $\frac{1}{4}$  S E. i este último rumbo hace franquear la barra i conduce, entre los arrecifes, dentro del puerto exterior.

Hai una pequeña *boya roja* sobre el cántil del banco Santa Elena, pero a consecuencia de la marejada que hai sobre la barra, no se le percibe sino cuando se está muy cerca de ella.

Conformándose a estas instrucciones, se puede sin embargo tomar el puerto aun que no se viera la boya antes de estar casi tocándola.

Hai otra *boya roja* delante de la puerta San Juan, i si no se quiere entrar en el puerto interior, vale mas anclar antes de llegar por su costado, arrumbando el fuerte Canuelo al O  $\frac{1}{2}$  N. i el faro del Morro al N N E.

PUERTO INTERIOR. El canal que conduce al puerto interior está marcado por tres boyas *rojas* a babor i por dos pequeñas boyas cónicas, de color *rojo claro*, a estribor. Del puerto exterior, el paso para alcanzar el puerto interior parecerá embarazoso para un extranjero porque no se ven otras boyas que las que hemos indicado mas arriba.

Para entrar en el puerto interior, se gobierna de modo a pasar a  $\frac{1}{2}$  cable de la boya roja de la puerta San Juan, despues entre la boya roja del Barrió de la Puntilla i las boyas cónicas de color rojo claro del banco Tablazó, teniéndose sobre el lado babor del canal. Una vez por el través de la boya cónica interior, se reconoce ciertamente la boya de la estremidad del banco Puntilla i se viene a pa-

sar cerca dejándola a babor. Se trae luego despues por la serviola de estribor dos pequeñas boyas cónicas rojas que están sobre el banco Punto Largo, a fin de no ir sobre el banco.

**SURJIDERO.** Hai delante de la ciudad una boya de cuerpo muerto que le sirve al buque de guerra español que está jeneralmente ahí de estacion; se puede anclar arriba o abajo de esta boya.

**BOYAS.** No hai valizas sobre los bancos Punto Largo, Yufroi i Anegado, pero si boyas cónicas rojas.

Al Sur del banco Yufroi hai dos boyas de cuerpo muerto; del puerto exterior el conjunto de esas boyas i de las de los bancos Yufroi i Anegado tiende a embarazar un extranjero, pero siguiendo las instrucciones de mas arriba, el camino para ir al puerto interior no es difícil.

**BRISA DE MAR.** En el puerto interior, aunque la brisa de mar se hace sentir con toda su fuerza, el agua es malsana a causa del gran número de sumideros que se vacian allí.

El espacio es restringido en el puerto, i como se evita ahí de proa los vientos de altamar, vale mas aparejar a las 6 o 7 horas de la mañana, cuando la brisa de tierra del S O. principia a caer, porque se está entonces convenientemente aperebido para salir.

**COSTA.** Al Oeste de San Juan la costa es baja, con una línea notable de colinas a algunas millas detrás de ella.

La entrada del puerto es un poco menos difícil cuando se viene del Oeste, porque se puede hacer ruta al S E. sobre el faro hasta que se descubra la boya del banco Santa Elena, i entonces se maniobra como se ha dicho antes.

**ATENCIÓN.** La costa Oeste de la entrada de San Juan no está señalada mas que por el casco del vapor mencionado mas arriba i situado delante la estremidad este de la isla Cabras; no hai valizas ni postes de madera.

### Puerto del cabo Haitiano.

**INSTRUCCIONES.** Las marcas dadas para entrar al puerto no son conocibles mas que cuando ya se está bien adentro. Hai que correr teniendo la roca Barren bien abierta de la punta Picolet, hasta que demore la catedral al S 67° O.; gobernar entonces sobre esta última, teniendo cuidado de no traerla mas al Oeste que el S 73° O. antes

que la punta Picolet no venga al N 29° O., lo que indicará que el Petit Mouton está evitado. En fin, cuando se arrumba la punta Picolet al N 12° O., se habrá rebasado la Trompeuse i se podrá escojer surjidero.

ARRECIFES. En el puerto se puede ver siempre los arrecifes en calma si el sol está un poco encima del horizonte; con marejada, todos los arrecifes, escepto el arrecife Trompeuse, rompen del lado del viento.

AGUADA. Los tubos de conduccion de agua de la ciudad se han obstruido i la provision de agua es mui restringida.

### Puerto Principe.

El islote Fort sirve ahora de depósito de carbon i se ha fondeado dos boyas de amarra *rojas* al Oeste, sobre la costa Norte del canal que conduce al puerto interior.

En tierra se puede hacer aguada mui fácilmente, la cañería de agua concluye en el muelle mas al Norte de los dos que están delante de la aduana i está colocada bastante alto para que una embarcacion pueda mantenerse debajo.

### ISLA NIEVES.

#### Datos sobre Charlestown.

El surjidero de Charlestown está bien abrigado de los vientos del Este, cuando la brisa ronda al S E. se siente menos la marejada que en la Tierra Baja de San Cristóbal.

Vista de afuera, la ciudad de Charlestown parece poco importante; se percibe solo algunas casas europeas al lado de las cuales se agrupan en la playa cabañas de tablas o de cañas. Al Sur se nota una gran construccion de piedra de tres pisos, cuartel u hospital, al lado de la cual había en octubre 1881 una pirámide alta de madera destinada para servir de señal o para encender una luz de puerto <sup>1</sup>.

BRUCE

1. Segun una observacion del capitán Meade, de la marina de los Estados Unidos, los pequeños fondos parecen estenderse delante de la punta Charles mas lejos que lo indican las cartas actuales; una sonda de 9 metros ha sido encontrada a 1 milla de tierra, al O  $\frac{1}{4}$  S O. del medio de la ciudad.

## Las Angosturas.

Se llama así el canal que separa Nieves de San Cristóbal. Es un paso que parece muy practicable de día para un vapor calando 5-metros con buena mar i tiempo claro.

No presenta en realidad gran interés, porque no acorta mucho la ruta hacia las islas vecinas; ha sido pasado en octubre 1881 por el crucero francés *Estafette*.

Las instrucciones recomiendan tomar el paso enfilando la costa oeste de Booby con la iglesia de Lowland sobre la isla Nieves. La direccion es exacta; pero tiene un inconveniente capital; no se distingue de afuera viniendo por el N E., pues el campanario de la iglesia bajo i tapado por árboles.

Por lo mismo la enfilación del Morro Mosqueto con Nag's Head al S 51° 45' O. no es muy fácil de tomar a menos de estar familiarizado con las diferentes cumbres de la parte sur de San Cristóbal, sobre los cuales es fácil equivocarse.

Las instrucciones para tomar por el N E. en las Angosturas podrían pues ser modificadas como sigue:

Se vendrá a colocarse a 4 millas al N E. del pico Saint-Anthony, que es la cumbre mas elevada de la península meridional de San Cristóbal, i sobre el meridiano del pico de Nieves; desde esta posición con tiempo claro se distinguirá muy bien el islote Booby en el medio del estrecho.

Corriendo 1 milla al S O., sobre el pico Saint-Anthony, luego se descubrirá las Vacas, rocas casi a flor de agua, 1.8 metro, a la derecha de Booby, i cuando se tenga la parte occidental de Booby con la punta Lowland, punta oeste de Nieves, un poco baja, pero boscosa i fácil de reconocer, se arrumbará Booby al S 12° O. i se estará sobre la enfilación dada por la instrucción francesa 542.

Gobernando entonces sobre Booby, o un poco a estribor, sobre las Vacas, de modo de tener la punta Lowland siempre un poco abierta a la derecha de Booby, se llega al medio de la abertura del arrecife, por 9 a 10 metros de fondo.

Los arrumbamientos del pico Saint-Anthony indicarán cuando se haya salvado el paso.

Acercándose de Booby se verá luego abrirse la punta de la Herradura (sur de San Cristóbal), a la izquierda del Bonete Escocés, cuya forma es característica.

La ruta trazada sobre la primera carta francesa núm. 3407 indica pasar al Este de Booby. Es un desvío inútil, porque los fondos son los mismos i mas bien un poco mayores al Oeste de Booby, que se puede-

barajar bastante cerca, teniendo buen cuidado de evitar las aguas del Bonete Escocés al lado del cual no se encuentra mas que 5 a 6 metros.

En fin, se dejará las Vacas al Sur a  $\frac{1}{4}$  de milla mas o menos; no hai que pensar en pasar entre estas rocas i la costa N O. de Nieves; pues se llegaria a fondos irregulares de 4 a 5 metros.

Habrá que desconfiar tambien de un placer sobre el cual no hai mas que 4 metros i que prolonga las Vacas al Oeste a 300 o 400 metros.

### San Cristóbal. Tierra Baja.

**SURJIDERO.** En lugar del surjidero indicado demorando el palo de bandera del Fuerte Viejo al O  $\frac{1}{4}$  N O. es preferible anclar demorando el faro al N  $\frac{1}{4}$  N O.

**MUELLES.** Hai en la Tierra Baja dos muelles con gruas de fierro.

### ISLA GUADALUPE.

El territorio sometido a la jurisdiccion del gobierno de la Guadalupe es bastante estenso; además de las dos islas de la Guadalupe, Guadalupe propiamente tal i Grande Terre, comprende no solo las islas vecinas Deseada, Mari-Galante, Petite Terre i Saintes, sinó tambien la parte setentrional de la isla San Martín i la isla San Bartolomé con los islotes desiertos que la rodean. Este último territorio pertenece a la Francia desde el 16 de marzo de 1878.

Bajo el punto de vista administrativo, la colonia comprende cuatro distritos: 1° Distrito de la Basse Terre, que se divide en 4 cantones i 14 comunas. 2° Distrito de Pointe à-Pitre, que se divide en 5 cantones i 15 comunas. 3° Distrito de Mari-Galante, que forma 1 canton i 3 comunas. 4° Distrito de San Bartolomé, que comprende solamente 1 canton i 1 comuna.

La parte francesa de San Martín forma solamente 1 canton i 1 comuna dependientes del distrito de Basse Terre.

**POBLACION.** El 31 de diciembre de 1880, la poblacion total de la Guadalupe i de sus diversas dependencias era de 177 945 habitantes, de los que hai 20 338 inmigrantes i 900 hombres de guarnicion.

**PRODUCCIONES.** Las producciones de la Guadalupe consisten en azúcar, café, cacao, algodón, melasa, ron, tamarindo, achiote, campeche, vainilla, etc. La produccion del azúcar ha aumentado mucho duran-

te los últimos 10 años, i la colonia se repone rápidamente de los desastres que en diversas ocasiones ha sufrido con los huracanes i los incendios.

**MOVIMIENTO MARÍTIMO I COMERCIAL.** En 1879, las esportaciones han alcanzado un valor total de 5 752 063 pesos. En el mismo año las importaciones han subido a 5 552 192 pesos, consistiendo principalmente en arroz, maquinaria, paños, pescado salado, vinos, artículos diversos, etc.

Durante el mismo año de 1879, el movimiento marítimo en los diferentes puertos de la colonia ha sido el siguiente:

|           |     |                  |             |        |            |
|-----------|-----|------------------|-------------|--------|------------|
| Entradas: | 176 | buques franceses | con         | 28 587 | toneladas. |
|           | 302 | "                | extranjeros | "      | 63 158     |
| Salidas;  | 148 | "                | franceses   | "      | 28 850     |
|           | 229 | "                | extranjeros | "      | 44 386     |

**COMUNICACIONES.** La Guadalupe está ligada con la Europa por el telégrafo submarino que recorre todas las Antillas; una línea auxiliar pone en correspondencia a Basse Terre con Pointe-à-Pitre prolongándose hasta Moule.

En 1882 se dió principio a la instalacion de una pequeña línea destinada a conectar a Basse Terre con Campo Jacobo. Se ha tratado además de colocar, en el canal de Saintes, un cable submarino que pusiera en comunicacion con la capital de la colonia el grupo de Saintes, cuya rada constituye una posicion estratégica de importancia.

Las comunicaciones postales son regulares i frecuentes merced a las líneas de vapores franceses e ingleses. Hace poco tiempo que se ha instalado un nuevo servicio entre el Canadá i Pointe-à-Pitre.

**HURACANES, INVERNADA.** La Guadalupe ha sido asolada repetidas veces por huracanes; los de 1825 i de 1865 han dejado allí huellas que todavía no han desaparecido.

Los habitantes pretenden que hai cierta *periodicidad* en la aparicion de esos temibles meteoros; pero no ha sido posible proporcionarse a ese respecto datos dignos de confianza. Los *indicios generales* que pueden hacerlos prever están señalados en todas las instrucciones náuticas.

El único guía que puede merecer alguna fé es el barómetro. Sus oscilaciones son de tal manera regulares en la Guadalupe, que el menor cambio de tiempo es anunciado con anticipacion por alguna anomalía en la curva diaria. Nada es mas fácil que disponer la instalacion recomendada por E. Ploix en su exelente *Pilote de la Gua-*

*deloupe*; ella permitirá estar siempre en guardia contra un cambio de tiempo.

Durante la invernada es cuando es preciso seguir al barómetro con mas atención: *con mal tiempo no hai otros surjideros buenos que Pointe-à-Pitre i la rada de Saintes.* (No hablamos del puerto de Gustavia, pues allí el sitio llamado el Careñaje solo es accesible para un buque mui chico, i los buques de porte están mui poco abrigados en la rada esterior).

Durante la invernada, la navegacion sufre una especie de receso; entonces se recomienda mucho a los buques no permanecer en las radas abiertas i de ir a abrigarse en Saintes o en Pointe-à-Pitre.

Desde tiempo atrás la administracion de la Guadalupe ha creido deber fijar a la invernada una especie de límites oficiales; en Basse Terre el comienzo i el fin de la invernada son anunciados por un cañonazo disparado el 15 de julio i el 15 de octubre. No hai que confiar en absoluto en estas indicaciones, pues se tiene recuerdos de tormentas que se han desencadenado antes del 15 de julio i despues del 15 de octubre.

El último mes de la invernada es considerado como el mas peligroso de la estacion, tanto bajo el punto de vista sanitario como bajo el punto de vista de las tempestades.

### San Francisco.

Para entrar al puerto de San Francisco es necesario tomar un piloto: el puerto es mui pequeño i solo puede contener buques de mui pequeño calado.

El *surjidero esterior* es fácil de tomar con las cartas de navegacion a la vista. Se reconoce desde lejos la chimenea de la fábrica de Pauvert, i la aldea, cuyas casas tienen en su mayor parte tejados de color rojo. Al acercarse se divisa el muerto de espía, pintado de rojo, que se encuentra cerca de la entrada, i se distingue el campanario de la iglesia. Se cerrará estas dos marcas una con otra i se vendrá a fondear sobre esta enfilacion a la distancia que se estime conveniente, por fondos que varían con regularidad de 7 a 20 metros, arena blanca i cascájo.

### Pointe-à-Pitre.

MARCAS DE DIRECCION. Las luces de Pointe-à-Pitre se encienden

---

1. M. Fieron habia reemplazado la tabla agujerada por una hoja de papel cuadrado pegado sobre un carton; las marcas se hacian con alfileres.

con toda regularidad, i los grandes vapores trasatlánticos no vacilan en entrar de noche. La pasa está bien iluminada.

De las marcas de tierra, no hai que contar con el molino Jarry, que citan las instrucciones, i que está ahora tan ruinoso que no es siempre fácil de distinguir.

Un buque que viene de afuera con la intencion de tomar la pasa, reconocerá la luz de Monroux; en seguida, al acercarse, divisará las luces de los cajones de muertos que limitan el canal.

El cajon exterior (núm. 1) lleva una luz *roja i verde*, i no puede ser confundido con ningun otro; se le deja por estribor. Cuando se haya dejado esta luz debajo del farol de Mouroux, al N 14° O., se divisará hácia la izquierda la luz blanca de la boya blanca en el extremo oriental del arrecife de la isla Puercos, que es necesario dejar por el lado de babor. Mas lejos están las luces verdes de los muertos 2 i 3, que se baraja de cerca dejándolos por estribor. El farol de la boya roja situada al S S E. de los islotes de las Ratras, no se enciende jeneralmente mas que para los grandes vapores, a fin de zafarse de los islotes de las Ratras i del cayo Plata, i tambien para indicar que se puede caer sobre babor, para venir a pasar raspando el muerto núm. 2.

Despues de haber doblado el muerto núm. 3, se gobernará sobre el fondeadero que se haya elejido, teniendo buen ojo con los bajos interiores de la rada que están avalizados, pero que no llevan luces en tiempos ordinarios. (El banco Couillon tiene una luz blanca el día de la llegada de los vapores).

La boya de amarra de los vapores lleva una luz *verde* el día de la llegada de alguno de ellos; su posicion está indicada en las instrucciones.

**FONDEADERO.** El surjidero es excelente; desgraciadamente, la permanencia en la rada es poco saludable, sobre todo durante la invierno.

Esta insalubridad es debida a varias causas; se espera poder remediarla haciendo llegar a la ciudad una gran cantidad de agua corriente i llenando de tierra el canal Vatable, especie de resumiadero abierto que rodea a Pointe-à-Pitre.

**POBLACION.** La poblacion de Pointe-à-Pitre ascendia en 31 de diciembre de 1880, a 17 587 habitantes; la ciudad se repone rápidamente de los desastres que ha experimentado en diversas ocasiones; quedan sin embargo todavia numerosas señales del incendio de 1871.

**RECURSOS.** Es fácil proporcionarse en Pointe-à-Pitre toda clase



de víveres frescos o conservados, así como la mayor parte de los artículos de abastecimiento que puede necesitar un buque.

### Santa Maria.

La colonia piensa mejorar las condiciones del puerto Santa Maria, que podría llegar a ser el punto de embarque de los azúcares i demas artículos producidos por la costa oriental, una de las mejor cultivadas i de las mas fértiles de la isla.

### Punta del Fuerte Viejo.

Se puede pasar muy cerca de la punta Fuerte Viejo; solo habrá que tener cuidado con los utensilios que los pescadores de la localidad fondean sobre grandes trozos de madera o de caña, i que podrían enredarse en las ruedas o en la hélice.

### Basse Terre.

ASPECTO DEL CAMPO DE JACOBO. La casa del Gobernador está hoy día un poco ocultada por grandes árboles; debajo hai un estenso hospital militar cuyas dos alas estarán concluidas dentro de poco tiempo; a la izquierda están los cuarteles i diversos edificios militares. Se ha construido recientemente un hospicio de locos al pié del Campo de Jacobo, en una meseta aislada cerca de la cual pasa el camino que va desde él a Basse Terre.

SURJIDERO. Al acercarse al surjidero se distinguirá dos muertos fondeados a unos 3 cables de tierra.

El primero está mencionado en las instrucciones; es el de los vapores-correos, en el que se enciende una luz verde en todas aquellas noches en que se espera uno de ellos.

El segundo no está mencionado en las instrucciones; sirve generalmente para los buques de guerra que solo hacen una corta permanencia en la rada de Basse Terre; se encuentra al Oeste del palo de bandera de la dirección del puerto, a unos 600 metros de tierra i por 45 metros de fondo.

Hai bastante buen fondeadero un poco por el Norte de la línea que junta este último cofre con la dirección del puerto, por fondos moderados que varían entre 15 i 30 metros; se está allí mas cerca de tierra, a unos 350 metros mas o menos, pero bastante lejos siempre para no sentir los efectos de la resaca que ordinariamente reina en Basse Terre.

Las enfilaciones de este surjidero son: el campanario de la iglesia (catedral de Basse Terre) con el corte de Gourbeyre (la iglesia de Gourbeyre se ve en los árboles al pié del desfiladero) i la punta del Fuerte Viejo con el cabo Grueso, punta occidental de la Tierra de Abajo de Saintes. Hai que tener cuidado de no cerrar esta enfilacion.

**POBLACION I RECURSOS.** La poblacion era, en 31 de diciembre de 1880, de 8790 habitantes.

La aguada se hace con facilidad en el extremo de la esplanada de madera de la direccion del puerto; basta colocar una embarcacion debajo de la manguera. El agua que allí se recoge tiene el inconveniente de no conservarse mui bien.

Se encuentra en Basse Terre víveres de todas clases; los artículos de abastecimiento son bastante escasos i caros.

El depósito de material naval indicado en las instrucciones ya no existe; los buques de estacion en las Antillas hacen ahora sus reparaciones en Fort-de-France. El depósito de carbon se ha suprimido igualmente desde varios años atrás.

### Costa de Sotavento.

Al dejar a Basse Terre para remontar hácia el Norte la costa de Sotavento, se encuentra antes de la embocadura del rio Pères un malecon de madera que sirve para embarcar los productos de la maestranza de Boulogne, que se encuentra situada al frente.

Toda la costa occidental de la Guadalupe está formada por barrancos acantilados, con peñascos desmoronados a su pié en varias partes, o por playas sobre las cuales una resaca continua remueve incesantemente los guijarros. El atracadero es por lo jeneral difícil para embarcaciones europeas, por lo que un buque que tenga necesidad de comunicarse con las aldeas de la Costa de Sotavento, hará mejor en echar mano de una piragua del pais.

Hai en todo el tramo de costa de que se viene hablando varios rios notables que suministran agua de exelente calidad; es imposible remontarlos con embarcaciones, pues la boca de todos ellos está cerrada por una barra insalvable de arena i de guijarros rodados.

### Ensenada del Barco.

La ensenada del Barco es la mas abrigada de todas las hondonadas que existen en la costa de Sotavento; está cerrada por todos lados, excepto por el Oeste.

Está limitada por el Norte i por el Sur por barrancos acantilados al pié de los cuales se sonda 12 metros por el Norte i 8 metros por el Sur casi a besarlos; por el Este los fondos disminuyen con regularidad i vienen a rematar en una pequeña playa de arena fangosa, continuacion de terrenos cenagosos en donde viene a perderse un torrente que baja de las alturas situadas por el N E.

La bahía no mide mas que 500 metros de largo sobre 400 metros de ancho; en el centro de ella se ha fondeado una boya de fierro para el uso del pequeño vapor que hace el servicio entre Basse Terre i Pointe-à-Pitre.

Es en esta ensenada del Barco donde vienen a buscar refujio los pequeños buques sorprendidos en Basse Terre por un mal tiempo, i que no han tenido tiempo de alcanzar a Pointe-à-Pitre o a Saintes. Con una tormenta esté surjidero debe ser mui contingente mientras soplan los vientos del Oeste, que deben levantar mucha mar arbolada en ella. Un buque que no pudiera aguantar en el surjidero se perderia completamente si fuera lanzado sobre los barrancos del Sur o sobre las alturas de Coupar que cierran la ensenada por el Norte; solo en la parte oriental de la bahía podria un buque ir a vararse con probabilidades de éxito.

Una permanencia algo prolongada en la ensenada del Barco es poco hijiénica; se experimenta en la tarde un calor sofocante i la brisa de tierra acarrea a bordo las miasmas de la ciénaga que hai en la orilla oriental de la bahía.

En 1881 no habia mas habitantes que una familia de pescadores que habitaba una casucha a orillas de la playa; para conseguir víveres frescos, hai que ir hasta la pequeña aldea de Marigot, situada unos 2 quilómetros hácia el Sur.

El riachuelo que algunas cartas marcan en el fondo de la ensenada del Barco no es mas que un torrente las mas veces seco; se encontrará en todo tiempo agua de exelente calidad en el rio Beau-gendre, al Sur de la aldea Marigot.

### Islotes Pigeon.

Existe un paso entre la costa i los islotes Pigeon; en su medianía se sonda 45 metros de agua, i no 4.5 metros como dicen las instrucciones.

### Punta Negra.

El mejor sitio para desembarcar en la Punta Negra se encuentra al Sur de la poblacion, sobre una playa de arena plomiza que orillea el camino.

Con los vientos del Este, que soplan durante la buena estación, hai surjidero conveniente a unos 500 metros poco mas o menos de la costa, al S S O., de la iglesia, por 12 a 15 metros de fondo, arena. Al acercarse mas a tierra, se corre peligro, segun parece, de encontrar fondos revueltos de roca i de guijos.

#### LA DESEADA.

**SURJIDERO DE GALET I DE LA GRAN ENSENADA.** La doble marejada que reina en Galet hace amenudo dificiles las comunicaciones. En jeneral, seria preferible ir a fondear al Sur de la isla, frente al villorio de la Gran Ensenada; en la estación de los vientos del N E. se estará siempre allí al abrigo de la mar arbolada que viene de afuera.

Este no es mas, se entiende, que un surjidero útil con buen tiempo; el fondo es de arena blanca i se encontrará 11 metros de agua si se hace demorar la iglesia al Norte i la punta Colibri al Oeste. Se estará así a unos 800 metros de la aldea, a 400 metros de la pasa que permite a las embarcaciones entrar en el pequeño puerto formado por el arrecife; esta pasa está tambien sobre el meridiano de la iglesia i no se distingue mui bien cuando la mar está tranquila.

Es preciso tener cuidado de no meterse por fondos de menos de 10 metros; pues se podria encontrar fondos irregulares mezclados con placeres de coral.

#### MARI-GALANTE

#### Grand-Bourg.

**SURJIDEROS.** El palo de bandera del fuerte indicado por las instrucciones no existe ahora.

**EL FAROL** se halla sobre un poste cuya enfilacion con el campanario de la iglesia señala el medio de la pasa entre el cayo Mayeux i la punta N O. del gran arrecife.

Esta enfilacion está orientada al N 60° E.; siguiéndola desde afuera es como se encuentra mayor cantidad de agua, sea para fondear en el exterior del puerto, sea para dar en el medio de la pasa.

Se facilitaria mucho la entrada al puerto señalando con valizas el cayo Mayeux i la estremidad del arrecife.

**FONDEADERO EXTERIOR.** Es con la enfilacion indicada mas arriba (el poste del farol con el campanario de la iglesia al N 60° E.) que

conviene mas tomar el fondeadero exterior; las sondas son mas regulares i la arena menos revuelta con piedras i corales.

A no ser que se tenga empeño en acercar mucho la tierra para facilitar las comunicaciones i que el mar esté manso, no hai ventaja alguna en meterse en fondos menores de 15 metros; pues mientras mas se ciñe la costa, mayores son las sacudidas que se experimenta.

Grand-Bourg no ofrece por lo demás sino surjideros poco cómodos. Un buque que tenga que permanecer algun tiempo en Mari-Galante deberá ir a fondear en San Luis.

### San Luis.

Esta aldea está ligada a Grand-Bourg por un camino carretero que facilita en gran manera las comunicaciones.

Se encontrará allí algunos recursos en víveres frescos, aves, frutas i pescado; la bahía está orillada por una estensa playa de arena donde se puede pescar con la jábega.

El rio de San Luis forma, a 700 o 900 metros al Sur de la poblacion, una marisma profunda que el camino a Grand-Bourg atraviesa sobre un puente; el agua no es potable i la embocadura está cerrada por una barra de arena.

### ISLA SAINTES.

LA BADA DE SAINTES es una de las mejores de las Antillas; es fácil de defender i es capaz de abrigar una escuadra numerosa. Es de lamentar que no se haya hecho nada para crear allí algun establecimiento marítimo de importancia. Es ese un sitio mui salubre en donde se está preservado de las epidemias que fíajelan con tanta frecuencia la Guadalupe i la Martinica, i es el único surjidero donde pueden invernar los buques de estacion en las Antillas, cuando por motivos de sanidad tienen que alejarse de Pointe-à-Pitre o del Carenage de Fort-de-France.

El surjidero de Saintes es menos seguro, es cierto, que aquellas dos localidades; pero es mucho mas estenso i suficientemente abrigado para que no haya mucho que temer de un huracan que se haya sabido prever i cuya marcha se haya seguido con discernimiento. Las instrucciones dan en citar la pérdida del *Vautour* en 1865; pero no hai que olvidar que ese buque no era mas que un ponton abandonado, sin máquina i sin tripulacion.

Es probable que un vapor de poco porte, que no pudiera aguantar una tormenta en el fondeadero o maniobrando al abrigo de las islas,

salvaria a lo menos su personal yendo a echarse sobre la costa, sea en la ensenada Mire, sea, mas bien, en la pequeña caleta de la ensenada del Surjidero (ensenada de Bourg), frente al cuartel de la jendarmería, teniendo mucho cuidado con un peligro formado por restos del *Vautour*; el fondo es de arena fina, bastante blanda, por lo que no se correria gran peligro de ver al buque destrozado por la mar del Oeste, que no puede quedar brava durante mucho tiempo.

M. Fiéron, comandante del crucero francés *Estafette*, termina estas apreciaciones *del todo personales* por una advertencia importante: la rada de Saintes está principalmente abrigada contra los vientos del *semicírculo peligroso* de una tormenta, mientras que los vientos del N O. i del Oeste, contra los cuales no hai abrigo, forman parte por el contrario del *semicírculo manejable*.

Fuera de los indicios jenerales que pueden hacer prever un ciclón, los habitantes de Saintes aseguran que 24 horas cuando menos antes de la llegada del meteoró, la pasa de las Ballenas está *trabada* (*bouclée*), es decir, cerrada por una especie de rompiente que la hace impracticable. Este fenómeno es producido sin duda por el ras de una marea que inñepele ante sí el *semicírculo peligroso*. (?)

CLIMA. Hai en Bourg de la Tierra de Arriba, llamado tambien Bourg del Surjidero, un pequeño hospital dependiente del hospital militar de Basse Terre; además de los enfermos de la guarnicion i de los buques surtos en la rada, se envía amenudo allí a los convalecientes de la Guadalupe.

El clima de Saintes es especialmente favorable, segun dicen, a la curacion de la disentería; es por lo comun mui sano, siendo escasas las epidemias en él. Sin embargo, las lluvias i los calores malsanos de la invernada dan amenudo oríjen a numerosos casos de fiebres palúdicas de carácter pernicioso.

RECURSOS. Las cisternas de los diversos establecimientos (hospital, cuartel del Surjidero, jendarmería, fuertes) podrian asegurar a Saintes un aprovisionamiento considerable de agua dulce; pero desgraciadamente se encuentran todas en mal estado.

Hai pocos víveres en Bourg del Surjidero, algun pescado i algunas aves; las frutas i las hortalizas vienen de Capesterre o de Tres Rios. Se cosecha en Saintes uva de exelente calidad; la viña prosperaría allí mui bien; pero su cultivo disminuye cada dia mas, sin duda por falta de espendio.

Los buques de guerra pueden encontrar carne i pan fresco para su jente. Se tendrá tambien el recurso de la pesca; las pequeñas

hondonadas de los grupos de islas están muy pobladas de peces, sobre todo en el momento de las emigraciones; pero los habitantes, que viven en parte del producto de la pesca, están raras veces dispuestos a noticiar a los extranjeros.

Por fin, se encuentra a veces un poco de caza en el Gran Isote o en los trechos boscosos i solitarios de la Tierra de Abajo.

COMUNICACIONES. Un buque de vela hace dos veces por semana el servicio de correos entre Basse Terre i Saintes.

### Tierra de Abajo.

BOURG DE LA TIERRA DE ABajo. Esta poblacion se encuentra sobre una meseta situada al Oeste de la isla; no se distingue desde el mar.

El único surtidero que se puede tomar para comunicar con esta localidad se encuentra a sotavento de la isla, en las Ensenadas Chicas, que, por lo demás, no constituyen mas que un surtidero de buen tiempo. Se puede fondear en él por 17 metros, arena blanca, manteniendo al Sur el cabo Grueso, punta occidental de la Tierra de Abajo, i al Este un sendero que baja casi a pique por el barranco del fondo de las Ensenadas Chicas. En 1880 habia una casa en construccion en la cumbre de este barranco i a orillas del sendero citado.

La bahía está rodeada por una angosta playa de arena que dominan los barrancos del cabo Grueso; los habitantes de la isla halan sus embarcaciones en ella para ponerlas al abrigo en las anfractuosidades de las peñas.

El sendero que se ve bajar a la playa atraviesa toda la isla de Oeste a Este, pasando por Bourg i va a rematar a la Ensenada Grande, por el N E. de la Tierra de Abajo.

### Ensenada de Dos.

Solo una embarcacion puede entrar en la ensenada de Dos, situada un poco al Norte de las Ensenadas Chicas; el atracadero es menos fácil que en las Ensenadas Chicas.

### Gran Isleta.

PASO DE LAS DAMAS. Mientras una de las instrucciones francesas dice que hai un fondo de 3.6 metros en el paso de las Damas, otra, como así mismo la carta de navegacion, dan 9.6 metros.

## SAN BARTOLOMÉ.

San Bartolomé ha vuelto a ser posesion francesa desde el 19 de marzo de 1878; es una adquisicion que solo tiene alguna importancia a causa del puerto de Gustavia, que podria, mediante algunos trabajos, convertirse en un exelente puerto de refujio durante la invernada para buques de poco porte.

El comercio de la isla es casi nulo, i el terreno, poco fértil a causa de la sequedad, no puede dar abasto a la alimentacion de los habitantes, que tienen que sacar casi todos los recursos que necesitan de las islas vecinas, principalmente de la isla inglesa de San Cristóbal, cuya prosperidad va en aumento cada dia.

Hasta hace algunos años, San Bartolomé producía grandes cantidades de piñas que eran esportadas por goletas norte-americanas. Este comercio se ha dirigido despues sobre las Bahamas, lo que ha hecho abandonar su cultivo en San Bartolomé.

La isla se compone de colinas de regular altura entrecortadas por pequeños valles donde se cria un poco de ganado i unos cuantos caballos.

En el fondo de la bahía Salina Grande hai estensos pantanos salados cuya esplotacion ha sido abandonada en gran parte; por fin, en la parte oriental de la isla, a poca distancia de una aldea, hai una mina de plomo platoso que habia hecho concebir desde un principio grandes esperanzas, pero cuyas labores se interrumpieron pronto por falta de capitales.

GUSTAVIA. El fuerte Oscar está hoi dia en ruinas. El fuerte Gustavia domina la entrada del puerto.

La ciudad está regularmente construida en torno del Carenaje; las casas son por lo jeneral bien edificadas, espaciosas i perfectamente ventiladas. Muchas de ellas están inhabitadas i la maleza crece en las calles casi desiertas. Una parte de la ciudad, situada al pié del fuerte Oscar, ha sido destruida recientemente por un violento incendio; esa parte era, segun dicen, la que contenia las mejores casas; se ve todavía cerca de la entrada del carenaje los restos de un estenso hotel norte-americano.

No hai monumentos en Gustavia. La casa de gobierno, antigua residencia del gobernador sueco, es una casa apenas un poco mas grande que las demás; sirve hoi dia de morada al Residente, majistrado encargado de administrar la justicia i representante del gobernador de la Guadalupe.

Cerca de la casa de gobierno se encuentran hermosas cisternas i jardines de hermosas plantaciones.



La iglesia católica está construida en el fondo del Carenaje sobre un pequeño montículo, desde donde se divisa el puerto, la ciudad i la rada; al pié i mui cerca del malecon se encuentran las capillas metodista i anglicana.

RECURSOS. Hai pocos recursos en víveres frescos; pero existe un proveedor que ha hecho un contrato con la administracion de la Guadalupe para suministrar pan fresco i carne a las tripulaciones de los buques de guerra.

Las frutas i las hortalizas son escasas i provienen jeneralmente de las islas vecinas; el pescado es por el contrario abundante i barato.

PUERTO DE GUSTAVIA. El Carenaje podria ser un exelente puerto de refujio para buques pequeños; desgraciadamente su profundidad disminuye mucho. Por el Sur, allí donde cuentan que en el siglo pasado venian a fondear bergantines i grandes goletas de guerra, no queda mas que 1.8 metro de agua.

Es probable que con poco trabajo se podria estraer la arena i el ango que han embancado esta hermosa dársena, cuyos malecones están todavía en bastante buen estado.

#### SAN MARTIN.

##### Surjidero de Marigot.

En el sitio recomendado para fondear se está mui espuesto a la brisa i a la marejada que cruzan el canal; los buques balancean mucho i el servicio de las embarcaciones se hace mui penoso. Los buques que su calado no obligue a fondear lejos de la costa tendrán gran ventaja, con los vientos del N E., en buscar el abrigo de la punta Icague.

Hai una pequeña esplanada que facilita bastante el atracadero a las embarcaciones; se encuentra al Sur i al pié del morro Marigot, sobre la prolongacion de la calle mas setentrional de la aldea.

##### Bahia Potence.

En la bahia Potence se encontrará 5 a 6 metros de fondo a unos 3 cables al N O. de Bourg, con un borneo suficiente i en aguas bien abrigadas del N E.

Después de haber doblado el banco Médée, cuando se viene del Norte, o la punta Bluff, cuando se viene del Oeste, habrá que venir

a situarse en el medio de la bahía Marigot, de manera que demore al Sur la montaña Redonda i al Oeste la punta Bluff. En esta posición se estará por 8 metros de fondo, i si uno no se cree suficientemente abrigado o que se quiera acercarse a la aldea para comunicar con ella, se hará rumbo al Este con regular andar; se fondeará por 6 metros, arena, cuando el templo protestante quede enfilado con el pié del morro Marigot. Desde este surjidero demorarán: el fuerte en ruinas al S 30° E.; la punta Icague al N 20° E. Si el tiempo está despejado se distinguirá a la izquierda de esta punta la aduana de la Anguila, abierta casi de una cuarta.

Este no es mas, sea dicho de paso, que un surjidero de buen tiempo o para vientos que no sean del Oeste del Norte.

El piloto de San Martín asegura que hai un buen surjidero mucho mas cerca de la aldea i por el S O. del morro Marigot. Pero esta asercion necesitaria ser confirmada, pues el sitio indicado parece no ofrecer mas que un espacio mui restringido, fuera de que el fondo parece ser de piedra revuelta con corales; es dudoso que se encuentre allí mas de 3 metros. Este surjidero apenas podrá ser conveniente para las pequeñas embarcaciones del cabotaje; allí es donde van las pequeñas embarcaciones que trafican con la aldea de Marigot.

## ISLA DOMINICA.

### Bahía del Príncipe Ruperto.

**SURJIDERO.** El surjidero de la bahía del Príncipe Ruperto se encuentra en la parte N E. de la bahía i es el mejor de la Dominica; en el punto en que se encuentra el ancla en las cartas, se está al abrigo de todos los vientos, desde el O N O. hasta el S S O. pasando por el Este.

Es un abrigo perfecto para la buena estacion i es tambien el mejor sitio en que un buque obligado a echarse a la costa podria vararse con probabilidades de salvar su tripulacion: la playa tiene una pendiente suave i regular, i está formada de arena fina mezclada con guijarros.

Hai piedras por el Sur de la aldea de Portsmouth; el mejor sitio para ir a echarse a la costa seria por el Norte de la bahía, un poco por el Este del punto en que comienzan los barrancos del islote Cabri del Este; el fondo es de arena grisácea. Se puede escojer un sitio en que no haya piedras, i el buque estaria bastante cerca de tierra para salvar su personal.

### Portsmouth.

Portsmouth es una aldea poblada por 300 o 400 habitantes, i se compone de dos calles paralelas a la playa cortadas por algunas atravesadas que arrancan de la playa i van a perderse detrás de la aldea en unos terrenos cenagosos.

La poblacion es esclusivamente negra i habla, además de un inglés estropeado, una especie de jerga, mitad francesa, mitad criolla, bastante parecida a la que se habla en las otras Antillas francesas.

Las casas son por lo comun de madera con ciñientos de piedras; el único edificio notable es la iglesia católica, de piedra i de ladrillo, que ha quedado inconclusa; su construccion ha sido iniciada con proporciones que no estaban en relacion con la pequeña importancia de la aldea. Es asistida por dos misioneros franceses, de los cuales uno reside habitualmente en Vieille Case, al otro lado de la isla, en la costa del Viento.

La capilla metodista es de mas modestas apariencias; se encuentra a 600 o 700 metros hácia el interior, sobre un pequeño morro boscoso i al Este de la iglesia católica.

**SURJIDERO.** No hai dificultad alguna para tomar el surjidero de Portsmouth; la mejor marca es la flecha puntiaguda i elevada del campanario de la iglesia católica que se reconoce mui fácilmente; el campanario de la capilla metodista se distingue mucho menos; está metido en medio de los árboles i la pintura blanca que lo cubria ha tomado un tinte grisáceo poco fácil de distinguir.

Una vez reconocido el campanario de la iglesia católica, basta gobernar encima arrumbándolo al Este o al E  $\frac{1}{2}$  N.; se deja caer el ancla a la profundidad requerida, la cual será indicada ya por la sonda, ya por las demoras del islote Cabri del Este. Los fondos disminuyen con mucha regularidad.

El fondo es de arena gris de bastante buen tenero; durante la buena estacion el mar está completamente manso en el surjidero i los vientos duros que pasan sobre la tierra no tienen nada de inquietantes.

**AGUADA.** Hai dos corrientes de agua que limitan a Portsmouth por el Norte i por el Sur. Esta última es la mas importante i se llama rio Indio; el primero no es mas que un arroyo.

El rio Indio forma, al Sur de Portsmouth, una marisma bastante profunda que se atraviesa con una lancha en el sitio en que corta al camino que contornea la costa. La boca está cerrada por un ban-

co de guijarros grandes que impiden su acceso. Para hacer agua, seria preciso fondear una embarcacion delante de la barra i echar a rodar barriles por las piedras, o bien echar mano de una bomba colocada en tierra i provista de una manguera larga. El agua que de allí se saca no es mui buena para beber i se conserva mal, por lo que cuando mas puede servir para el lavado de la ropa. Mejor es la que se encuentra en el pequeño arroyo que corre al Norte de la aldea; pero es poco abundante i, además, está amenudo enturbiada por las mujeres de la aldea que vienen a lavar cerca de la playa; es necesario remontar a unos 200 o 300 metros al interior para poder llenar algunos barriles.

RECURSOS. La aldea de Portsmouth ofrece algunos recursos en frutas, aves i peces; se encuentra leña, i algunas veces carne de vaca o de puerco. El mercado está situado en una plazoleta vecina a la iglesia católica; es fácil de reconocer por una elevada estatua de madera, resto de una proa de buque, que se divisa desde el fondeadero.

#### ISLA MARTINICA.

##### Datos estadísticos.

El censo de 1° de enero de 1877 asigna a la Martinica una poblacion de 161 995 habitantes, comprendiendo a los inmigrantes; a esta cifra hai que agregar, para la misma época, una poblacion flotante de 3073 individuos, lo que da un total de 165 068 habitantes.

En 1881 la poblacion era mas o menos la misma; el número de los inmigrantes subia a 20 096 individuos repartidos como sigue:

|                |        |
|----------------|--------|
| Indios.....    | 13 189 |
| Chinos.....    | 495    |
| Africanos..... | 6 412  |

##### Movimiento marítimo i comercial.

En 1880 han entrado a los puertos de la colonia:

|   |
|---|
| 361 buques franceses con 190 150 toneladas. |
| 646 „ „ extranjeros „ 131 533 „ „           |

Han salido en el mismo año:

|   |
|---|
| 373 buques franceses con 189 733 toneladas. |
| 637 „ „ extranjeros „ 128 931 „ „           |

Los primeros han importado por un valor de 33 632 884 francos, mientras que los segundos han esportado por un valor de 27 536 932 francos.

### Arsenal i residencia del Gobernador.

La administracion de la marina francesa mantiene en Fort-de-France un depósito de abastecimientos para la estacion naval de las Antillas. En el fondo del Carenaje hai un pequeño arsenal cuyos talleres están a la disposicion de los buques del Estado, i donde los obreros pueden trabajar con mas comodidad que a bordo. Se nota allí un estenso galpon para componer las embarcaciones i una sala para componer el aparejo i el velámen.

La residencia oficial del gobernador se encuentra en Fort-de-France en una situacion bastante malsana; durante la invernada, el jefe de la colonia habita ordinariamente la residencia de Bellavista, que se encuentra en la costa norte de la bahía, a 1 quilómetro próximamente de la ciudad. Es fácil ir con una embarcacion al pié del barranco en que está construida la habitacion; un pequeño embarcadero facilita el desembarco. La presencia del gobernador en Bellavista es indicada por el pabellon nacional.

### Carbon.

La marina del Estado posee un depósito de carbon en la bahía del Carenaje sobre un terreno situado entre la dársena de carena i los almacenes de la Compañía Trasatlántica. Un buque puede atracar al mismo malecon i el embarque del carbon se hace mui rápidamente por medio de las mujeres del pais que trabajan con ahinco un dia entero; se evita así muchas fatigas peligrosas a los marineros europeos.

Puede ser útil indicar de que manera los buques del Estado se amarran al malecon del depósito de carbon de Fort-de-France; la operacion está jeneralmente dirigida por un piloto que se solicita de la Direccion del puerto; pero puede suceder que un capitán se vea obligado a hacerlo, i hé aquí como deberá proceder entonces:

Una vez atracado al malecon, el buque tendrá la proa al E  $\frac{1}{4}$  N E. En tal posicion, podria encontrarse cargado por estribor por pesados chubascos del N E. que vienen del fondo de la bahía de Fort-de-France. Estos chubascos no son raros durante la invernada i pueden ser incómodos i molestos.

Antes de amarrarse se vendrá a fondear por estribor cerca de la parte del Sur de la pequeña dársena de los trasatlánticos: una vez

amarrado, se deberá tener el ancla de estribor por el S E., i la cadena, siempre tesa, permitirá espíarse rápidamente hácia afuera, si se corriese el peligro de hacer averías contra el malecon o de estropear a éste, hoi dia poco firme. Se concluirá la operacion de atracar con las amarras necesarias i se mantendrá la popa con un ancla o con un cabo de espía hecho firme en uno de los cajones de muerto que se encuentran en el centro del carenaje. El ancla es preferible, pues con ella no se estorbará la circulacion que es mui activa en la época del paso de los vapores de la carrera.

Los trasatlánticos hacen su carbon hácia el Este i a poca distancia del depósito de la marina de guerra, en la entrada de una pequeña dársena endonde los vapores de reserva se amarran frente a las oficinas i almacenes de la agencia.

### La Perla.

Solo las pequeñas embarcaciones costaneras, mui prácticas de la costa i que tienen miedo de quedar sotaventeadas, deben pasar por el Este de la Perla.

En jeneral, vale mas dar un resguardo a la parte N O. de la Martinica; esta parte de la costa está abrigada por altas montañas i no siempre se siente allí el viento que sopla afuera. No es raro encontrar a 2 o 3 millas al Oeste de la Perla vientos variables del Oeste, mientras que la brisa está bien entablada al Este o al N E. en el canal; estas brisas locas pueden servir para acercarse al surjidero de Saint Pierre; pero un buque grande de vela sería mui molestado por ellas si hubiera barajado la costa mui de cerca; no hai surjidero.

### Saint Pierre.

Un buque de vapor que tiene que comunicar con Saint Pierre i que debe permanecer solamente unas pocas horas en ese puerto, tendrá muchas ventajas en no fondear; deberá ir a amarrarse en el cajon de muerto núm. 5 que se encuentra frente a la torre de la Direccion del puerto i de los malecones.

Este cajon de muerto está las mas de las veces *libre*, pues el que lleva el número 3 es el que sirve a los vapores de la carrera, i para echarle una espía no se necesita siquiera arriar una embarcacion; se encontrará ayuda para esta faena por la embarcacion del puerto que viene siempre al encuentro de los buques que vienen al surjidero.

De día es mui fácil reconocer los puntos principales de Saint Pierre, i dirigirse, en consecuencia, hácia el puesto que se desea ocupar; los pilotos vienen, por lo demás, siempre mui temprano al encuentro de los buques de vela.

Al acercar la tierra se divisará por el Norte el *fuerte*, a la derecha sobre la eminencia, i hácia el medio de la ciudad el *teatro*, vasto edificio de tres pisos cuyo letrero: *teatro*, se puede leer desde lejos; por el Sur, a orillas del mar, se vé la *plaza Bertin* plantada de árboles, el campanario de la *iglesia del surtidero*, i la *torrecita blanca* del puerto coronada por un palo de bandera.

Hai una hilera de cajones de muertos blancos que corre paralelamente a la costa, a una distancia de 400 a 500 metros; ofrece puntos de amarra provisorios pero seguros i cómodos.

El cajon de muerto núm. 5, indicado mas arriba, está situado frente a la Direccion del puerto, cerca de pequeños desembarcaderos que facilitan mucho el atracadero a las embarcaciones i a los pequeños vapores que hacen un servicio regular entre Saint Pierre i Fort-de-France.

Hasta 1881 habia una luz fija roja sobre el embarcadero; habria sido bueno conservarla.

#### ISLA SANTA LUCIA.

##### Estacion de señales en el puerto Castries.

El gobierno de Santa Lucía comunica que se ha establecido en la punta Vijía una estacion de señales que dispara un cañonazo a las doce del día.

#### ISLA CURAZAO.

##### Señales de hora en el puerto Santa Ana.

Segun informes del comandante Stempel, del buque aleman *Luis*, la señal para indicar la hora en el puerto Santa Ana se hace con los relojes del buque de estacion. Pero como actualmente esa embarcacion solo tiene dos cronómetros a bordo, no se debe confiar mucho en la exactitud de la señal.

### OCEANO PACIFICO.

#### ISLA CAROLINA.

La isla de coral Carolina es de formacion madreporica, con una laguna, i tiene la forma de un óvalo estirado e irregular. Tiene 5½ millas de largo del N N E. al S S O. i su circunferencia, medida so-

bre el arrecife de cintura exterior, es aproximativamente de 13 millas. La mayor anchura está en la estremidad inferior, en donde alcanza  $1\frac{1}{2}$  milla, i la anchura media es de  $\frac{3}{4}$  milla. El *atoll* consiste en una cadena de veinticinco pequeñas islas bien cubiertas de árboles i arbustos. El arrecife de cintura borda la costa i sobre su cantil exterior la resaca rompe con una violencia considerable.

Hai al través de este arrecife, o por encima de él, cerca de la estremidad inferior, un paso o corte artificial practicado en el coral. Este corte, cerca del cual se encuentra fondeada una ancla, visible en bajamar, tiene una longitud de unos 30 metros. La profundidad, de 5 a 6 metros en la entrada, disminuye a medida que se penetra al fondo. Su anchura en la entrada es apenas suficiente para permitir a un bote entrar con los remos armados. La violencia de la marejada se hace sentir fuertemente i hace el desembarco mui difícil.

#### Clima.

El clima de la isla, aunque cálido, es agradable, i la temperatura es uniforme. Aunque bueno casi siempre, el tiempo es un tanto variable, i a veces sobrevienen aguaceros repentinos, jeneralmente en la noche o en la mañana temprano.

#### Vientos.

Los vientos reinantes en abril i mayo son del Norte i del Este.

#### Habitantes.

Ségun el alférez de navío Lidin, el islote S O. de la isla Carolina, el único habitado, está alquilado por la casa Hololen Brothers i C<sup>a</sup> de Londres a Su Majestad la reina Victoria. Es lo que indica un letrero colocado en cada una de las casas que ocupaban las misiones encargadas de la observacion del eclipse de sol. Esas dos casas, que estaban abandonadas, se ocupan dos veces al año por los ingleses, que vienen a pasar cierto tiempo en la isla. El resto del año, el islote está habitado por canacas provenientes de Tahití i contratados por dos años. Estaban en número de cinco, de los cuales una mujer; guardan una plantacion de cocoteros; los que existian en el islote fueron destruidos en 1878 por el ciclón que asoló las Tuamotu. Los propietarios han hecho quemar los cocoteros abatidos para despejar el suelo i plantar otros. Estos canacas se ocupan tambien en hacer cal.



### Aguada.

El agua dulce es el agua llovida que filtra al través de la arena i que se deposita sobre la roca de coral. Hai dos pozos poco profundos sobre la isla inferior i uno sobre la isla superior o del Norte.

### Recursos.

Hai en las islas numerosas variedades de pájaros, de los cuales los principales son garzas, fragatas, locos, busos, etc; las aves de caza consisten en avecasinas, chorlitos i pardales. No hai mas animales cuadrúpedos que una especie de ratoncito.

El pescado abunda i es mui variado; las langostas viven en gran cantidad a orillas de la laguna.

Es en los islotes del Norte, en donde hai un poco de tierra vegetal, que los canacas van a buscar los cocos i las piñas que sirven a su manutencion. Los arbustos i árboles producidos por el islote son de una madera demasiado blanda para servir de algo. Uno de esos arbustos da un fruto parecido a los que componen el racimo del pándano; pero los canacas recomiendan mucho no comerlos. Ese islote produce aun el pándano i una especie de calabaza silvestre en bastante grande cantidad.

Segun dicen los canacas, la isla no produce concha de perla.

### Mareas.

Sobre el arrecife exterior el establecimiento del puerto es 4 horas; la marea sube 0.48 metro en las sizijias i 0.13 metro en las cuadraturas. Las observaciones hechas no indican relacion alguna entre las mareas de la laguna i las de afuera. La laguna está abierta por el lado del viento, i las mareas están evidentemente mui afectadas por el viento.

### Posicion.

El muelle del Paso está sobre la isla inferior por  $10^{\circ}$  S. i  $150^{\circ}15'$  O. La lonjitud será revisada a la vuelta de la espedicion a Washington. El muelle queda aun sobre la isla i está coronado por una plancha de mármol con la inscripcion: "U. S. Solar Eclipse Party, May. 6, 1883." La linea meridiana establecida por el instrumento del paso ha servido para el levantamiento hidrográfico.

### Direcciones.

Cuando se quiere visitar la isla Carolina, se debe pasar al S O. o a sotavento del atoll i tratar de ver entre los árboles el palo de

bandera que está a 39 metros al O N O. del muelle del Paso. Se le distingue fácilmente i de día se izará probablemente un pabellon inglés a la aproximacion de un buque.

Cuando ese palo queda al S E  $\frac{1}{4}$  E., si el buque está cerca del arrecife acantilado, el desembarcadero puede ser distinguido cerca de la uña del ancla que está sobre el arrecife, adentro i muy cerca de la resaca, i de la que se ha hecho mencion mas arriba. Hai que aprovechar de la ola para dar en el corte; una vez adentro, hai que ir sobre babor para evitar algunas cabezas de coral que se avanzan a estribor i despues de haberlas rebasado, se puede desembarcar sobre el arrecife plano de coral. El arrecife no descubre en bajamar.

La entrada señalada como existente sobre la costa este o del viento no penetra en la laguna i conduce a un pequeño fondo de saco. Una embarcacion pequeña podria quizás entrar en calma. Hai una pequeña laguna en la isla del Norte.

#### ISLAS COOK.

#### Posiciones.

El comandante Ménard, del buque francés *Hugon*, ha obtenido las posiciones que siguen para algunas islas del archipiélago Cook, mediante observaciones hechas a bordo a proximidad de cada isla.

ISLA MANGIA. La cumbre: 21° 55' 30" S. i 157° 54' 1" O. Dicha cumbre es la única que interrumpe la uniformidad de la cresta; su altura (200 metros) es igual a la de las colinas que hai mas al Norte, i se divisa bien desde el Sur i el Oeste.

ISLA ROROTONGA. La cumbre: 21° 14' 50" S. i 159° 44' 11" O.

ISLA ATIU (antes Watiu). La cumbre: 19° 59' 30" S. i 158° 6' 16" O.

ISLA FENUA ITI. La parte central: 19° 49' S. i 158° 16' 36" O.

ISLA MITIERO. El sepulcro: 19° 49' 10" S. i 157° 42' 51" O. Este sepulcro se halla en la costa oeste de la isla; está pintado de blanco i es el único objeto remarcable de esa costa. La isla tiene 28 metros de altura.

ISLA MAUTI. Un grupo de árboles de color oscuro, uno de los mas culminantes de la isla, situado a 30 metros de altura: 20° 6' 30" S. i 157° 22' 1" O.

Esta isla no tiene la forma alargada que le dan las cartas; afecta una forma redondeada i tendrá 2.5 millas de diámetro.

ISLA VAITUTAKE (Ouaitoutate en las cartas). El punto culminante, de 110 metros, situado al Norte de la isla:  $18^{\circ} 49' 20''$  S. i  $159^{\circ} 49' 21''$  O.

### ISLAS TONGA.

#### TONGATABU.

#### Entrada Norte.

Para entrar a Tongatabu por el Norte, es preciso colocarse arrumbando a Malinoa al  $S 35^{\circ} E.$  i la punta Norte de Atata al  $S 55^{\circ} O.$  Si el tiempo está despejado, se verá el templo de Nukualofa, casa blanca techada con hojas de pándano i situada sobre un montículo de 30 metros de alto que domina las casas blancas de la ciudad. Se gobernará sobre ella al  $S 13^{\circ} O.$  para pasar entre las boyas de los bancos Nautilus i Juno. Si estas boyas no están en su puesto, se deberá rectificar la posición i tener cuidado desde el momento en que se tenga el paralelo de la punta Norte de Atata. El arrumbamiento del templo al  $S 13^{\circ} O.$  hace pasar a 320 metros de los bancos Nautilus i Juno.

El banco Juno (1.7 metro) se presenta bajo la forma de una mancha oscura; el banco Nautilus es mas peligroso. Está cubierto con 4 metros de agua i su color no resalta sobre el fondo que, en este lugar, es visible por 12 metros.

**SURJIDERO.** El buque de guerra francés *Hugon* ha fondeado por 22 metros de agua, fango, arrumbando el templo al  $S 89^{\circ} O.$  i la punta Oeste de la isla Tafo al  $N 22^{\circ} E.$

**PILOTOS.** El piloto tonguense del gobierno no se ha presentado a bordo del *Hugon* sino adentro de la boya Juno.

**SONDAS.** El comandante Ménard, del *Hugon*, ha hecho algunos sondeos en la bahía. No ha podido encontrar indicios de la línea de fondos de 8 a 14 metros, que las cartas indican al  $O N O.$  de Malinoa. Este veril ha sido atravesado en cuatro puntos diferentes por los botes, i en otros dos por el *Hugon*, sin tener fondo con 20 metros. Ninguna mancha de color sospechoso ha podido ser divisada en esos lugares, ni siquiera desde la cofa.

El bajo de 4 decímetros señalado al  $O S O.$  de Malinoa no ha podido ser divisado; los botes han sondado a 250 metros de este banco, que no han podido ver con rompientes, aunque el mar estaba bastante bravo.

## ISLAS VAVAO.

## Puerto Nei-Afo.

El *Hugon* ha fondeado en el puerto de Nei-Afo, cuya entrada está muy estrechada por el banco de coral que avanza al N. E. de la punta Sandy (punta Norte de Kopanghi). Esta entrada tiene mas o menos 110 metros de ancho; para franquear la barrera de coral que la cierra por el Oeste de la punta Sandy, basta mantenerse a igual distancia de las dos tierras; se la atraviesa entonces por fondos de 14 metros.

El fondeadero es muy estrecho a causa de la gran profundidad del agua en el medio de la bahía, que se parece a una magnífica dársena; pero ofrece el inconveniente de fondos enormes en casi toda su estension.

El *Hugon* ha salido con alguna dificultad.

El aspecto de las islas es muy pintoresco; no son muy elevadas, pero sí cubiertas de bosques; sus costas caen casi a pique en el mar i están cortadas acá i allá por pequeñas playas de arena blanca, donde se encuentran villas i factorías europeas, cuyo único comercio es el copra.

**HURACANES.** Huracanes del todo locales visitan de cuando en cuando uno de los grupos sin estenderse al vecino. Así fué como en marzo de 1882, Vavao esperiméntó uno de esos huracanes, de los mas violentos, que destruyó muchas casas i tronchó una gran cantidad de árboles.

Un buque de tres palos alemán, fondeado entonces en Puerto Refugio, cerca de la entrada Norte del archipiélago, fué echado a la costa por el cambio al S. O. de la tempestad i perdió una parte de su tripulación.

## Isla Toku.

Segun comunicaciones del comandante Ménard, la isla baja i boscosa de Toku, tiene 25 metros de altura i no 7 como lo indica la instrucción francesa.

## ISLAS UVEA. O. WALLIS.

## ISLA UVEA.

## Paso de Honikulu.

El crucero francés *Hugon* ha franqueado el paso con marea casi baja con una velocidad de  $9\frac{1}{2}$  cables; el reflujó, todavía violento, ti-

raba sobre el arrecife Oeste, que es un poco convexo hácia el Este, como lo indica la carta francesa 3830. El arrecife Este es un poco cóncavo hácia el Oeste, de suerte que el paso no es enteramente recto; se puede, sin embargo, franquearlo gobernando al N 32° E.

La mayor parte de las aguas parece venir del lado Este de la rada i chocar directamente el ángulo N E. del arrecife del Oeste. La corriente corre con rapidez a lo largo del cantil de este arrecife i en la mitad Oeste del paso; al contrario, en la parte Este hai remolinos i la corriente es menos violenta. Una línea de corriente separa estos remolinos de la corriente que existe cerca del arrecife Oeste; esta línea ocupa casi el medio del paso. Tan luego como se está adentro, la corriente disminuye mucho i no hai ninguna dificultad para seguir el camino indicado por las instrucciones.

Del *Shermitte* solo quedan los calderos que están enteramente en seco sobre el arrecife Oeste.

Hai que notar que el arrecife no está acantilado del lado de afuera; fondos desiguales, en que parece haber de 5 a 9 metros de agua, se estienden por lo menos unos cien metros de la voluta hácia el Sur; es, pues, absolutamente necesario tomar la direccion del paso desde un poco lejos para entrar i guardarla algun tiempo al salir.

#### Banco al S E. de Nuku-Atea.

El comandante Ménard señala la existencia de un banco, de 40 metros de diámetro por lo menos, sobre el cual solo hai 4 metros de agua en bajamar i que yace a 360 metros al N 76° E. de la pequeña roca situada en la punta S E. de Nuku-Atea. Este banco, que no figura sobre la carta núm. 3830 (1882) no está lejos al Norte del camino que hai que hacer desde el paso para alcanzar uno de los surjideros del interior. Es bien visible por el color verde del agua. La corriente de flujo debe llevar sobre él.

#### Surjidero de Mata Utu.

Para alcanzar este surjidero, basta seguir las instrucciones. El *Hugon* ha fondeado a 1200 metros más o menos al S 71° E. de la iglesia Regina Spei; pero en contradiccion con las indicaciones de la carta 3830, que solo indica en ese lugar fondos de 10 a 17 metros, el *Hugon* ha encontrado desigualdades de 7 a 9 metros, i todos los fondos inferiores a 10 metros parecen ser de coral pelado, malos para fondear. Entre los pláceres el fondo es bueno; es de fango grisáceo mui tenaz. Los corales están además bastantes separados para

permitir soltar el ancla en buen lugar, pero conviene estar prevenido de su existencia.

PILOTOS. El *Hugon* solo tuvo ayuda de piloto despues de haber franqueado el paso, al Este de Nuku-Atea. No se debe conceder entera confianza a los pilotos canacas.

El *Hugon* no pudo marcar los arrumbamientos del surjidero sobre la carta núm. 3830. El trazado de las costas solo parece estar hecho en croquis; las islas Fungalei, Luaniva, Nukuifala parecen estar colocadas demasiado al Sur. Esta carta es, sin embargo, un buen guía para el camino por recorrer, siguiendo las indicaciones de la instruccion.

#### ISLAS ESPORADICAS AL NORTE DE LAS ISLAS FIJI.

##### Isla Funafuti. (Isla Ellice).

El buque de guerra inglés *Emerald* ha entrado en la laguna de Funafuti por el paso Norte, en el cual no hai menos de 8 metros de agua. Este buque ha cojido 46 metros de fondo, coral, inmediatamente dentro del canal, i no ha encontrado fondo con 155 metros, inmediatamente afuera.

A partir de la entrada, el rumbo S 53° E. conduce al fondeadero; pero habrá que evitar tres cabezos de coral, de los que el mas meridional está casi a flor de agua. En las inmediaciones del fondeadero se verá otros arrecifes coralinos que se estienden a 0.7 milla, mas o menos, de la playa; los buques fondearán al Norte de estos arrecifes.

Estos peligros pueden reconocerse i evitarse fácilmente, porque entre ellos hai agua profunda; el *Emerald*, con la sondaleza en la mano, no encontró fondo sino en el momento en que debía largar su ancla.

FONDEADERO. Este buque fondeó frente a la casa de la Mision, situada en la playa, en 22 metros de fondo, coral i arena, a unos 0.7 milla de la ribera, demorando la iglesia (casa blanca larga) al S 53° E.

POBLACIÓN. La poblacion de Funafuti alcanzaba a unos 170 habitantes en 1881.

NUKUFETAU. (ISLA PEYSTERS). El *Emerald* ha encontrado, en la entrada de la laguna, una profundidad de 6 metros i una corriente mui fuerte.

Para mantenerse a medio canal, los buques deberán atracar a la costa Norte, pues las corrientes del flujo i del reflujo tiran hacia la costa Sur.

FONDEADERO. Se encontrará fondeadero en 29 metros, fondo de coral, frente a la principal aldea del islote oeste del grupo.

POBLACION. Era de 250 habitantes.

ISLA NUI (EEG O NETHERLAND). No hai paso para entrar en la albufera i la mar rompe con tanta fuerza en el arrecife que las naves no pueden atracarlo. Tampoco hai fondeadero frente a Nui.

### Isla Lynx o Speiden (Nuitao).

Esta isla yace sobre toda la estension del arrecife i no encierra sino una pequeña laguna en su centro. El arrecife avanza, de todas partes, hasta muy lejos de la ribera.

El mejor desembarcadero está inmediatamente al Norte de la estremidad oeste de la isla.

No hai ningun escollo alrededor de esta isla.

POSICION. Segun observaciones hechas por el *Emerald*, la iglesia, situada en la parte S O. de la isla estaria por  $6^{\circ} 6' S.$  i  $177^{\circ} 20' E.$

### Isla Sophia.

El buque de guerra aleman *Habicht*, ha visto desde una distancia de 15 millas, con tiempo bastante cerrado, la isla Sophia, cuyo aspecto es en todo semejante a las otras islas de coral.

Está cubierta de bosquecillos i arbustos, en cuyo centro se elevan numerosos troncos de palmas muertas. Uno solo de estos árboles estaba vivo. La isla tiene una milla del S O. al N E. El arrecife, que tiene muchos recodos, se avanza un cable hacia afuera; por doquier la ribera se presenta limpia al parecer. Se veia en la costa Sur dos chozas bien construidas en las que se habia izado una bandera roja i blanca.

El desembarco es difícil a causa de la resaca.

POSICION. Segun observaciones cronométricas hechas por el *Habicht*, la punta Sur de la isla yace por  $10^{\circ} 47' 42'' S.$  i  $179^{\circ} 31' 18'' E.$

### NUEVAS HEBRIDES.

#### ISLA API O TASICO.

La costa parece limpia a 1.5 milla hacia afuera; los arrecifes que-

destacan las puntas no se avanzan hasta esta distancia, según lo ha podido comprobar el buque de guerra francés *D'Estrées* i según los datos que le han sido comunicados. El cabo Norte está prolongado por un arrecife que sobresale hacia el Oeste i que es preciso vijilar cuando se toma el paso entre la isla La Menu i la costa.

El *D'Estrées* no ha visto rompientes sobre el arrecife que se dice estar situado a 3 millas hacia el Oeste de La Menu.

Desde el cabo Foreland hasta el cabo Norte la costa está cubierta de cocoteros hasta la cresta de las colinas del primer plan. El segundo i el tercer plan de alturas están alejados. Las alturas de estos planos se elevan con regularidad i corren paralelamente a la costa; las cumbres mas elevadas parecen pertenecer a la parte oriental de la isla.

### Surjidero de Foreland.

El buque de guerra inglés *Wolverene*, ha fondeado en una pequeña bahía a 2 millas al Sur de Foreland en la costa occidental de Api, frente a una playa de arena dura, en 18 metros de agua. Se podría alcanzar un surjidero mas cerca todavía, pues los fondos disminuyen gradualmente, de 36 metros, a  $\frac{3}{4}$  milla de la orilla, a 9 metros, a un cable de tierra. Esta bahía se encuentra entre dos arrecifes que se extienden hacia el Oeste de sus estremidades norte i sur.

Dicho buque ha fondeado igualmente en una bahía situada en la costa setentrional de Foreland, en 18 metros de agua. Esta bahía es limpia i abrigada de los vientos predominantes. Es espaciosa i tiene una buena playa de arena, cómoda para el atracadero de las embarcaciones.

Los naturales son mansos; muchos de ellos hablan inglés.

El *D'Estrées*, que ha levantado bajo vapor un croquis de la isla Api, señala dos surjideros al Sur de Foreland: uno en Revolieu, a  $3\frac{1}{4}$  millas al S  $\frac{1}{4}$  S E. del cabo Foreland, i donde desemboca un arroyo de agua potable; otro en Limbam, a 5 millas al S  $\frac{1}{4}$  S E. del mismo cabo.

### ISLA AMBRYN.

### Surjidero de Rodds.

El *D'Estrées* ha permanecido una noche entera en el surjidero de Rodds. El fondo no es bueno, i, con los vientos del Norte, hai que hacerse inmediatamente mar afuera.



**BANCO DE LA PUNTA SUR.** La costa parece limpia a 1.5 milla de distancia, salvo sin embargo en las aguas de la punta Sur, donde hai un banco, con fondos de 5 a 15 metros, que se estiende a  $1\frac{1}{2}$  o 2 millas hácia afuera. Es un banco de arena negra que se junta con la costa; las goletas surjen en él a veces, durante el buen tiempo.

En esta isla no hai agua. Los cocoteros abundan sobre todo en la costa meridional.

#### ISLA PENTECOSTES O WITSUNTIDE.

El *D'Estrées* ha pasado una noche en el surjidero de Steep Cliff Bay, que tiene el inconveniente de tener un fondo de mal tenedero, tanto que si hubieran soplado vientos del Oeste habria sido forzoso hacerse a la mar.

Parece, segun datos suministrados al *D'Estrées*, que hai un surjidero al abrigo de los vientos reinantes, casi en la mitad de la costa oriental, detrás de un arrecife.

La costa occidental parece limpia a  $1\frac{1}{2}$  milla de distancia; se puede desembarcar en cualquiera parte de ella; los arroyos de agua potable son numerosos.

#### ISLA AURORA O MAINO.

La costa parece limpia a  $1\frac{1}{2}$  milla afuera; por el Norte de la isla, parece que hai dos placeres de coral a 1 milla de tierra. Hai varios arroyos en la costa occidental.

#### ISLA DE LOS LEPROSOS O AOBA.

Hai aguas poco profundas cerca de la costa oriental de la isla i la distancia de  $\frac{1}{2}$  milla. El buque de guerra inglés *Wolverene* ha fondeado en cuatro partes diversas sobre la costa Norte, i las embarcaciones han podido atracar con toda felicidad a las playas de arena.

Yendo del Oeste hácia el Este, se encuentra sobre la costa setentrional, segun el *D'Estrées*, los surjideros de Daudoué, Walurigi, Langoa i Bice Road.

El mejor, segun el *Wolverene*, es este último; se encuentra un buen punto de desembarque i los naturales son de trato amistoso para con los estranjeros. Se puede hacer aguada a  $1\frac{1}{2}$  milla hácia el interior.

El *D'Estrées* ha pasado una noche en el surjidero de Walurigi, del cual ha hecho un croquis; el fondo no es de buena calidad, i, cuando

soplan los vientos del Norte, hai que hacerse inmediatamente a la mar.

Aoba carece de agua.

ISLA ESPIRITU SANTO.

**Bahía San Felipe.**

El *D'Estrées* ha tomado, en la bahía San Felipe, el surjidero de Tallomako, del cual ha levantado un croquis. Ha fondeado por 23 metros, arena, bajo los arrumbamientos siguientes: el cabo Quiros al N 38° E.; la mesa al S 67° E.; una roca aislada al S 83° O.; la boca del arroyo al S 30° E.

El *D'Estrées* ha tomado igualmente el surjidero de la parte S E. de la bahía San Felipe, llamado fondeadero de la Mesa, en 17 a 20 metros de agua, demorando la boca del arroyo al S 31° E. i una mancha blanca remarcable a la izquierda de la Mesa al S  $\frac{1}{4}$  E. El fondo es moderado i el tenedero es bueno. Es este el mejor surjidero de cuantos ha visitado ese buque en la isla Espíritu Santo. Se podría largar cuanta cadena fuese necesaria en caso de que los vientos soplasen sobre la costa.

Remontando la costa oriental de la bahía San Felipe, se encuentra una pequeña bahía, al Norte de la cual yace una isla pequeña. Según datos suministrados por capitanes ingleses, hai surjidero en esta bahía.

**Puerto Olry.**

El *D'Estrées* ha pasado una noche en el puerto Olry; pero no se recomienda como a propósito para quedar en él, pues además de estar abierto al N E., el fondo de este surjidero no es mui bueno i no se podría largar mucha cadena.

**Bahía Leké.**

Está situada en la costa oriental de la isla Espíritu Santo, i se puede fondear por 20 metros de agua. El tenedero es malo i el surjidero solo es bastante grande para buques de poco porte, pues el fondo i la costa oriental de la bahía están orillados por cabezos de coral.

**Bahía Tiburones.**

El *D'Estrées* ha pasado quince horas en el surjidero de la bahía Tiburones, que no es abierta al N E. como dice la instrucción fran-

cesa; es por el contrario bien defendida por esa parte. El tenero es malo i el placer de coral sobre el cual se fondea es mui pequeño. Hai un arroyo en el fondo de la bahía.

El paso entre la isla del Piloto i la costa ha sido explorado i encontrado limpio por el *D'Estrées*, que lo ha franqueado yendo para el Sur.

### Isla San Bartolomé.

La isla San Bartolomé parece carecer de agua.

### Surjideros de Tongoa o Maloubouronbou.

Están situados al Sur de la isla Espíritu Santo. El surjidero oriental de Tongoa seria mui bueno si no fuera tan exiguo; el tenero es bueno i hai un rio que desfoga frente al surjidero.

Se puede fondear tambien al Oeste de Tongoa, por fondos de 15 a 22 metros.

El *D'Estrées* ha levantado el plano de este último surjidero, para cuya posicion aproximada da  $15^{\circ} 36' S.$  i  $167^{\circ} 1' E.$ , sobre la enfilacion, al  $S 30^{\circ} O.$  de la punta occidental del islote limitado por la punta oriental de la isla Hat.

Las tierras comprendidas entre el canal Segond i el surjidero oriental de Tongoa parecen ser pantanosas. Se encuentra en esta parte varias islas no señaladas todavía en las cartas, como ser: la isla Maloti, la isla Lagon, i, mas cerca de tierra, las islas Sables i Tana, entre las cuales yace un banco de coral bajo el arrumbamiento al SSE. de la punta occidental de San Bartolomé i sobre la enfilacion al  $SO \frac{1}{2} O.$  de la isla Hat.

Es prudente, cuando se viene a tomar el surjidero de Tongoa viniendo del Este, dejar todas las islas a estribor.

Bajo la isla Hat, situada al Sur de Espíritu Santo, no hai surjidero. El paso entre esta isla i la tierra es limpio.

Las pequeñas islas que yacen al Este de San Bartolomé i la isla Setovi o Cetovi, no están Norte i Sur como lo indican las cartas actuales; cuando se ha doblado estas pequeñas islas, es preciso poner la proa al  $NNE \frac{1}{2} N.$  para doblar a Cetovi.

### Cabo Lisburn.

Existe al Este del cabo Lisburn una bahía menos profunda i mucho mas ancha que lo que indican las cartas actuales. Esta bahía está abierta a los vientos de la parte del Sur. Hai un arroyo que desemboca en el fondo.

### Observacion jeneral.

Todas las puntas de la isla Espiritu Santo que ha contorneado el *D'Estrées* están terminadas por arrecifes que se extienden mas o menos hácia afuera, pero sin pasar nunca mas allá de 1 milla.

#### ISLA MALLICOLO.

Esta isla posee los mejores surjideros de todo el archipiélago.

Saliendo de la punta Norte para ir hácia el Sur, se encuentra sobre la costa oriental una série de pequeñas islas bajas (seis o siete) que están terminadas hácia el N O. i el S E. por arrecifes que se extienden bastante lejos, sobre todo para las dos primeras islas del Norte. Segun los capitanes ingleses, hai surjidero para las goletas detrás de cada una de estas islas, de las que no es prudente acercarse a menos de 2 millas.

La mas meridional de estas islas se llama Ourukiki, i no Ourumbau, como sale en la carta inglesa núm. 1380 i en la instruccion correspondiente. La isla inmediatamente al Norte de Ourukiki se llama Ourumbau, i tiene surjidero en su costa N E.

#### Puerto Stanley.

La entrada del puerto Stanley se encuentra entre las islas bajas Ourukiki i Ourumbau (isla Entrance). El surjidero, del cual el *D'Estrées* ha hecho un buen reconocimiento, es estenso i perfectamente abrigado; el tenedero es bueno, pero un buque queda allí lejos de la isla grande. La entrada parece fácil. El *D'Estrées* no ha divisado el arrecife que se extiende a 3 millas afuera, i que está marcado al Sur del puerto Stanley en la carta inglesa 1380.

#### Surjideros entre los puertos Stanley i Sandwich.

Hai tres surjideros abrigados de los vientos reinantes, entre el puerto Stanley i el puerto Sandwich. Se encuentran respectivamente por el Norte de cada uno de los tres puntos situados entre estos dos puertos. El surjidero mas meridional es el del puerto Banam.

#### Puerto Sandwich.

El plano que de este puerto da la carta inglesa 134, es mas que suficiente para entrar.

El banco del río Erskine parece haberse extendido hacia el Sur. Los bancos de la entrada del río asoman en bajamar; el placer de coral situado cerca de la punta Observacion, sobre el cual no hai más que 1.3 metro de agua según la carta inglesa, no ha podido ser encontrado de nuevo; pero se ha cojido una sonda de 3 metros un poco más hacia el Norte.

### Islas Maskeline.

Los surjideros de estas islas son todos muy restringidos; el tenedero es bueno i las corrientes son allí muy fuertes. Hai un arroyo que desemboca en el Norte la pasa del Norte.

El acceso de la costa está impedido por un arrecife.

La costa meridional de Mallicolo, desde las islas Maskeline hasta la isla Cook, está defendida por un arrecife que se extiende bastante hacia afuera en su parte occidental para ofrecer abrigo a los buques de poco porte. Parece que hai unas tres islas pequeñas, cuando menos, por dentro de este arrecife. Por lo demás, para llegar a tierra, sería indispensable el auxilio de un práctico.

El surjidero de la isla Cook está abierto hacia el Oeste.

### ISLA SANDWICH O VATE.

La isla Hinchinbroock no está al Norte de la isla Fly, como lo indican las cartas i las instrucciones actuales, sino por el N E.

Con tiempo bien claro, hai paso entre la isla Pele i la isla Fly.

Las islas Montagne i Pele están unidas por un arrecife.

La bahía que se encuentra por el Sur de estas islas, ofrece en su parte oriental un buen surjidero para buques de poco porte. La costa occidental de esta bahía está rodeada de arrecifes que se extienden bastante lejos. Hai surjidero contigüente bajo las islas Montagne i Pele.

El paso entre las islas Hinchinbroock i Pele es limpio.

### Puerto Havannah.

El plano de la carta inglesa es suficiente para entrar. Si se tuviera que aguantar un ciclón en este puerto, sería bueno ir a fondear en la bahía Escama. El fondo no es mejor que en el puerto Vila i es difícil largar allí mucha cadena.

### Puerto Vila.

No se puede aconsejar aguantar un ciclón en el puerto Vila; el tenedero no es muy bueno i no se podría largar mucha cadena.

Las costas sur, S E.; este i norte de la isla Sandwich son inhospitatorias. El desembarque es allí bastante difícil. El agua parece hacer falta en todas partes excepto en el puerto Havannah.

OBSERVACIONES JENERALES.

La gran dificultad que se experimenta en todos los surjideros del archipiélago, cuando se quiere fondear, es la de encontrar fondo, i eso que para cojerlo se necesita acercarse mucho la tierra, i a menudo en condiciones tales que un buque de tamaño ordinario tendria apenas su bomeo libre i no podria largar cadena.

El fondo es jeneralmente de arena i coral, o de coral suelto; raras veces es de arena fangosa o de fango.

Toda vez que la costa presenta arena negra, se puede tener la seguridad, como lo dicen las instrucciones, de encontrar fondo, aun a veces bastante lejos de tierra.

ISLA ERROMANGO.

Bahía Dillon.

Se dice que los fondos han disminuido en esta bahía despues del reconocimiento hidrográfico de 1861 i que ahora (1882) hai como 1.2 metro de agua sobre la barra del rio en las bajamares de sizijias. La Mision está sobre la punta norte de la entrada del rio i las casas son visibles desde afuera. El depósito de madera de sándalo i los muelles han sido deshechos.

Se está sobre los bancos del surjidero cuando las playas de arena blanca al Norte i al Sur de la isla Dillon están tapadas por la tierra.

ISLA VATE O SANDWICH.

Puerto Havannah.

Esta abra, formada por la isla Vate i las dos islas más pequeñas, Protection i Deception, tiene  $6\frac{1}{2}$  millas de largo de la isla Protection al paso de las embarcaciones, i en su centro hai demasiado fondo para que se pueda anclar hasta al Este de la punta White Sand (de arena blanca).

El paso al Sur de la isla Protection, tiene  $5\frac{1}{2}$  cables de ancho i es profundo; la pequeña entrada, al Norte de la isla, tiene 2 cables mas o menos de ancho i una profundidad media de 13 metros. Los

buques que entran por el paso del Sur deben desconfiar de las violentas ráfagas que soplan a veces del valle de Ai.

**BANCOS.** Un placer de rocas de coral se extiende a 2 cables de tierra, exactamente al Sur de la punta White Sand. Se pasa al Norte de él, teniendo al N E  $\frac{1}{2}$  E. la punta Bluff abierta al Norte de la punta White Sand. Un pequeño arrecife que asoma en las bajamares de las sizijas se extiende a 1 cable de la punta Reef.

**SURJIDERO.** El surjidero acostumbrado está en la bahía Matapou, por 33 metros de agua i se encuentra fondos de 22 metros hasta a menos de 45 metros de la playa.

**RECURSOS.** Se puede conseguir ovejas, aves, legumbres i pan. La aguada se hace en un pequeño arroyo cerca del palo de bandera.

**MAREAS.** El establecimiento del puerto está 6 h. 40 m. La elevación del agua en las sizijas es de 1.15 metro.

#### ISLA MALLICOLO.

#### Bahía Espiègle.

Esta bahía está sobre la costa N O. de la isla Mallicolo i puede ser reconocida por una notable mancha blanca que está sobre el lado sur de un barranco en el fondo de la bahía, i lo mismo que por una gran playa de arena que es la primera un poco importante cuando se aproxima a la costa por el Norte. De la bahía Espiègle a la estremidad norte de la isla la tierra es baja, plana i mui emboscada.

**SURJIDERO.** *L' Espiègle* fondeó por 22 metros de agua, arrumbando la punta sur al S 3° E. i la mancha blanca al S 50° E.

**AGUADA.** En todo tiempo de la marea se puede tomar excelente agua dulce en un arroyo que se echa en la bahía en la estremidad sur de la playa de arena.

#### ISLA DE LOS LEPROSOS.

**PELIGRO.** Una roca a flor de agua en las bajamares de las sizijas, se encuentra delante la estremidad norte de la isla de los Leprosos; demora la estremidad N E. al S 24° E. i un barranco de color arcilloso en forma de cuña, al S 54° O. Fondos chicos se extienden a  $\frac{1}{2}$  milla de la costa este de la isla.

**Banco Rose.**

El capitán del cutter *Rose* dice haber pasado sobre un gran banco de coral situado a 25 millas mas o menos al S S E. desde la isla Sofía, o aproximativamente por 11° 3' S. i 177° 30' E.; hai sobre ese banco sondas de 26 i 27 metros i el fondo que era bien visible parecia ser irregular. No habia ninguna tierra a la vista desde la arboladura.

**ISLAS SALOMON.**

**ISLA MALAITA.**

La bahía que está en la costa N E. de esta isla por 8° 45' S. i 161° 0' E. a 8 o 10 millas de ancho mas o menos, del cabo Arsacides a la punta que forma el limite sur. Una grande isla baja, en forma de herradura cuya concavidad está vuelta hácia el S O  $\frac{1}{4}$  S., i que tiene arrecifes que se estienden a 1 milla mas o menos de sus estremidades, está situada hácia el centro de la bahía. Entre esta isla i el fondo de la bahía hai muchos arrecifes i placeres que se distinguen fácilmente de la arboladura cuando el sol está en una posicion favorable; pero no se ha podido ver de lo alto de los palos peligros al Norte de la isla i no se ha encontrado fondeadero al rededor de ella sino para buques pequeños.

**Abras Qui i Quahquahroo.**

Estos puertos están mas o menos a 5 millas al Oeste de la isla ya mencionada, i son fáciles de reconocer las islas Qui i Rongahseayah.

El puerto Qui es capaz de contener 2 o 3 grandes buques; su fondo disminuye gradualmente desde 47 metros que tiene en el centro hasta la vecindad inmediata de los arrecifes.

El puerto Quahquahroo es un brazo del anterior i no conviene sino para pequeños buques.

En la parte Norte de la isla Malayta hai una isla baja mui llena de bosque i rodeada de arrecifes de coral, que está a 2 millas mas o menos de la costa, delante del cabo Simpson, i se ha visto varios islotes cerca de la isla mayor al S E.

**ISLA FLORIDA.**

**Aldea de Gaieta.**

A medio cable mas o menos al S  $\frac{1}{4}$  S E. de la roca Flat-top, delante



de la villa de Gaieta, hai un placer de coral que no se ve fácilmente i sobre el cual se ha encontrado como menor fondo 5.5 metros.

A  $\frac{1}{4}$  milla mas o menos al N S2° O. de la roca Flat-top, hai otro bajo mas grande, mas fácil de distinguir, sobre el cual se ha tenido 6.8 metros como mas pequeño fondo.

**SURJIDERO.** El buque de guerra inglés *Diamond* ha fondeado temporalmente un dia de calma por 31 metros de agua, coral i arena, en una pequeña bahía al Oesté de la roca Flat-top.

### Isla Nogu.

Ha sido borrada de las cartas, pues datos dignos de fé han hecho constatar su identidad con la isla Sesarga.

La isla que está a 2 $\frac{1}{2}$  millas al Este de la isla de Gaieta se llama Mandoliana.

### Paso Sandfly.

**SURJIDERO.** El *Diamond* se ha acoderado con una ancla por delante i otra por detras por 31 metros de agua, fondo de fango delante de la villa de Nago, en una pequeña abra, cuya entrada, estrecha pero profunda, está hácia el medio de la costa Sur del paso Sandfly.

**INSTRUCCIONES.** Para encontrar este fondeadero, cuando se entra en el paso Sandfly viniendo del S O., se toma el medio del paso hasta que una colina cónica bien definida, afuera de la cual hai un cerro pequeño i redondo, que parece formar el limite N E. de una bahía relativamente profunda. Se entra en esta bahía dejando a babor la colina cónica; se pasa entre algunos arrecifes de coral i placeres que se ve fácilmente cuando se tiene el sol por la popa, se toma el fondo de la bahía i se fondea.

**MAREAS.** A lo largo de la costa sur de la isla Florida, se ha encontrado que la corriente de la creciente tira al Oeste.

Se ha observado torbellinos i remolinos en todo el espacio comprendido entre las islas Florida i Guadalcanar; esos torbellinos tienen la apariencia de bajos i son causa de que sea mas difícil distinguir esos bancos.

### ISLA RUSSEL.

**SURJIDERO.** Pasando por el canal central de esas islas se ha encontrado un fondeadero en una pequeña caleta que está mas o menos a media ruta en la costa este; se ha fondeado por 36 metros,

fango i coral i con el espacio apenas suficiente para jirar. Posicion: 9° 4' S. i 159° 7' 25" E.

Se ha fondeado tambien en el fondo de una caleta situada por 9° 2' S. i 159° 5' E. al S E. de la isla Nona; se estaba por 42 metros de agua, con espacio para jirar.

No se ha podido encontrar fondeadero en la bahía Paddy, al Sur de la isla Kobiloco.

CORRIENTE. El *Diamond* ha experimentado una corriente que corre hácia el Sur con una velocidad de una milla por hora, entre las islas Guadalcanar i San Cristóbal, las tres veces que ha tenido ocasion de pasar por allí.

#### ISLA BOUKA.

#### Puerto de la Reina Carola.

El buque de guerra alemán *Carola* ha reconocido i levantado el plano de un puerto situado sobre la costa occidental de la isla Bouka. Este puerto está formado por una hondonada de la costa que defienden varias islas que descansan sobre arrecifes de coral. La isla de mas al Norte, llamada isla A en el plano alemán, es muy pequeña i está situada por 5° 10' S. i 154° 29' E. El angosto arrecife que avanza al N N O. de la isla está ahogado en una cierta profundidad, de suerte que, en marea alta, el mar no rompe siempre sobre esta parte del arrecife, que forma con el arrecife la punta occidental de Bouka, un primer paso, con fondos de 20 a 43 metros.

Otras dos islas mas grandes, B i C, que yacen al S  $\frac{1}{2}$  E. de la primera, descansan sobre un placer que forma el arrecife exterior, que no asoma completamente en bajamar, pero que está ordinariamente señalado por fuertes rompientes. El placer donde están situadas estas dos islas está separado del arrecife sur de la isla A por un paso de  $\frac{1}{2}$  milla de ancho mas o menos, en el cual se encuentra fondos de 18 a 35 metros. Al Sur de la isla marcada C, se encuentran otras tres grandes i una menor sobre el arrecife exterior. Además de los pasos mas indicados al Norte i al Sur de la isla A, existen otros en el arrecife de cintura i uno de ellos está comprendido entre la isla C i la isla vecina al Sur, por el Norte i cerca de esta última.

Varios islotes bajos yacen cerca de la costa, adentro del arrecife exterior.

El surjidero recomendado está por 20 a 23 metros de agua, a  $\frac{3}{4}$  milla mas o menos al S E. de la punta oeste de Bouka. El paso Norte queda a un poco mas de  $\frac{1}{2}$  milla al O S O. de esta última punta.

La costa de Bouka está casi toda cubierta de paletuvios; mas al interior, la isla es muy boscosa. Las cercanías del fondo del puerto no estaban habitadas; pero la isla marcada B lo era. Esta isla presenta una costa en parte arenosa, en parte cubierta de paletuvios. Las otras islas son en su mayor parte bien boscosas, i sobre la tercera, C, hai muchos cocoteros.

El fondo es en todas partes de arena fina, mezclada con fango, salvo en la bahía del Norte i en la del Sur, en que es de fango solamente.

#### ISLA TASMAN.

La *Carola* ha efectuado igualmente un levantamiento bajo vapor de las islas Tasman. Consisten estas en una cadena de islotes muy estrechos, cubiertos de palmeras i de menos de 100 metros de ancho, que descansan sobre un arrecife igualmente angosto, de forma elíptica, de unas  $11\frac{1}{2}$  millas de eje mayor del N N O. al S S E., por 8 millas de eje menor, i que forma laguna. La posición obtenida para la punta Sur de la isla mas larga situada en la parte S E. del arrecife, es de  $4^{\circ} 37' 30''$  S. i  $159^{\circ} 27' 25''$  E.

No se ha encontrado paso para los buques sobre las costas sur i este; un paso para embarcaciones está indicado sobre el plano en la parte N E. del arrecife.

#### ISLAS CARTERET.

Estas islas han sido tambien objeto de un reconocimiento de la *Carola* que las representa, en número de 6, descansando sobre un arrecife angosto, de forma circular, de un diámetro de 12 a 15 millas, con laguna interior. Las islas son boscosas i están habitadas, i se ve en ellas cocoteros. El lado este del arrecife es el lado de las rompientes i no presenta paso. Dos pasos se abren en la parte S O.; uno tiene 250 metros mas o menos de ancho i ha parecido profundo; el otro, que parece mas ancho, ha parecido cerrado por una línea de agua de color claro. No se ha observado ningun placer de coral afuera de la cintura del arrecife; pero se ha visto varios adentro de la laguna.

La isla la mas al Norte tiene por posición:  $4^{\circ} 39'$  S. i  $155^{\circ} 19'$  E. (longitud referida a la de Sydney).

#### ISLA SIR C. HARDY E ISLA VERDE.

Estas dos islas presentan costas de mediana altura, están sembradas de paletuvios i de cocoteros i se terminan bruscamente en la

orilla del mar, de suerte que el atracadero en bote solo es posible en algunos lugares. Las costas del Sur sobre todo son muy acantiladas, mientras que cada isla tiene en su costa occidental una pequeña bahía cuya entrada está cerrada por arrecifes. La punta N E. de la isla Verde (isla del N O.) es muy baja, pero rocosa, y la costa norte es muy quebrada. Al Oeste hay un arrecife que avanza hacia afuera y que se extiende hasta una milla al N O. de la punta baja del N O.

En todas partes al rededor de la isla, se ha notado fuertes remolinos de corriente.

### ISLAS DE LA NUEVA BRETaña.

#### ISLAS ANACORETAS.

En número de cinco, están cubiertas de palmeros y rodeadas por un ancho arrecife con una pequeña laguna sin entrada entre las dos islas del Sur. La casa de comercio está en la isla del Sur, cerca de la cual hay una entrada para las embarcaciones ligeras y las piraguas. Muchas casas están construidas sobre el agua.

La isla del Sur está por  $0^{\circ} 55' S.$  y  $149^{\circ} 36' E.$

#### ISLA DEL ALMIRANTAZGO.

##### Puerto del Norte.

El plano de la punta oriental de la isla del Almirantazgo ha sido trazado por el buque de guerra alemán *Carola*, según las distancias y las rutas recorridas; la cañonera alemana *Hyäne* ha levantado el plano del puerto del Norte situado por el Este de esta punta. Como el mar tenía delante de la entrada un tinte de color claro, un bote fué enviado adelante y la cañonera lo seguía. Sobre el límite bien marcado de las aguas verdes, se encontró 6 metros de fondo, después la profundidad aumentó de nuevo, y el ancla fué fondeada por 32 metros, fondo de arena blanca. Del surjidero demoraban la punta Norte de la entrada al  $N 88^{\circ} E.$  y la punta Sur al  $S 30^{\circ} E.$

El puerto es bastante espacioso para varios buques, cuando no son de mucho porte, vista la poca profundidad del paso. Su forma es la de un óvalo, cuyo diámetro largo mide unos 2600 metros del  $N N E \frac{1}{2} E.$  al  $S S O \frac{1}{2} O.$ , mientras el más corto, dirigido en el sentido de la entrada, mide 800 metros. La entrada tiene 800 metros de ancho de tierra a tierra, pero el paso está estrechado a 60 metros solamente por los arrecifes que se avanzan afuera y de los cuales el mayor es el del S O. Estos dos arrecifes, en su encuentro, forman un paso cuyos dos lados están a pique como murallas.

Como los tupidos matorrales que cubren uniformemente el interior de la isla no ofrecen ninguna marca, la entrada no puede reconocerse mas que en el color claro del agua i es difícil de encontrar con el sol al Oeste.

La altura de los bosques que rodean al puerto no parece pasar de 15 a 20 metros. No hai salida al Norte. No se ha visto nada que anunciase la presencia de agua dulce.

Durante la permanencia de la cañonera en el puerto, se ha observado una débil corriente de reflujo de  $\frac{1}{2}$  milla mas o menos por hora.

Los naturales vinieron en piraguas al costado del buque i traian lanzas como objetos de cambio. Las piraguas son estrechas i bien construidas.

### Islas Ermitaños.

El croquis de las islas de los Ermitaños ha sido hecho por la *Carola*, que ha levantado las costas sur i S E. de la isla Luf, lo mismo que la entrada de la bahía Carola. Los contornos de las otras islas elevadas han sido obtenidos mientras que la *Carola* bojeaba esas islas bajo vapor, ayudándose con un primer planp levantado por la cañonera *Hyäne*.

El grupo principal se compone de cuatro grandes islas: Luf (la mayor), Carcone, Arkeb i Gelun, estas tres últimas reunidas por un arrecife, i las cuatro situadas en el interior de una laguna de forma cuadrangular, defendida por un arrecife que presenta tres aberturas: una al Este, en donde se encuentra el surjidero del *Alacrity* (carta inglesa núm. 769) que está señalada por la isla Pemé, situada sobre el arrecife; la segunda al Norte, señalada por los tres islotes Monofe, i la tercera al Oeste, a 1 milla mas o menos al Norte de las cinco islas que yacen sobre el arrecife exterior del Oeste.

Para tomar la bahía Carola, situada en la parte N E. de la isla Luf, despues de haber entrado en la laguna por el paso del Oeste que yace rectamente al Oeste de la punta Norte de la isla Oeste del grupo interior, i hecho rumbo para barajar de cerca el grupo del Sur, se cerrará la isla Penac, del arrecife exterior, con la punta Este de Luf, i se salvará el paso difícil al Este de las islas Cossissippi, situadas cerca de la costa Este de Luf, a la cual están unidas por un arrecife. Es además necesario, cuando no se conoce la laguna no caminar sino con el sol detrás de sí. En la parte este de esta laguna hai muchos arrecifes de coral, de suerte que la vuelta de la isla del Norte al Sur por el Este no parece practicable. Asi mismo, a causa

de los numerosos bancos que están adentro de la isla Peimé, el paso del abra Alacrity al interior de la laguna no parece posible, a lo menos para un buque grande.

#### NUEVA IRLANDA.

##### Isla de los Pescadores.

Se compone de una meseta montuosa de 300 metros mas o menos, de altura, i presenta costas escarpadas casi inabordables. Al Norte de esta isla se ha observado una fuerte corriente que tiraba al N O.

##### Isla Gardner.

Situada al sur de la isla de los Pescadores, es mas alta i su surjidero es mas desigual, pero sus costas son tan escarpadas como la de aquella. Entre las rocas se apercibe diseminados, como en la isla de los Pescadores, cocoteros i cabañas. Sobre el lado oeste de la isla, al pié de la mas alta montaña (487 metros) se encuentra una bahía que no se ha podido explorar, porque la marejada era demasiado fuerte. Con vientos del Este, un buque podria quizás resguardarse. Sobre el lado este de la isla hai un islote bajo separado por un angosto canal de la tierra alta de la isla principal. Al Sur de la isla Gardner, la corriente tiraba al Sur.

##### Isla Gerrit Denys.

Aun mas alta que las precedentes, lleva montañas elevadas cuyos flancos están en su mayor parte cultivados. La costa N O. es escarpada i mui quebrada, mientras que sobre la costa S O. la playa está cubierta de paletuvios i de cocoteros. La costa oriental es plana, con cocoteros i cabañas.

##### Abra Luisa.

Situada en esa costa, no es, propiamente hablando, mas que una pequeña bahía abierta, formada por los contrafuertes de dos cadenas de montañas. El abra está separada en dos partes por una punta rocosa i a pique; la parte sur es profunda, la parte norte tiene fondos menores. Las sondas varían en el abra de 17 a 64 metros, pero el surjidero por 17 metros no está mas que a 100 metros de la punta rocosa. La resaca era en todas partes mui fuerte i el desembarco parecia imposible.

Por el través de la punta norte de Gerrit Denys, están las islas San Bruno i San Antonio, con un islote entre ellas. Las tres están unidas por un arrecife. San Bruno es baja; San Antonio de altura media.

#### Isla San José.

Situada a 4 millas mas o menos al N N E. de Gerrit Denys, es alta, de 200 metros encima del nivel del mar i presenta costas tajadas a pique. Sin embargo hai, sobre su costa oriental, una angosta playa de arena blanca plantada de cocoteros. El desembarco sobre la isla es mui difícil

#### Isla San Francisco.

A 6 millas al Norte de San José, de la misma altura que ésta, tiene igualmente costas a pique; sobre la del Sur hai algunos palmeros. Se ha notado en tierra una especie de escalera por la cual los naturales bajan de la montaña hasta el borde a pique del barranco, de donde se dejan resbalar por medio de cuerdas hasta la playa. Estos naturales parecen mui salvajes, con sus caras pintadas de rojo i trataban de alcanzar el buque en sus piraguas bien construidas. Como objetos de cambio, no tenian mas que plátanos i perritos. La poblacion de la isla parecia numerosa.

#### PASO ENTRE NUEVA IRLANDA I NUEVO HANOVER.

Todas las islas entre la Nueva Irlanda i el Nuevo Hanover están habitadas, son bajas, mui boscosas, rodeadas de arrecifes mas o menos anchos. La única elevacion es el monte del Mausoleo. Entre las islas hai tres pasos: el estrecho de Byron, el estrecho de Steffen i el paso Nusa.

#### Estrecho de Byron.

Está al Oeste de la isla del Mausoleo i bordado al Oeste por varias isletas; su direccion es el N N E  $\frac{1}{2}$  E. i su largo es de 7 millas. Su parte sur no tiene mas que 3 cables de ancho, i se encuentra en ella un poco adentro de la entrada, un bajo de 3 metros solamente; su parte norte, en que no se ha encontrado fondo con la sonda de manos es ancha. Delante del arrecife que se avanza al Oeste de la isla del Mausoleo, hai un surjidero, pero está abierto a los vientos del Sur, desde él demora el lado sur de la isla del Mausoleo al S 75° E. i el lado

oeste de la mas al Sur de las islas del Paso, situadas sobre el arrecife que forma el Oeste del canal, al N 20° E. A causa de las corrientes violentas que lo atraviesan, de los numerosos remolinos, de los bancos de 3 metros i de la proximidad del estrecho de Steffen, el estrecho de Byron no es recomendable. Como señales pueden servir a las dos isletas del Paso, cerca de las cuales hai que pasar para evitar el banco. Desde el Norte, estas islas son bien aparentes. En el surjidero, en la estremidad sur del estrecho de Byron, se ha observado una corriente regular de flujo i reflujó, que tiraba al S O. i N E, con una velocidad que alcanza hasta 2 millas por hora.

Al Oeste de la salida norte del estrecho de Byron, se estiende una cadena de islas al N O. hácia la costa norte del Nuevo Hanover; vistas del Norte estas islas tapan completamente el cabo Klatt i parecen estenderse hasta las islas del Este.

#### Estrecho de Steffen.

El estrecho de Steffen tiene 8 millas de largo i un ancho medio de  $1\frac{1}{2}$  milla; sin embargo, cerca del cabo Jeschke, estremidad oeste de la isla de la Nueva Irlanda, esta anchura se reduce a 7 cables por un arrecife que está al S O. de este cabo i que no se ve sinó a corta distancia. El arrecife del cabo Jeschke es acantilado i bien visible; hai encima varias piedras fuera del agua. Cuando se ha doblado este arrecife a 1 cable de distancia, se puede franquear el estrecho gobernando derecho al Norte, i no hai bancos. En el surjidero al Sur de la isla Delolawail (la segunda al Norte del cabo Jeschke) se ha observado una corriente regular de flujo i reflujó, que tiraba al O S O  $\frac{1}{2}$  O. i al E N E  $\frac{1}{2}$  E. a razon de 2 millas por hora. Los lados norte de las islas son rocosos i jeneralmente bastante escarpados. Los arrecifes que se encuentran delante hacen difícil la aproximacion del estrecho por ese lado.

#### Paso Nusa.

No tiene menos de 9 metros de profundidad, está abrigado del mar por islas i arrecifes, i ofrece buenos surjideros. A partir del surjidero al Sur de Delolawail, se dirige primero al E N E  $\frac{1}{2}$  E. durante 7 millas hasta mas allá de la islita Lisseno; de allí corre al N N E  $\frac{1}{2}$  E. hasta la entrada sur del puerto de Nusa, formada por la isla de este nombre i la costa oeste del cabo norte de la Nueva Irlanda. En esta última parte, los fondos son mas grandes, 18 a 27 metros, i la marejada del Norte se hace sentir. No se ha observado corriente después de haber dejado el surjidero de Delolawail.



### Puerto Nusa.

Es mui pequeño i solo ofrece lugar para un gran buque surto sobre una ancla. El ancho de la entrada Sur está reducido a 1 i  $\frac{1}{2}$  cable por dos arrecifes cubiertos con un metro de agua, pero bien aparentes. El surjidero se encuentra bajo los arrumbamientos siguientes: la factoría de Nusa al N 81° O. i el lado N O. de la Nueva Irlanda al N 11° E. La salida por el Norte es mui angosta i presenta una barra cubierta con 6 metros de agua. Allí, la corriente tira la mayor parte del tiempo al Oeste. Como los arrecifes no están bien señalados, es prudente tomar un piloto. El patron del buque de la estacion de Hemsheim puede ser tomado actualmente por piloto. Cuando se viene del Sur no se necesita piloto.

Los naturales de las islas son de trato amistoso con los europeos, pero son ladrones. El comercio de copra es allí mui activo. Los naturales de la Nueva Irlanda son hostiles. Como provisiones, se puede conseguir taros, ñames i chanchos.

### NUEVA BRETaña.

#### Puerto Greet.

El surjidero en este puerto, situado al Sur del cabo Stephen, en la bahía Blanca, se encuentra al Norte de la isla Matupi; sobre la enfilacion del volcan en actividad con el monte South-Daughter; mas al Este, la profundidad aumenta mucho.

Para evitar todos los bancos entrando al puerto Greet, se puede arrumbar al O N O  $\frac{1}{2}$  N. la punta sur de Matupi. Se corre así hasta que demore al N  $\frac{1}{2}$  O. la vertiente oeste de la cadena de montañas a la izquierda del monte Mother, que se reconoce por una mancha rojiza; entonces se gobierna al N  $\frac{1}{2}$  O. hasta que se esté sobre la enfilacion indicada mas arriba, del volcan i de South-Daughter, i se sigue esta última alineacion, hasta arrumbar la estacion de Hemsheim, en Matupi, al S S O  $\frac{1}{2}$  O.; se alcanza así el surjidero.

Se puede tambien anclar sobre la costa sur de la península del Cráter.

#### Rada de Ginegunan.

Ginegunan está sobre el lado sur de la bahía Blanca, a 2 i  $\frac{1}{2}$  millas al Oeste de la punta Lesson, situada ella misma a 3 millas al Oeste del cabo Gazelle, estremidad N E. de la Nueva Bretaña; hai allí

un buen surjidero por 18 metros de fondo. En el surjidero de la *Hyäne* demoraba el cabo Gazelle al E  $\frac{1}{2}$  N., el lado oeste de la isleta Credner al NE  $\frac{1}{2}$  N. i el monte Mother al N 25° O. Con los vientos fuertes del Norte, este surjidero no es seguro, a causa de su situación.

### Rada de Kabakadai.

Kabakadai está sobre la costa norte de la Nueva Bretaña. Se encuentra un surjidero bastante bueno por 10 metros de fondo, i además, una angosta brecha en el arrecife costero permite a las embarcaciones atracar cómodamente. Sobre la punta al Este del surjidero está una casa blanca, que pertenece a la Misión; cuando se viene del Este, puede servir de señal. Tan luego como se ha doblado la punta se tiene fondo con la sonda de mano.

Los arrecifes están bien señalados, pero no hai que aproximarse demasiado, porque cerca de ellos el fondo es desigual. En el surjidero, demoraba el monte Mutter al S S1° E., i el lado este de la isla Man al N 6° E.; el fondo era de arena i parejo.

### ISLA DUQUE DE YORK.

### Puerto Meoko o Wesley.

El ancho de la entrada Levinson está reducido a 170 metros por el arrecife que se avanza de Meoko i que tiene 5 metros de agua sobre su punta. La corriente viene casi siempre de Muarlin, de suerte que hai que pasar muy cerca del arrecife de esta isla para permanecer en el canal recto. La *Hyäne* encontró ahí una fuerte corriente, que tiraba al S E. con 3 millas de velocidad, i no pudo franquear la entrada sino lentamente. En el surjidero de la cañonera no habia corriente.

## NUEVA ZELANDA.

### ISLA DEL NORTE.

### Señales de dragaje en el puerto Wanganui.

Una draga hace a los buques que pasan, las señales que siguen:

DE DIA. Un globo *rojo*: dejar la draga a estribor; uno *verde*: dejar la draga a babor;

DE NOCHE. Una luz *blanca* sobre luz *roja*: dejar la draga a estribor; luz *blanca* sobre *verde*: dejar la draga a babor.

### ISLA DEL MEDIO.

#### Altura del agua sobre la barra del rio Waimakariri.

Las naves de mas de 2 metros de calado no deben tratar de franquear la barra del rio Waimakariri, aunque despues de las lluvias se puede encontrar una profundidad de 2.3 metros.

#### Muelles i dársena en el puerto Lyttelton.

Segun datos del capitan Martin, del buque de guerra francés *Vétéran*, se ha construido en el fondo del puerto Lyttelton siete muelles a los que pueden atracar los buques para cargar o descargar. Hai además una dársena de carena de 136 metros de eslora, 24 metros de manga superior, 14 metros de manga inferior i 7.5 metros de puntal sobre el emplantillado (*radier*).

#### Dragaje del puerto Otago. Costa Este.

Una draga está en actividad en la barra del puerto Otago, cerca de la punta Tairoa. Los buques no deben aproximarse a las seis boyas de orinque *rojas* fondeadas cerca de la draga i los vapores deberán disminuir su andar al pasar cerca de ella.

## AUSTRALIA.

### COSTA ESTE.

#### Señal de hora en el puerto Sydney.

El comandante Kuhn, del buque de guerra alemán *Habitch*, hace saber que la señal de hora del observatorio de Sydney no se ve en la caleta Farme sino desde el tope, i aun sucede a veces que estando un buque amarrado a la boya queda el observatorio tapado por la casa de gobierno.

Segun las últimas observaciones, la lonjitud del observatorio es exactamente de 10 h. 4 m. 50.81 s. de tiempo, lo que da  $151^{\circ}12'42.15''$  en arco. La señal cae a 1 h. 0 m. 0 s. tiempo medio del lugar, o bien 14 h. 55 m. 9.19 s. tiempo medio de Greenwich.

Simultáneamente con la caída de la señal, se dispara un cañonazo desde el puerto Maquarie. El fogonazo no se ve desde la caleta Farme i el sonido llega con 2.5 o 3.5 segundos de retardo.

Cambio de señales de marea de la caleta Ross. Bahía Cleveland.

El *Department of Ports and Harbours* de Brisbane hace saber que desde el 1º de enero de 1882, las señales de marea que siguen se han sustituido a las que antes de esa fecha se hacían en la estación de prácticos de la boca de la caleta Ross.

| FONDO EN METROS. | SEÑALES DIURNAS.   | SEÑALES NOCTURNAS.                       |
|------------------|--|--|
| Menos de 1.2     | Un cono al tope del palo.  | Una luz blanca.                          |
| 1.2              | Un cono a medio palo.  | Una luz roja.                            |
| 1.5              | Una bola al tope del palo.   | Una luz verde.                           |
| 1.8              | Una bola a medio palo.   | Una luz roja encima de una blanca.       |
| 2.0              | Una bola al penol de la verga este.  | Una luz blanca encima de una roja.       |
| 2.1              | Una bola a media altura del penol de la verga este.  | Una luz verde encima de una blanca.      |
| 2.3              | Una bola en el penol de la verga oeste.  | Una luz blanca encima de una verde.      |
| 2.4              | Una bola a media altura del penol de la verga oeste.   | Una luz roja encima de una verde.        |
| 2.6              | Una bola al tope del palo i una bola al penol de la verga este.                                  | Una luz verde encima de una roja.        |
| 2.7              | Una bola al tope del palo i una bola a media altura del penol de la verga este.                  | Dos luces rojas verticales.              |
| 2.9              | Una bola al tope del palo i una bola al penol de la verga oeste.                                 | Dos luces verdes verticales.             |
| 3.0              | Una bola al tope del palo i una bola a media altura debajo del penol de la verga oeste.          | Dos luces rojas horizontales.            |
| 3.2              | Una bola a cada penol.   | Dos luces verdes horizontales.           |
| 3.3              | Una bola al penol de la verga este i una bola a media altura debajo del penol de la verga oeste. | Una luz roja i una verde horizontales.   |
| 3.5              | Una bola al penol de la verga oeste i una bola a media altura debajo del penol de la verga este. | Una luz roja i una blanca horizontales.  |
| 3.7              | Una bola a media altura debajo de cada penol.  | Una luz verde i una blanca horizontales. |

Dragajes en el rio Burnett.

Mientras se ejecuta los trabajos de dragaje en el rio Burnett, los buques deberán pasar por el lado en que la draga ostenta una bandera roja de dia i una luz blanca de noche, acortando al mismo tiempo su andar cuanto les sea posible.

## COSTA SUR.

## Señales de marea en el faro de Swan Spit. Puerto Philipp.

Desde el 24 de julio de 1882 se hacen las señales que siguen en el faro construido sobre pilotes en el canal sur de puerto Philipp, para indicar la profundidad del agua en la parte de mas fondo (lado norte de este canal), en la vecindad del faro.

| DE DIA.                                | DE NOCHE.                                 | HONDURAS    |
|--|---|-------------|
| Una bandera azul.                      | Una luz verde.                            | 7.6 metros. |
| Un globo.                              | Una luz blanca.                           | 7.8 "       |
| Un globo debajo de bandera azul.       | Una luz blanca bajo luz verde.            | 7.9 "       |
| Un globo sobre bandera azul.           | Una luz blanca sobre luz verde.           | 8.1 "       |
| Dos globos.                            | Dos luces blancas.                        | 8.2 "       |
| Dos globos sobre bandera roja.         | Dos luces blancas sobre luz roja.         | 8.4 "       |
| Dos globos debajo de bandera roja.     | Dos luces blancas bajo luz roja.          | 8.5 "       |
| Dos globos separados por bandera roja. | Dos luces blancas separadas por luz roja. | 8.7 "       |
| Una bandera roja.                      | Una luz roja.                             | 8.8 "       |

## Señales en el puerto Beachport. Bahía Rivoli.

Cuando los buques no deban atracar al muelle de Beachport, se izará en el asta de bandera de la direccion del puerto, un globo negro durante el dia, i una luz blanca durante la noche.

## Estacion de señales en el faro del cabo Northumberland.

Desde el 1° de octubre de 1882, una estacion de señales ha sido establecida en el faro del cabo Northumberland.

Las naves que pasen por delante del cabo Northumberland i que deseen ser anunciadas, deberán izar sus señales distintivas. Serán entonces guiadas gratuitamente al puerto Adelaida.

Desde el 1° de enero de 1883, la bandera de señales de la estacion del cabo Northumberland lléva un globo encima, porque sola era difícil e distinguir.

### Señal de horas en el puerto Adelaida. Golfo San Vicente.

Segun aviso del comandante Karcher, del buque de guerra aleman *Carola*, el globo horario situado cerca del muelle del semáforo del puerto Adelaida, cae, por medio de un aparato eléctrico instalado en el observatorio astronómico, a la 1 h. 0 m. 0 s. de tiempo medio del lugar, o sea 15 h. 45 m. 38.7 s. de tiempo medio de Greenwich.

El aparato se encuentra por 32° 51' 10" S. i 138° 29' 0" E.

## ARCHIPIELAGO INDICO.

### ISLAS FILIPINAS.

#### Muelle en el puerto Princesa o Inalit. Isla de la Paragua.

El comandante de la division naval española de la Paragua participa en 31 de diciembre de 1882, que en el puerto Princesa se ha terminado el muelle de Obando, que mide 110 metros de longitud por 4.5 metros de anchura, concluyendo el extremo de fuera en una meseta de 15 metros de ancho por 9 de largo, donde pueden atracar toda clase de buques, puesto que el menor fondo que allí se encuentra es de 4 metros.

### J A V A.

#### Rectificacion de la longitud de Batavia.

Resulta de las observaciones telegráficas hechas por el profesor Oudemans, entre Madras i Batavia, que la longitud del globo horario de este último puerto es de 106° 48' 25.5" E., es decir, 7 h. 7 m. 13.7 s. (*Anuario Hidrográfico*, tomo 9, páj. 288)

Esta correccion de 18" afecta a toda la red de posesiones holandesas en la India.

### ESTRECHO DE LA SONDA.

#### Inutilizacion de las cartas de navegacion de este estrecho.

Segun telegramas de la Agencia Havas, el terremoto i las erupciones volcánicas ocurridas últimamente en el Archipiélago Indico han producido cambios de consideracion en el litoral del estrecho de la Sonda e islas adyacentes. Un telegrama del Almirantazgo inglés recibido en Coquimbo por el comandante del buque de guerra inglés *Comus*, dice que a consecuencia de ese cataclismo, han quedado inservibles las cartas de navegacion que afectan a esos parajes.

### Cambios i trastornos ocasionados por el terremoto.

Un telegrama mandado a Europa con fecha 30 de agosto por el gobernador jeneral de las Indias holandesas, viene a agregar algunos detalles a la comunicacion telegráfica del Almirantazgo inglés citada mas arriba. Los principales estragos causados por la erupcion del 26 de agosto i por la gran ola sísmica que la ha seguido el dia siguiente son los que se enumeran en seguida de una manera jeneral.

El tramo de costa entre Merak i Tjiringin completamente trastornado. Esos dos puertos, lo mismo que Anjer, con todos los establecimientos del Estado, sepultados. Faros de la punta Fourth (Java i de Vlakte Hoek (Sumatra) derribados. El paso del estrecho de la Sonda todo cambiado. La isla Krakatoa desaparecida; en el punto ocupado antes por su cumbre hai mucho fondo, mientras que entre ella i Slebeze han salido del mar dieziseis cumbres volcánicas.

Como estos detalles no son aun suficientes para tener una idea cabal de los cambios producidos por el terremoto de 26 de agosto ni de la estension de costa asolada, esta Oficina seguirá publicando todos los descubrimientos i datos náuticos de interés recojidos en las rejiones inmediatas antes del cataclismo, salvo los que se refieran al estrecho de la Sonda mismo. Por el mismo motivo se citará tambien las cartas de navegacion a que ellas se refieran, hasta que se sepa cuales deben ser suprimidas.

#### MAR DE CHINA.

##### Isla Midai. Islas Natuna.

El comandante Hoskin, del buque hidrógrafo inglés *Flingh Fish* informa que la isla Midai tiene como 3 millas de Este a Oeste sobre 2 de ancho. Es montañosa i arbolada, i tiene cerca de 166 metros de altura. Cuando sopla el monson del N.E. puede atracarse su costa sur i desembarcarse sin grandes peligros.

#### MARES DE CHINA I DEL JAPON.

##### Establecimiento de meridianos secundarios.

Tomando por orijen el valor de 5 h. 20 m. 59.42 s. E., determinado por los oficiales del "Great Trigonometrical Survey of India" para la longitud de Madras, los oficiales de la marina de los Estados Uni

dos, teniente-comandante F. M. Green, el del mismo grado C. H. Davis i el teniente J. A. Norris; han determinado, por medio del telégrafo, los meridianos secundarios que a continuación se espresan:

SINGAPORE. (*Centro de la torre de la Catedral*).

1° 17' 32.8" N.—6 h. 55 m. 24.73 s. E.=103° 51' 10.95" E.

(*Asta de bandera del fuerte Canning*).

1° 17' 33.7" N.—6 h. 55 m. 23.50 s. E.=103° 50' 52.5" E.

(*Antiguo punto de observaciones; fuerte Fullerton*).

1° 17' 11.4" N.—6 h. 55 m. 24.99 s. E.=103° 51' 14.85" E.

CABO ST. JAMES. (*El faro*).

10° 19' 51.3" N.—7 h. 8 m. 19.66 s. E.=107° 4' 54.9" E.

HONG KONG. (*Torre de la Catedral*).

22° 16' 52.49" N.—7 h. 36 m. 38.10 s. E.=114° 9' 31.5" E.

MANILA. (*Cúpula de la Catedral*).

14° 35' 30.67" N.—8 h. 3 m. 52.21 s. E.=120° 58' 3.15" E.

AMOI. (*Asta de bandera de la isla Ku-lang-sai*).

24° 26' 45.66" N.—7 h. 52 m. 16.24 s. E.=118° 4' 3.6" E.

SHANGHAI. (*Asta de bandera del consulado inglés*).

31° 14' 41.31" N.—8 h. 5 m. 55.65 s. E.=121° 28' 54.75" E.

NAGASAKI. (*Angulo del malecon, en el rincon norte de la aduana*).

32° 44' 34.63" N.—8 h. 39 m. 28.62 s. E.=129° 52' 9.3" E.

YOKOHAMA. (*Asta de bandera del almacén naval inglés*).

35° 26' 24.11" N.—9 h. 18 m. 36.90 s. E.=139° 39' 13.5" E.

WLADIWOSTOK. La estación de Wladiwostok estaba exactamente en el mismo meridiano que el que eligió el coronel Scharnhorst en 1875 i su latitud era 43° 6' 51" N.

Longitud determinada por el coronel Scharnhorst, por vía terrestre i referida a Pulkowa i a Greenwich. . . . . 8 h. 47 m. 31.21 s. E.

Longitud determinada por esta expedición, vía de India, China i Japon. . . . . 8 h. 47 m. 30.92 s. E.

Discrepancia . . . . . 0 h. 0 m. 0.29 s. E.



BATAVIA. Las medidas telegráficas entre Batavia i Singapore efectuadas en 1871 por el doctor J. C. Oudemans i Mr. Souter; asignan a Batavia (*Estacion del globo horario del observatorio*) la siguiente posicion:

6° 7' 40.1" S.—7 h. 7 m. 14.47 s. E.=106° 48' 37.5" E.

## OCEANO ATLANTICO.

### ISLAS DEL CABO VERDE.

#### Altura del pico San Antonio. Isla San Antonio.

La altura que las cartas i las instrucciones náuticas asignan al pico San Antonio es mui grande. Observaciones hechas desde el surjidero i desde el mar dieron 1340 a 1350 metros como altura del mencionado pico.

#### Datos sobre el puerto Furna. Isla Brava.

Segun el comandante Costa, del aviso portugués *Quanza*, el pequeño puerto Furna, situado en la costa N.E. de la isla Brava, es excelente. La mar no entra en él. Además, se encuentra allí agua-da i víveres en abundancia.

Tiene espacio para siete u ocho buques de regular calado, con un ancla afuera i la popa a tierra. Un práctico sale a la llamada de los buques que necesitan sus servicios.

### ISLAS MALVINAS.

#### ISLA MALVINA DEL ESTE.

#### Bahia Choiseul.

La naturaleza del fondo de la bahía cuyo límite oriental forma la punta John es rocosa, por lo que constituye un tenedero poco seguro.

#### Angosturas del puerto Darwin.

El sargazo i el fondo de piedra de menos de 5.5 metros se estienen como 5 cables al S.E. de la punta Squib, extremo oriental de las angosturas.

Los buques que van en demanda de la bahía Darwin tratarán de ir verileando la curva de los sargazos e islotes que forman la banda occidental de las angosturas, hasta tener la punta Squib por la cuadrada. Se inclinarán entonces hacia la banda oriental antes de tomar el fondeadero, con el objeto de pasar franco de un bajo i del sargazo que se estiende desde la costa N E. de la isla, en la banda occidental del canal.

#### Bahía Kelp. Isla Lively.

La bahía Kelp ofrece buen surjidero sobre 14 metros, fondo de conchuela sobre una capa de fango. Desde él demoran:

El extremo Oeste de la mayor de las islas Phillimore enfilada con la isla Reef al N 4° E.; el extremo Norte de la isla Kidney al S 83° O.

La bahía Kelp está abrigada de los vientos N N O. al O S O. pasando por el Este.

#### Islas George i Barren.

El comandante Weed, del buque de guerra inglés *Dwarf*, hace saber que ha examinado el canal sur de la rada Owen, entre las islas George i Barren, i que lo ha encontrado limpio. El *Dwarf* lo ha atravesado sin encontrar en él menos de 7 metros.

---

SESTA PARTE

---

MISCELANEA.

LISTA DE LAS SEÑALES HORARIAS

ESTABLECIDAS EN DIFERENTES PARTES DEL MUNDO.

## GRAN BRETAÑA.

| LATITUD<br>I LONGITUD,<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.     | SEÑAL<br>ADOPTADA.                          | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.  |
|---|------------|---|--|
| 51° 28' 39" N.<br>0° 0' 0"                            | Greenwich. | Bola negra.<br>(1.55 metro de<br>diámetro). | Observatorio real.<br>Mástil sobre el to-<br>rreon del Este.<br>64.2 metros sobre la<br>pleamar.<br>20.4 metros sobre el<br>suelo.<br>(Caida 3.02 metros). |
| 51° 13' 20" N.<br>1° 24' 20" E.                       | Deal.      | Bola negra.<br>(1.55 metro de<br>diámetro). | Mástil sobre la to-<br>rre del telégrafo.<br>23.5 metros sobre la<br>pleamar.<br>18.9 metros sobre el<br>suelo.<br>(Caida 3.02 metros).                    |

## GRAN BRETAÑA

| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.  |
|-------------------------------|-----------------------|--|
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |  |
| 1 h. 0 m. 0 s.                | 1 h. 0 m. 0 s.        | <p>Se iza la bola a media asta a las 12 h. 55 m. p. m.<br/>           Se iza al tope a las 12 h. 57 m. 30 s. p. m.<br/>           Caer la bola a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Greenwich.<br/>           (La hora debe tomarse en el instante en que se desprende la bola de la cruceta).<br/>           Si por un accidente la caída de la bola hubiera fallado, se baja i vuelve a izar gradualmente la bola a la 1 h. 55 m. p. m. i 1 h. 57 m. 30 s. p. m.; i cae entonces a las 2 h. 0 m. p. m.</p>  |
| 1 h. 0 m. 0 s.                | 1 h. 5 m. 37 s.       | <p>Se iza la bola a media asta 5 minutos antes de la señal.<br/>           Se iza al tope 3 minutos antes de la señal.<br/>           Caer la bola a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Greenwich.<br/>           Si por accidente en la maquinaria la caída de la bola ha fallado, se conservará durante 10 minutos en la cabeza del mástil, i se bajará entonces gradualmente. Se volverá a izar i se hará caer por la mano a las 2 h. 0 m. p. m., hora media de Greenwich.<br/>           (La exactitud de esta última señal no se puede garantir dentro de 2 segundos).</p> |

## GRAN BRETAÑA.

| LATITUD<br>Y LONGITUD.<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.      | SEÑAL<br>ADOPTADA.                          | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.  |
|---|-------------|---|--|
| 50° 48' 0" N.<br>1° 6' 15" O.                         | Portsmouth. | Bola negra.<br>(2.1 metros de<br>diámetro). | Asta sobre la to-<br>rre de semáforos en<br>"Dock Yard".<br>51.46 metros sobre<br>la pleamar.<br>49.36 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caida 5.48 metros). |
| 50° 22' 0" N.<br>4° 10' 15" O.                        | Devonport.  | Cono negro<br>(que se cierra).              | Asta de bandera en<br>el monte Wise.<br>50.9 metros sobre la<br>pleamar.<br>21.3 metros sobre el<br>suelo.   |

## GRANIBRETAÑA.

| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.   |
|-------------------------------|-----------------------|---|
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |   |
| 1 h. 0 m. 0 s.                | 0 h. 55 m. 36 s.      | <p>Se iza la bola, como señal preparatoria, a media asta 10 minutos antes.</p> <p>Se iza al tope 2 minutos antes.</p> <p>Cae la bola a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Greenwich.</p> <p>Cuando la señal falla en exactitud, la bola se iza de nuevo i cae con 5 minutos de intervalo.</p> <p>Si la señal falla completamente, la bola se baja lentamente.</p> <p>NOTA.—La señal no se hace el domingo ni dias de fiestas públicas.</p> |
| 1 h. 0 m. 0 s.                | 0 h. 43 m. 19 s.      | <p>El cono se abre completamente 3 minutos antes de la señal.</p> <p>El cono se cierra a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Greenwich.</p> <p>El cono se estiende de nuevo 2 minutos despues.</p> <p>El cono se cierra a la 1 h. 5 m. p. m., hora media de Greenwich.</p> <p>NOTA.—La señal no se hace el domingo. Cuando no está en uso, pende el cono cerrado del palo de bandera.</p>   |



## GRAN BRETAÑA.

| LATITUD<br>Y LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.     | SEÑAL<br>ADOPTADA. | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.   |
|--|------------|--------------------|---|
| 53° 24' 4" N.<br>3° 0' 42" O.                        | Liverpool. | Cañon.             | Birkenhead.<br>Sobre la cabeza del<br>muelle del dique<br>Morpeth.  |
| 55° 57' 23" N.<br>3° 10' 54" O.                      | Edimburgo. | Bola.              | En el cerro Calton<br>en un mástil sobre el<br>monumento de Nel-<br>son.<br>137.6 metros sobre<br>la pleamar.<br>33.5 metros sobre el<br>suelo. |

GRAN BRETAÑA:

| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES:  |
|-------------------------------|-----------------------|--|
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |  |
| 1 h. 0 m. 0 s.                | 0 h. 47 m. 43 s.      | <p>Cañon disparado (por la electricidad desde el observatorio Bidston) todos los días a 1 h. 0 m., hora media de Greenwich.</p> <p>NOTA.—El disparo de este cañon se hace con tal exactitud, que la variacion no es nunca mas de tres o cuatro décimos de segundo de la verdadera hora de Greenwich. La luz del cañon se puede considerar como un medio seguro de comprobar la marcha de los cronómetros.</p> <p>NOTA.—La señal no se hace los domingos. Los cronómetros se pueden comprobar gratis en el observatorio de Bidston.</p> |
| 1 h. 0 m. 0 s.                | 0 h. 47 m. 16.4 s.    | <p>Se iza la bola a media asta, como señal preparatoria, 5 minutos antes de la señal.</p> <p>Se iza al tope 3 minutos antes.</p> <p>Cae la bola (por medio de la electricidad desde el observatorio del cerro Calton) a la 1 h. 0 m., hora media de Greenwich.</p> <p>NOTA.—Si la señal falla completamente, la bola se baja lentamente. Cuando la señal falla en exactitud, el error se publica en los diarios. En ambos casos no se repite la señal.</p>   |

## GRAN BRETAÑA,

| LATITUD<br>I LONGITUD.<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.     | SEÑAL<br>ADOPTADA. | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA. |
|---|------------|--------------------|-----------------------------------|
| 55° 57' 23" N.  | Edimburgo. | Cañon..            | Castillo Edimburgo.               |

En Cork, Dover (véase la nota), Dundee, Hartlepool West, North Shields, Queenstown i Swansea, el servicio de señales está sostenido por corporaciones públicas.

En Dublin está sostenido por una corporacion pública. En Sunderland por iniciativa privada.

En Cardiff, Hull, Invernés, Jersey, Southampton, Stockton-on Tees, Whitehaven, Yarmouth (Great) está sostenido por iniciativa privada.

En Dumbarton, Glasgow, Leith i Waterford, los relojes están sostenidos por corporaciones públicas, i regulados por una corriente

## GRAN BRETAÑA.

| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.  |
|-------------------------------|-----------------------|--|
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |  |
| 1 h. 0 m. 0 s.                | 0 h. 47 m. 16.4 s.    | El cañon se dispara (por electricidad) a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Greenwich.<br>NOTA.—Las señales por la bola i el cañonazo no se hacen los domingos. |

Se dispara diariamente (excepto los domingo i dias de fiesta) a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Greenwich, un cañonazo. En Dover el cañonazo se dispara a medio día, hora media de Greenwich.

Cae una bola (excepto los domingos i fiestas) a la 1 h. 0 m. p. m. tiempo medio de Greenwich.

Cae una bola (excepto los domingos i fiestas) a las 10 h. 0 m., hora media de Greenwich.

eléctrica recibida de Londres a las 10 h. 0 m. a. m.

## POSESIONES BRITANICAS!

| M A L T A .  |          |                                    |  |
|--|----------|------------------------------------|--|
| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.   | SEÑAL<br>ADOPTADA.                 | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.  |
| 35° 53' 45" N.<br>14° 31' 15" E.                     | Valetta. | Bola negra.                        | En la torre del palacio.<br>87.1 metros sobre la pleamar.<br>38.4 metros sobre el suelo.<br>(Caida 14 metros).                           |
| I N D I A .  |          |                                    |  |
| 18° 54' 45" N.<br>72° 49' 35" E.                     | Bombay.  | Bola.<br>(1.83 metro de diámetro). | Torre sobre el bastion N.E. del Castillo de Bombay.<br>29 metros sobre la pleamar.<br>21.3 metros sobre el suelo.<br>(Caida 5.5 metros). |
|  |          | Reloj.                             | En la cúpula de la torre mencionada.   |

## POSESIONES BRITANICAS.

| M A L T A .                   |                       |  |
|-------------------------------|-----------------------|--|
| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.  |
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |  |
| 23 h. 1 m. 55 s.              | 0 h. 0 m. 0 s.        | <p>La bola se iza hasta la cúspide como señal preparatoria a las 11 h. 45 m. a. m.</p> <p>Cae la bola puntualmente en cuanto el reloj del Palacio da las 12 h. (medio día, hora media de Malta.</p> <p>Cuando cae la bola se dispara un cañonazo en el fuerte San Anjelo, o en la batería de saludos del puerto Lascario; generalmente en el primero. Cuando se hace algun cambio, se avisa al público.</p> <p>NOTA.—La señal es para la hora local solamente, i no con el objeto de arreglar cronómetros.</p> |
| I N D I A .                   |                       |  |
| 20 h. 8 m. 44.3 s.            | 1 h. 0 m. 0 s.        | <p>Se iza la bola al tope como señal preparatoria 5 minutos antes de la señal.</p> <p>Cae la bola (por la electricidad desde el Observatorio de Colaba) a la 1 h. 0 m. 0 s. p. m., hora media de Bombay.</p> <p>NOTA.—La señal no se hace el domingo.</p> <p>Reloj (con segundero) que bate simultáneamente con el reloj del Observatorio de Colaba por la electricidad i que indica prácticamente el tiempo medio exacto de Bombay.</p>   |

## POSESIONES BRITANICAS.

| INDIA.   |          |                                       |  |
|--|----------|---------------------------------------|--|
| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.   | SEÑAL<br>ADOPTADA.                    | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.  |
| 6° 55' 53" N.<br>79° 50' 41" E.                      | Colombo. | Bola.<br>(0.91 metro de<br>diámetro). | Palo de bandera<br>junto a la oficina<br>del jefe.<br>3.5 metros sobre la<br>pleamar.<br>20.4 metros sobre el<br>suelo.<br>(Caida 3.02 metros).            |
| 13° 5' 50" N.<br>80° 17' 0" E.                       | Madras.  | Semáforo.                             | Palo de bandera<br>sobre el techo de la<br>oficina del jefe.<br>31.35 metros sobre<br>la pleamar.<br>27.4 metros sobre el<br>suelo.<br>(Caida 1.83 metro). |
| 22° 33' 25" N.<br>88° 19' 40" E.                     | Calcuta. | Bola.                                 | Torre de semáforo<br>en el fuerte Gui-<br>lhermo.<br>39 metros sobre la<br>pleamar.<br>27.9 metros sobre el<br>suelo.<br>(Caida 1.96 metro).               |

## POSESIONES BRITANICAS.

| INDIA.                         |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL.  |  | DETALLES ADICIONALES.   |
| Hora media de Greenwich.       | Hora media del lugar.                  |   |
| 19h. 40m. 37s.                 | 1 h. 0 m. 0 s.                         | <p>Se iza la bola a media asta como señal preparatoria 5 minutos antes.</p> <p>Se iza al tope 3 minutos antes.</p> <p>Cae la bola a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Colombo.</p> <p>Cuando la señal falla en exactitud, se muestra el error el mismo día en la oficina del jefe.</p> <p>NOTA.—La señal no se hace los domingos ni en los días de fiesta.</p>                |
| 14h. 39m. 3s.<br>20h. 39m. 3s. | 8h. 0m. 0s. a. m.<br>2h. 0m. 0s. p. m. | <p>Se levanta el brazo del semáforo 5 minutos antes como señal preparatoria.</p> <p>Cae el brazo del semáforo (eléctricamente desde el observatorio de Madras) a las 8h. 0m. a. m. i a las 2h. 0m. 0s. p. m., hora media de Madras.</p> <p>NOTA.—Cuando falla la señal, la palabra C S N J (FAILED) del Código Internacional es izada, i se baja con la mano el semáforo.</p> |
| 19h. 6m. 41.3s.                | 1 h. 0 m. 0 s.                         | <p>Se iza la bola al tope 5 minutos antes como señal preparatoria.</p> <p>Cae la bola diariamente a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Calcuta.</p>  |



## POSESIONES BRITANICAS.

| SANTA ELENA.  |             |                    |  |
|---|-------------|--------------------|--|
| LATITUD<br>I LONGITUD.<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.      | SEÑAL<br>ADOPTADA. | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.  |
| 15° 55' 0" S.<br>5° 42' 30" O.                        | James Town. | Bola.              | Oficina horaria, lado occidental de las líneas. Valle de James Town.<br>26.6 metros sobre la pleamar.<br>12.2 metros sobre el suelo.<br>(Caida 3.93 metros). |
|   |             | Bola.              | Cruceta del palo de bandera sobre Ladder Hill.<br>199 metros sobre la pleamar.<br>13.7 metros sobre el suelo.<br>(Caida 12.2 metros).                        |

## POSESIONES BRITANICAS.

| SANTA ELENA.                  |                       |  |
|-------------------------------|-----------------------|--|
| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.  |
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |  |
| 0 h. 37 m. 10 s.              | 1 h. 0 m. 0 s.        | <p>Se iza la bola a media asta como señal preparatoria 5 minutos antes de la señal.</p> <p>Se iza al tope 2 minutos antes.</p> <p>Cae la bola a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Greenwich, que corresponde a 0 h. 37 m. 10 s. p. m., hora media (Observatorio de Ladder Hill) de Santa Elena.</p> <p>NOTA.—La señal no se hace el domingo.</p> <p>Los buques que deseen arreglar o comparar sus cronómetros, pueden mandarlos a la oficina horaria; por solicitud se puede hacer repetir la señal a cualquiera hora.</p> |
| 1 h. 0 m. 0 s.                | 0 h. 37 m. 10 s.      | <p>Se iza la bola 5 minutos antes como señal preparatoria (hasta media altura).</p> <p>Se iza hasta arriba 2 minutos antes.</p> <p>Cae la bola a la 1 h. 0 m. 0 s. p. m., hora media de Greenwich, que corresponde a 0 h. 37 m. 10 s. p. m., hora media de Santa Elena. (Observatorio del cerro Ladder).</p> <p>NOTA.—La señal es visible desde todo el surjidero, i puede ser fácilmente observada por los buques que pasan a pocas millas de la bahía. La señal no se hace los domingos.</p>                             |

## POSESIONES BRITANICAS.

| CABO DE BUENA ESPERANZA (Colonia del).               |                        |                    |   |
|--|------------------------|--------------------|---|
| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.                 | SEÑAL<br>ADOPTADA. | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.   |
| 33° 54' 27" S.<br>18° 25' 15" E.                     | Bahía Table.           | Bola.              | En el dique Alfredo<br>14.3 metros sobre la<br>pleamar.<br>10.8 metros sobre el<br>suelo.<br>(Caida 1.82 metro).  |
| —  | —                      | Cañon.             | Bateria Imhoff.   |
| 34° 11' 30" S.<br>18° 25' 48" E.                     | Bahía Simons           | Disco circular.    | Mástil cerca de la<br>oficina de telégrafos<br>de Simons Town.<br>19.2 metros sobre la<br>pleamar.<br>12.16 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caida 1.83 metros). |
| 33° 57' 43" S.<br>25° 37' 21" E.                     | Puerto Eli-<br>zabeth. | Disco negro.       | En el faro.<br>67 metros sobre la<br>pleamar.<br>13.07 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caida 1.55 metros).  |

## POSESIONES BRITANICAS.

| CABO DE BUENA ESPERANZA (Colonia del). |                       |  |
|--|-----------------------|--|
| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL.          |                       | DETALLES ADICIONALES.  |
| Hora media de Greenwich.               | Hora media del lugar. |  |
| 22 h. 46 m. 5 s.                       | 0 h. 0 m. 0 s.        | Cae la bola (eléctricamente desde el observatorio del Cabo) a medio día, hora media del Cabo.  |
| 23 h. 64 m. 5 s.                       | 1 h. 0 m. 0. s.       | Cañon disparado (eléctricamente desde el observatorio del Cabo) a la 1 h. 0 m. p. m., hora media del Cabo.   |
| 23 h. 46 m. 5 s.                       | 0 h. 59 m. 48.2 s.    | Se sube el disco hasta formar un ángulo recto con el mástil 5 minutos antes de la señal.<br>Cae el disco (por electricidad desde el observatorio del Cabo) a la 1 h. 0 m. p. m., hora media del Cabo.<br>Cuando falla la señal en exactitud, el disco se mantiene al tope hasta las 2, i se baja entonces. |
| 23 h. 46 m. 5 s.                       | 1 h. 28 m. 34.4 s.    | Cae el disco (por electricidad desde el observatorio del Cabo) a la 1 h. 0 m. p. m., hora media del Cabo.<br>Cuando la señal falla en exactitud, una bandera ajedrezada azul i roja se muestra desde el faro, i la bola cae 5 minutos despues o a la 1 h. 5 m. p. m., hora media del Cabo.                 |

## POSESIONES BRITANICAS.

| CABO DE BUENA ESPERANZA (Colonia del).               |               |  |   |
|--|---------------|--|---|
| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.        | SEÑAL<br>ADOPTADA.                         | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.   |
| 33° 36' 10" S.<br>26° 54' 10" E.                     | Pto. Alfredo. | Bola.                                      | 16.45 metros sobre la<br>pleamar.<br>7.95 metros sobre el<br>suelo.<br>(Caida 5.48 metros).                               |
| M A U R I C I O .                                    |               |  |   |
| 20° 10' 9" S.<br>57° 29' 30" E.                      | Puerto Luis.  | Bola negra<br>(1.83 metro de<br>diámetro): | En el Signal Moun-<br>tain.<br>329.3 metros sobre<br>la pleamar.<br>8.5 metros sobre el<br>suelo.<br>(Caida 3.66 metros). |

## POSESIONES BRITANICAS.

| CABO DE BUENA ESPERANZA (Colonia del). |                       |  |
|--|-----------------------|--|
| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL.          |                       | DETALLES ADICIONALES.  |
| Hora media de Greenwich.               | Hora media del lugar. |  |
| 23 h. 46 m. 5 s.                       | 1 h. 33 m. 41.6 s.    | Cae la bola (por electricidad desde el observatorio del Cabo) a la 1 h. 0 m. p. m., hora media del Cabo.   |
| MAURICIO.                              |                       |  |
| 1 h. 0 m. 0 s.                         | 21 h. 9 m. 46.5 s.    | <p>Se iza la bola a media asta 5 minutos antes como señal preparatoria.</p> <p>Al tope 2 minutos antes de la señal.</p> <p>Cae la bola (por la electricidad desde el observatorio real Alfredo) a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Mauricio.</p> <p>Cuando la señal falla en exactitud, se iza de nuevo la bola a media asta i cae si es posible a las 2 h. 0 m. p. m., hora media de Mauricio.</p> <p><b>Nota.</b>—La señal se hace todos los lunes, miércoles i viernes (excepto los días de fiesta).</p> |

## POSESIONES BRITANICAS.

| A U S T R A L I A .                                  |              |                                       |  |
|--|--------------|---------------------------------------|--|
| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.       | SEÑAL<br>ADOPTADA.                    | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.  |
| 34° 51' 10" S.<br>138° 29' 0" E.                     | Adelaida.    | Bola.<br>(1.55 metro de<br>diámetro). | En el semáforo.<br>11.88 metros sobre<br>la pleamar.<br>18 metros sobre el<br>suelo.<br>(Caida 3.93 metros).   |
| 37° 52' 15" S.<br>144° 54' 54" E.                    | Pto Phillip. | Bola negra.                           | Palode bandera en<br>el faro viejo de la<br>punta Gellibrand,<br>Williamstown.<br>21.94 metros sobre<br>la pleamar.<br>20.75 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caida 3.38 metros). |
| 38° 9' 0" S.<br>144° 21' 0" E.<br>(aproximado).      | —            | Bola.                                 | Oficina del telégra-<br>fo, Geelong.<br>37.20 metros sobre<br>la pleamar.<br>15.26 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caida 3.66 metros).   |

## POSESIONES BRITANICAS.

| AUSTRALIA.                    |                       |   |
|-------------------------------|-----------------------|---|
| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.   |
| Hora-media de Greenwich.      | Hora-media del lugar. |   |
| 15 h. 45 m. 39 s.             | 1 h. 0 m. 0 s.        | <p>Se iza la bola a media asta como señal preparatoria a las 12 h. 55 m. p. m.</p> <p>Al tope a las 12 h. 57 m. p. m.</p> <p>Cae la bola a la 1 h. 0 m. p. m., hora media del observatorio de Adelaida.</p> <p>Si la caída de la bola ha fallado, se iza de nuevo por 10 minutos a la 1 h. 15 m. p. m., se baja entonces lentamente i se hace de nuevo la señal a las 2 h. 0 m. p. m., si es posible.</p> |
| 15 h. 20 m. 5.2 s.            | 1 h. 0 m. 0 s.        | <p>Se iza la bola a media asta como señal preparatoria a las 12 h. 55 m. p. m.</p> <p>Cae la bola (por electricidad desde el observatorio de Melbourne) a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Melbourne.</p> <p>NOTA.—Un error en la señal que alcance a un tercio de segundo se publica en los diarios del día siguiente.</p>  |
| 15 h. 20 m. 5.2 s.            | 1 h. 0 m. 0 s.        | <p>Cae la bola (por electricidad desde el observatorio) a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Melbourne.</p>  |



## POSESIONES BRITANICAS.

| A U S T R A L I A .                                  |               |                                     |  |
|--|---------------|-------------------------------------|--|
| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.        | SEÑAL<br>ADOPTADA.                  | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.  |
| 38° 16' S.<br>144° 39' E.<br>(aproximado).           | Pto. Phillip. | Bandera.                            | En la estacion de<br>señales de Queens-<br>cliff.  |
| 33° 51' 54" S.<br>151° 12' 42" E.                    | Sydney.       | Bola.<br>1.5 metros de<br>diámetro. | Encima del obser-<br>vatorio astronómi-<br>co.<br>64.9 metros sobre<br>la pleamar.<br>27.4 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caída 3.02 metros). |
| 32° 55' 50" S.<br>151° 48' 21" E.                    | Newcastle.    | Bola.<br>1.5 metro de<br>diámetro.  | Encima de la adua-<br>na.<br>26.78 metros sobre<br>la pleamar.<br>(Caída 3.02 metros).   |

## POSESIONES BRITANICAS.

| A U S T R A L I A .           |                       |   |
|-------------------------------|-----------------------|---|
| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.   |
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |   |
| 15 h. 20 m. 5.2 s.            | 1 h. 0 m. 0 s.        | <p>La bandera es arriada al mismo tiempo que la bola de la señal horaria.</p> <p>NOTA.—Las señales no se hacen los domingos ni días de fiesta.</p>  |
| 14 h. 55 m. 9.2 s.            | 1 h. 0 m. 0 s.        | <p>Se iza la bola a media asta 5 minutos antes como señal preparatoria.</p> <p>Cae la bola (por señal eléctrica del reloj regulador) a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Sydney.</p> <p>NOTA.—Cuando la señal falla en exactitud, se iza inmediatamente la bola al tope, en donde permanece 1 hora. El error se publica en los diarios.</p> |
| 14 h. 55 m. 9.2 s.            | 1 h. 2 m. 22.6 s.     | <p>Se iza la bola a media asta como señal preparatoria 5 minutos antes.</p> <p>Cae la bola (por electricidad desde el observatorio de Sydney) a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Sydney.</p> <p>NOTA.—Cuando la señal falla en exactitud, se iza inmediatamente la bola a media asta i se mantiene allí por 1 hora.</p>                    |

## POSESIONES BRITANICAS.

| TASMANIA.  |             |                        |  |
|--|-------------|------------------------|--|
| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL.   | LUGAR.      | SEÑAL<br>ADOPTADA.     | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.  |
| 42° 53' 32" S.<br>147° 21' 13" S.  | Hobart Town | Bola.                  | Palo de bandera<br>en el fuerte Mulgrave.  |
|  | —           | Cañon.                 | Fuerte Mulgrave.   |
| NUEVA ZELANDA.   |             |                        |  |
| 41° 17' 15" S.<br>174° 47' 45" E.  | Wellington. | Bola blanca i<br>roja. | En la Aduana.<br>27.42 metros sobre<br>la pleamar.<br>24.4 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caída 3.66 metros). |
| 43° 36' 40" S.<br>172° 44' 17" E.  | Lyttelton.  | Bola.                  | Aduana.<br>75.22 metros sobre<br>la pleamar.<br>17.1 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caída 4.84 metros).       |
| 1. En toda la colonia de Nueva Zelanda se observa una hora uniforme llamada "hora media de Nueva Zelanda," computada |             |                        |  |

## POSESIONES BRITANICAS.

| TASMANIA.   |                       |   |
|---|-----------------------|---|
| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL.                                       |                       | DETALLES. ADICIONALES.  |
| Hora media de Greenwich.  | Hora media del lugar. |   |
| 15 h. 10 m. 35 s.   | 1 h. 0 m. 0 s.        | Cae la bola diariamente a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Hobart Town.<br><br>Cañonazo disparado cerca del palo de bandera en el fuerte Mulgrave.   |
| —   | —                     |   |
| NUEVA ZELANDA.  |                       |   |
| 12 h. 30 m. 0 s.  | 0 h. 0 m. 0 s.        | Se iza la bola a dos tercios a las 11 h. 50 m. a. m.<br>Se iza al tope a 11 h. 55 m.<br>Cae la bola (por electricidad desde el observatorio de Wellington) a medio dia, hora media de la Nueva Zelanda.<br>NOTA.—Los dias en que la señal tiene un error menor de un décimo de segundo, se publica en los diarios. Jeneralmente la señal nunca es errónea en mas de un segundo. |
| 13 h. 30 m. 0 s.  | 1 h. 0 m. 0 s.        | Se iza la bola al tope como señal preparatoria a las 12 h. 55 m. p. m.<br>Cae la bola a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de la Nueva Zelanda.   |
| para 172° 30' E. o sea 11 h. 30 m. 0 s. del meridiano de Greenwich. |                       |   |

## POSESIONES BRITANICAS.

| TERRANOVA.   |                   |                                |  |
|--|-------------------|--------------------------------|--|
| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.            | SEÑAL<br>ADOPTADA.             | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.  |
| 47° 34' 2" N.<br>52° 40' 47" O.                      | San Juan.         | Cañon.<br>(32 libras).         | Cerca de Block-<br>House en el cerro<br>de señales.<br>157.5 metros sobre<br>la pleamar.   |
| C A N A D A .  |                   |                                |  |
| 45° 15' 42" N.<br>66° 3' 45" O.                      | San Juan<br>N. B. | Bola negra con<br>faja dorada. | Torre norte de la<br>aduana nueva.<br>37.5 metros sobre<br>la pleamar.<br>34.1 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caida 3.66 metros).                         |
| 46° 48' 23" N.<br>71° 12' 35" O.                     | Quebec.           | Bola.                          | En la ciudadela a<br>1252 metros del Ob-<br>servatorio.<br>108.12 metros sobre<br>la pleamar.<br>13.98 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caida 2.47 metros). |

## POSESIONES BRITANICAS.

| TERRANOVA                     |                       |   |
|-------------------------------|-----------------------|---|
| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.   |
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |   |
| 3 h. 30 m. 43 s.              | 0 h. 0 m. 0 s.        | Se disparará todos los días un cañonazo a medio día, hora media de San Juan.<br>NOTA.—No hai señal preparatoria.  |
| CANADA.                       |                       |   |
| 5 h. 24 m. 15 s.              | 1 h. 0 m. 0 s.        | Se iza la bola a media asta como señal preparatoria 15 minutos antes.<br>Se iza al tope un minuto antes.<br>Cae la bola a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de San Juan.<br>NOTA.—La señal debe estar en accion desde marzo de 1881. |
| 5 h. 44 m. 50.3 s.            | 1 h. 0 m. 0 s.        | Cae la bola (por electricidad desde el observatorio) a la 1 h. 0 m. 0 s., hora media de Quebec.   |

## POSESIONES BRITANICAS.

| CANADA.  |               |   |  |
|--|---------------|---|--|
| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.        | SEÑAL<br>ADOPTADA.                        | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.  |
| 45° 31' 0" N.<br>73° 33' 15" O.                      | Montreal.     | Bola negra.<br>1.37 metro de<br>diámetro. | Torre del edificio<br>de los funcionarios<br>de la bahía.<br>44.14 metros sobre<br>la pleamar.<br>36.29 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caida 2.47 metros).                  |
| BERMUDA.   |               |   |  |
| 32° 19' 19" N.<br>64° 51' 34" O.                     | Isla Irlanda. | Bola.                                     | Asta en el muelle<br>occidental, en fren-<br>te del edificio del<br>dique.<br>27.42 metros sobre<br>la pleamar.<br>25.59 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caida 9.14 metros). |
| GUAYANA INGLESA.                                     |               |   |  |
| 6° 48' 48" N.<br>58° 11' 30" O.                      | Demerara.     | Bola roja.                                | Asta cerca de la<br>Oficina de Correos<br>33.65 metros sobre<br>la pleamar.<br>32.26 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caida 4.57 metros).                                     |

## POSESIONES BRITANICAS.

| CANADA.                       |                       |  |
|-------------------------------|-----------------------|--|
| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.  |
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |  |
| 4 h. 54 m. 13 s.              | 0 h. 0 m. 0 s.        | <p>Se iza la bola como señal preparatoria cerca de 5 minutos antes de la señal.</p> <p>Cae la bola (por electricidad desde el Observatorio de Montreal) a medio dia, tiempo medio de Montreal.</p> <p>La señal puede siempre ser tomada dentro de medio segundo.</p> <p>NOTA.—La señal se hace durante la estacion navegable. No se hace los domingos.</p> |
| BERMUDA.                      |                       |  |
| 4 h. 19 m. 26.2 s.            | 0 h. 0 m. 0 s.        | <p>La bola se mantiene abajo i se iza como prevencion a las 11 h. 45 m. a. m.</p> <p>Cae la bola a medio dia, hora media de Bermuda.</p> <p>NOTA.—La señal se hace solo los sábados.</p>   |
| GUAYANA INGLESA.              |                       |  |
| 3 h. 52 m. 46 s.              | 0 h. 0 m. 0 s.        | <p>Se iza la bola 5 minutos antes de la señal como prevencion.</p> <p>Cae la bola a medio dia, hora media de Demerara.</p> <p>NOTA.—La señal se hace los miércoles i los sábados.</p>  |



## HOLANDA.

| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.               | SEÑAL<br>ADOPTADA.   | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.  |
|--|----------------------|--|--|
| 51° 26' 35" N.<br>3° 35' 48" E.                      | Flesinga.            | 4 discos negros<br>circulares.                                 | Torre de piedra, la-<br>do occidental de la<br>gran compuerta del<br>mar.                                    |
| 51° 49' 19" N.<br>4° 7' 40" E.                       | Hellevoets-<br>huis. | 4 discos negros<br>circulares.                                 | Techo de la oficina<br>principal del Esta-<br>blecimiento de Ma-<br>rina.<br>18.28 metros sobre<br>el suelo. |
| 51° 54' 30" N.<br>4° 28' 51" E.                      | Rotterdam.           | 4 discos negros<br>circulares.<br>(0.81 metro de<br>diámetro). | Torre del Club Real<br>Holandés de Yates.<br>27.42 metros sobre<br>el suelo.                                 |
| 52° 57' 50" N.<br>4° 46' 36" E.                      | Nueva Diep.          | 4 discos negros<br>circulares.                                 | Techo del estable-<br>cimiento de Marina.<br>17.36 metros sobre<br>el suelo.                                 |

## HOLANDA.

| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.   |
|-------------------------------|-----------------------|---|
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |   |
| 23 h. 45 m. 36.8 s.           | 0 h. 0 m. 0 s.        | Los discos se colocan perpendiculares 5 minutos antes de la señal.<br>Caen los discos a una posición horizontal a medio día, hora media de Flesinga.  |
| 23 h. 43 m. 29.3 s.           | 0 h. 0 m. 0 s.        | Los discos se colocan perpendiculares 5 minutos antes de la señal.<br>A medio día hora media de Helvoetsluis, caen horizontalmente los discos.  |
| 23 h. 42 m. 4.6 s.            | 0 h. 0 m. 0 s.        | Los discos se colocan perpendiculares 5 minutos antes de la señal.<br>A medio día hora media de Rotterdam, caen horizontalmente los discos.<br>NOTA.—La señal no se hace los domingos.<br>Los cronómetros se pueden comparar en el observatorio desde medio día hasta las 2 p. m. |
| 23 h. 40 m. 53.6 s.           | 0 h. 0 m. 0 s.        | Los discos se colocan perpendiculares 5 minutos antes de la señal.<br>Caen los discos horizontalmente a medio día, hora media de Nuevo Diep.  |

## POSESIONES HOLANDEAS.

| EN LAS INDIAS OCCIDENTALES.                           |  |  |  |
|---|--|--|--|
| LATITUD<br>I. LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.                                   | SEÑAL<br>ADOPTADA.   | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.  |
| 5° 49' 30" N.<br>55° 9' 55" O.                        | Paramaribo.                              | Disco blanco i negro.<br>(0.47 metro de diámetro).<br>0.91 metro de largo. | En la verga mayor del buque de estacion.<br>13.98 metros sobre la pleamar.                               |
| 12° 6' 45" N.<br>68° 56' 44" O.                       | Curacao.                                 | Bandera roja.  | Buque de estacion en la bahía Santa Ana.   |
| EN LAS INDIAS ORIENTALES.                             |  |  |  |
| 6° 4' 18" S.<br>105° 52' 30" E.                       | Fourth-Point.<br>(Estrecho de la Sonda). | 3 discos circulares.   | En una torre a 31 metros al N $\frac{1}{4}$ O. del faro de Fourth-Point.<br>21.01 metros sobre el suelo. |

## POSESIONES HOLANDEASAS.

| EN LAS INDIAS OCCIDENTALES.   |                       |   |
|-------------------------------|-----------------------|---|
| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.   |
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |   |
| 3 h. 40 m. 39.7 s.            | 0 h. 0 m. 0 s.        | Se iza el disco a media asta 5 minutos antes como preven-<br>cion.<br>Se iza al tope 3 minutos an-<br>tes.<br>Cae el disco a medio dia, hora<br>media de Paramaribo.  |
| 4 h. 35 m. 46.9 s.            | 0 h. 0 m. 0 s.        | Se iza la bandera 5 minutos an-<br>tes de la señal.<br>Se baja rápidamente la bande-<br>ra a medio dia, hora media de<br>Curazao.   |
| EN LAS INDIAS ORIENTALES.     |                       |   |
| 16 h. 56 m. 30 s.             | 0 h. 0 m. 0 s.        | 5 minutos antes de la señal, los<br>discos están inclinados en un án-<br>gulo de 45°.<br>2 minutos antes se colocan ver-<br>ticales.<br>Caen a una posición horizontal<br>a medio dia, hora media de Fourth<br>Point.<br>NOTA.—Si un buque preguntase<br>la hora en que se dará la señal,<br>por medio del Código Internacio-<br>nal de Señales, se le contestará<br>la hora en un palo de bandera-<br>cerca de la torre de señal horaria,<br>usando se el Código Internacio-<br>nal. |

## POSESIONES HOLANDEASAS.

| EN LAS INDIAS ORIENTALES.                            |            |  |   |
|--|------------|--|---|
| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.     | SEÑAL<br>ADOPTADA.                                 | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.   |
| 6° 7' 40" S.<br>106° 48' 7" E.                       | Batavia.   | Disconegro circular.<br>(2.10 metros de diámetro). | Palo en Rampart cerca del resguardo de botes.<br>21.02 metros sobre el suelo.           |
| 7° 12' 10" S.<br>112° 43' 40" E.                     | Sourabaya. | 4 discos negros.                                   | Palo en Rampart, punta este de la boca del rio Kalimas.<br>11.88 metros sobre el suelo. |

## POSESIONES HOLANDEAS.

| EN LAS INDIAS ORIENTALES.              |                                     |  |
|--|-------------------------------------|--|
| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL.          |                                     | DETALLES ADICIONALES.  |
| Hora media de Greenwich.               | Hora media del lugar.               |  |
| 16 h. 52 m. 47.5 s.<br>18 h. 0 m. 0 s. | 0 h. 0 m. 0 s.<br>1 h. 7 m. 12.5 s. | <p>5 minutos antes de la señal, el disco está inclinado en un ángulo de 45°.</p> <p>2 minutos antes se coloca vertical.</p> <p>Cae en una posición horizontal a medio día, hora media de Batavia.</p> <p>Cuando la señal falla en exactitud, se iza a bordo del buque de estación en la bahía una bandera azul, blanca i roja (horizontal).</p> <p>Cuando no se puede hacer la señal desde tierra, la hace ocasionalmente el buque de estación.</p> <p>Se repite la señal a 1 h. 7 m. 12.5 s. p. m., hora media de Batavia, que corresponde a 18 h. 0 m. 0 s. a. m., hora media de Greenwich.</p> <p>NOTA.—La señal no se hace los domingos ni los días de fiesta.</p> |
| 16 h. 29 m. 5.3 s.                     | 0 h. 0 m. 0 s.                      | <p>5 minutos antes de la señal, los discos están inclinados en 45°.</p> <p>2 minutos antes se colocan verticales.</p> <p>Caen los discos a una posición horizontal a medio día, hora media de Sourabaya.</p> <p>NOTA.—La señal no se hace los domingos ni días de fiesta.</p>  |

## ALEMANIA.

| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACIÓN<br>DE SEÑAL. | LUGAR.         | SEÑAL<br>ADOPTADA.                          | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.  |
|--|----------------|---|--|
| 53° 31' 54" N.<br>8° 3' 48" E.                       | Wilhelmshaven. | Bola negra.<br>(1.55 metro de<br>diámetro). | Torre este del ob-<br>servatorio.<br>21.94 metros sobre<br>la pleamar.<br>18 metros sobre el<br>suelo.<br>(Caida 1.55 metro).  |
| 53° 33' 0" N.<br>8° 34' 7" E.                        | Bremerhaven    | Bola negra.<br>(1.55 metro de<br>diámetro). | 146 metros al SO.<br>del faro.<br>39.03 metros sobre<br>la pleamar.<br>36.83 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caida 1.55 metro).  |
| 53° 52' 0" N.<br>8° 42' 30" E.                       | Cuxhaven.      | Bola negra.<br>(1.55 metro de<br>diámetro). | 82.26 metros el E.<br>del faro.<br>26.78 metros sobre<br>la pleamar.<br>21.94 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caida 1.55 metro). |
| 53° 32' 30" N.<br>9° 58' 57" E.                      | Hamburgo.      | Bola negra.<br>(1.55 metro de<br>diámetro). | En el malecon im-<br>perial.<br>54.84 metros sobre<br>la pleamar.<br>51.82 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caida 1.55 metro).    |

1. Cuando la señal falla en exactitud, se iza una bola roja antes de 3 minutos (excepto en Wilhelmshaven i Hamburgo) hasta el tope del aparato de la señal horaria, i permanece allí 5 minutos. La hora de hacer la señal, se anuncia entonces golpeando contra el marco o por algun otro medio apropiado.—Cuando la señal falla enteramente, la bola roja se iza como antes, hasta

## ALEMANIA.

| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.   |
|-------------------------------|-----------------------|---|
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |   |
| 23h. 27m. 24.8s.              | 0h. 0m. 0s.           | Se iza la bola a media asta 10 minutos antes como preven-<br>cion.<br>Se iza al tope 3 minutos an-<br>tes.<br>Cae la bola a medio dia, hora<br>media de Wilhelmshaven. <sup>1</sup>                                       |
| 23h. 25m. 43.5s.              | 0h. 0m. 0s.           | Se iza la bola a media asta<br>10 minutos antes como preven-<br>cion.<br>Se iza al tope 3 minutos an-<br>antes.<br>Cae la bola a medio dia, hora<br>media de Bremerhaven. <sup>1</sup>                                    |
| 23h. 25m. 10s.                | 0h. 0m. 0s.           | Se iza la bola a media asta<br>10 minutos antes como preven-<br>cion.<br>Se iza al tope 3 minutos an-<br>tes.<br>Cae la bola a medio dia, hora<br>media de Cuxhaven. <sup>1</sup>   |
| 0h. 0m. 0s.                   | 0h. 39m. 53.6s.       | Se iza la bola a media asta<br>10 minutos antes de la señal co-<br>mo prevencion.<br>Se iza al tope 3 minutos an-<br>antes.<br>Cae la bola a 0h. 39m. 53.6s.,<br>hora media del observatorio de<br>Hamburgo. <sup>1</sup> |

media asta, i permanece allí hasta que la bola horaria ha sido ba-  
jada.

Si por alguna causa es probable que la señal sea dudosa, se  
iza la bola roja hasta media asta i permanece allí hasta que se pueda  
hacer la señal.—En Wilhelmshaven i Hamburgo la bola roja perma-  
nece a media asta 5 minutos despues de hecha la señal horaria.



## ALEMANIA.

| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LEGAR.              | SEÑAL<br>ADOPTADA.                          | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.   |
|--|---------------------|---|---|
| 54° 20' 30" N.<br>10° 8' 52" E.                      | Kiel.               | Bola negra.<br>(1.55 metro de<br>diámetro). | En el observatorio<br>real.   |
| 53° 54' 37" N.<br>14° 16' 4" E.                      | Swinemünde.         | Bola negra.<br>(1.55 metro de<br>diámetro). | 1574 metros al SO.<br>del faro.<br>37.75 metros sobre<br>la pleamar.<br>34.73 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caída 1.55 metro).            |
| 54° 21' 24" N.<br>18° 39' 48" E.                     | Neufährwas-<br>ser. | Bola negra.<br>(1.55 metro de<br>diámetro). | Sobre el techo de<br>la garita del piloto.<br>28.06 metros sobre<br>la pleamar.<br>19.86 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caída 1.55 metro). |

1. En caso de fallar la señal en exactitud, se rectificará o se repetirá conforme a las indicaciones contenidas en la nota

ALEMANIA.

| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.  |
|-------------------------------|-----------------------|--|
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |  |
| 23h. 19m. 24.5 s              | 0h. 0m. 0s.           | Se iza la bola a media asta 10 minutos antes como señal preventiva.<br>Se iza al tope 3 minutos antes.<br>Cae la bola a medio dia, hora media de Kiel.<br>NOTA.—Cuando la señal no puede hacerse a la hora indicada, se iza una bandera roja. <sup>1</sup> |
| 23h. 2m. 55.7 s.              | 0h. 0m. 0s.           | Se iza la bola a media asta 10 minutos antes como prevención.<br>Se iza al tope 3 minutos antes.<br>Cae la bola a medio dia, hora media de Swinemünde. <sup>1</sup>  |
| 22h. 45m. 20.8 s              | 0h. 0m. 0s.           | Se iza la bola a media asta 10 minutos antes como prevención.<br>Se iza al tope 3 minutos antes.<br>Cae la bola a medio dia, hora media de Neufahrwasser. <sup>1</sup>   |
| de la página anterior.        |                       |  |

## NORUEGA.

| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.      | SEÑAL<br>ADOPTADA.   | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.  |
|--|-------------|--|--|
| 63° 25' 48" N.<br>10° 27' 10" E.                     | Trondhjem.  | Tambor cilíndrico blanco i negro.<br>(1.55 metro de diámetro). | Asta en el techo del observatorio.<br>19.83 metros sobre la pleamar.<br>(Caida 3.38 metros). |
| 60° 23' 54" N.<br>5° 18' 45" E.                      | Bergen.     | Bola hueca de fierro.<br>(0.64 metro de diámetro).             | Esquina NE. del observatorio.  |
| 59° 54' 42" N.<br>10° 43' 25" E.                     | Cristiania. | Bola negra i blanca.<br>(0.84 metro de diámetro).              | Sobre el techo del observatorio.<br>41.77 metros sobre la pleamar.<br>(Caida 4.57 metros).   |

## DINAMARCA.

|                                  |             |   |                      |
|----------------------------------|-------------|---|----------------------|
| 56° 2' 4" N.<br>12° 37' 24" E.   | Elsinore.   | Bola Wicker.                              | Entrada de la bahía. |
| 55° 40' 42" N.<br>12° 34' 48" E. | Copenhague. | Bola Wicker.<br>(1.55 metro de diámetro). | Torre Nicolai.       |

## NORUEGA.

| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.   |
|-------------------------------|-----------------------|---|
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |   |
| 22 h. 18 m. 11.3 s.           | 0 h. 0 m. 0 s.        | Se iza el tambor 15 minutos antes de la señal.<br>Cae el tambor súbitamente a medio día, hora media de Trondhjem.   |
| 23 h. 38 m. 45 s.             | 0 h. 0 m. 0 s.        | NOTA.—La señal solo se hace el sábado.  |
| 23 h. 17 m. 6.3 s.            | 0 h. 0 m. 0 s.        | Se iza la bola al tope 5 minutos antes de la señal.<br>Cae la bola a medio día, hora media de Christiania.<br>NOTA.—La señal se hace los miércoles i sábados. |

## DINAMARCA.

|                   |                    |  |
|-------------------|--------------------|--|
| 0 h. 0 m. 0 s.    | 0 h. 50 m. 29.6 s. | Se iza la bola a media asta 5 minutos antes de la señal.<br>Se iza al tope 2 minutos antes.<br>Cae la bola a medio día, hora media de Greenwich.   |
| 0 h. 9 m. 40.8 s. | 1 h. 0 m. 0 s.     | Se iza la bola a media asta 5 minutos antes de la señal.<br>Se iza al tope 3 minutos antes.<br>Cae la bola a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Copenhague.<br>NOTA.—La hora se puede obtener a cualquiera hora del piloto inspector. |

## SUECIA.

| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LEGAR.       | SEÑAL<br>ADOPTADA.                      | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.  |
|--|--------------|---|--|
| 57° 42' 34" N.<br>11° 58' 0" E.                      | Gothemburgo. | Bola                                    | Escuela de navegacion.   |
| 59° 19' 10" N.<br>18° 4' 42" E.                      | Stockolmo.   | Bola roja.<br>(0.91 metro de diámetro). | Escuela de navegacion.<br>63.71 metros sobre la pleamar.<br>(Caída 2.47 metros). |

## R U S I A.

|                                  |                         |   |   |
|----------------------------------|-------------------------|---|---|
| 59° 59' 24" N.<br>29° 45' 24" E. | Cronstadt.              | Bola Wickerwork.<br>(0.91 metro de diámetro). | Mástil de la oficina del telégrafo submarino.<br>40.85 metros sobre la pleamar.                               |
| 59° 56' 30" N.<br>30° 18' 20" E. | San Petesburgo.         | Cañon.  | Fuerte Pedro Pablo.   |
| 46° 58' 21" N.<br>31° 58' 46" O. | Nicolaev.<br>Mar Negro. | Bola negra.<br>(0.60 metro de diámetro).      | En el observatorio.<br>69.73 metros sobre la pleamar.<br>15.81 metros sobre el suelo.<br>(Caída 3.02 metros). |

## SUECIA.

| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.  |
|-------------------------------|-----------------------|--|
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |  |
| 0 h. 0 m. 0 s.                | 0 h. 47 m. 52 s.      | Se iza la bola al tope 5 minutos antes.<br>Cae la bola a la 0 h. 47 m. 52 s. p. m., hora media de Gothemburgo.<br>NOTA.—La señal se hace los martes, juéves i sábados.         |
| 0 h. 0 m. 0 s.                | 1 h. 12 m. 18 s.      | Se iza la bola a media asta 5 minutos antes de la señal.<br>Cae la bola a 1 h. 12 m. 18 s., hora media de Stockolmo.<br>NOTA.—La señal se hace los lunes, miércoles i viérnes. |

## R U S I A .

|                     |                |  |
|---------------------|----------------|--|
| 22 h. 0 m. 56.4 s.  | 0 h. 0 m. 0 s. | Se iza la bola al tope 8 minutos antes.<br>Cae la bola a medio día, hora media de Cronstadt.<br>NOTA.— Cuando falla la señal, se baja la bola a media asta i se mantiene allí durante 10 minutos.              |
| 21 h. 58 m. 41.4 s. | 0 h. 0 m. 0 s. | Cañonazo disparado a medio día, hora media de San Petersburgo (Pulkowa).   |
| 21 h. 52 m. 4.9 s.  | 0 h. 0 m. 0 s. | Se iza la bola al tope 5 minutos antes de la señal.<br>Cae la bola a medio día, hora media de Nicolaev.<br>NOTA.— Cuando la señal falla, la bola, despues de un intervalo de 1 minuto, es bajada mui despacio. |

## FRANCIA.

| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.                        | SEÑAL<br>ADOPTADA.                       | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.                          |
|--|-------------------------------|--|--|
| 50° 38' 40" N.<br>1° 37' 11" O.                      | Cherburgo.                    | Disco en un mástil.                      | Observatorio de marina, vijía de Onglet, malecon Napoleon. |
| 48° 23' 32" N.<br>4° 29' 36" O.                      | Brest.                        | Bandera.                                 | Observatorio del colejo náutico.                           |
| 47° 44' 45" N.<br>3° 21' 18" O.                      | Lorient.                      | Bola negra.<br>(0.84 metro de diámetro). | Mástil en la torre de la bahía.                            |
| 45° 59' 10" N.<br>1° 57' 36" O.                      | Fouras.<br>(Rada de Basques). | Bola.                                    |  |
| 45° 56' 10" N.<br>0° 57' 36" O.                      | Rochefort.                    | Bola.                                    | Torre de San Luis.   |
| 43° 7' 22" N.<br>5° 55' 29" E.                       | Tolon.                        | Bola.                                    | Palo de señal del observatorio.                            |

## FRANCIA.

| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL.              |                                      | DETALLES ADICIONALES.  |
|--|--------------------------------------|--|
| Hora media de Greenwich.                   | Hora media del lugar.                |  |
| 23 h. 50 m. 39 s.                          | 11 h. 44 m. 6.5 s.                   | El disco se coloca vertical poco tiempo antes de la señal.<br>Cae el disco horizontal a medio día, hora media de Paris.<br>NOTA.—Cuando no está en uso, el disco está inclinado en 45°.                |
| 0 h. 17 m. 58.4 s.                         | 0 h. 0 m. 0 s.                       | Bandera izada hasta la mitad 5 minutos antes de la señal.<br>Se arria la bandera a medio día, hora media de Brest.   |
| 0 h. 13 m. 25.1 s.                         | 0 h. 0 m. 0 s.                       | Se iza la bola al tope 5 minutos antes.<br>Cae la bola a medio día, hora media de Lorient.   |
| 0 h. 2 m. 50.4 s.<br>0 h. 4 m. 50.4 s.     | 11 h. 58 m. 27 s.<br>0 h. 0 m. 27 s. | Se iza la bola al tope 6 minutos antes de la señal.<br>Cae la bola a las 11 h. 58 m. 27 s., hora media de Fouras.<br>Se repite la señal a 0 h. 0 m. 27 s. p. m., hora media de Fouras.                 |
| 0 h. 2 m. 50.4 s.<br>0 h. 4 m. 50.4 s.     | 11 h. 59 m. 0 s.<br>0 h. 1 m. 0 s.   | Se iza la bola al tope 6 minutos antes de la señal.<br>Cae la bola a 11 h. 59 m. 0 s. a. m., hora media de Rochefort.<br>Se repite a 0 h. 1 m. 0 s. p. m., hora media de Rochefort.                    |
| 10 h. 36 m. 18.6 s.<br>10 h. 38 m. 18.6 s. | 11 h. 0 m. 0 s.<br>11 h. 2 m. 0 s.   | Se iza la bola hasta arriba 10 minutos antes.<br>Cae la bola a 11 h. 0 m. a. m., hora media de Tolon.<br>Se repite a 11 h. 2 m. a. m., hora media de Tolon.<br>NOTA.—La señal no se hace los domingos. |



## PORTUGAL.

| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.  | SEÑAL<br>ADOPTADA. | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.     |
|--|---------|--------------------|---------------------------------------|
| 38° 42' 15" N.<br>9° 6' 16" O.                       | Lisboa. | Bola.              | Asta del observa-<br>torio de marina. |

## ESPAÑA.

|                                 |        |   |                                  |
|---------------------------------|--------|---|----------------------------------|
| 36° 27' 40" N.<br>6° 12' 24" O. | Cádiz. | Bola negra.<br>(1.55 metro de<br>diámetro.) | Observatorio de<br>San Fernando. |
|---------------------------------|--------|---|----------------------------------|

## ITALIA.

|                                |         |        |                     |
|--------------------------------|---------|--------|---------------------|
| 44° 25' 38" N.<br>8° 56' 3" E. | Jénova. | Cañon. | Fuerte Castellacia. |
|--------------------------------|---------|--------|---------------------|

PORTUGAL.

| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.                                   |
|-------------------------------|-----------------------|---|
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |   |
| 1 h. 36 m. 25.1 s.            | 1 h. 0 m. 0 s.        | Cae la bola a la 1 h. 0 m. p. m., hora media de Lisboa. |

ESPAÑA.

|                    |                |  |
|--------------------|----------------|--|
| 1 h. 24 m. 49.6 s. | 1 h. 0 m. 0 s. | <p>Se iza la bola 10 minutos antes de la señal.</p> <p>Cae la bola a 1 h. 0 m. p. m., hora media de Cádiz.</p> <p>Cuando la señal falla en exactitud, se hace una segunda señal a 1 h. 10 m. p. m., hora media de Cádiz.</p> <p>En tiempo cerrado o de neblina, se repite la señal a las 2 h. 0 m. p. m., hora media de Cádiz.</p> <p>NOTA.—La señal no se hace en tiempo tempestuoso.</p> |
|--------------------|----------------|--|

ITALIA.

|                     |                |  |
|---------------------|----------------|--|
| 23 h. 24 m. 18.6 s. | 0 h. 0 m. 0 s. | <p>Se iza una bandera roja sobre la Oficina hidrográfica 5 minutos antes de la señal.</p> <p>Se baja la bandera 30 segundos antes.</p> <p>Cañonazo disparado (eléctricamente desde la Oficina hidrográfica) a medio día, hora media de Génova.</p> <p>NOTA.—La hora que se debe anotar es la en que se ve el fogonazo.</p> |
|---------------------|----------------|--|

## AUSTRIA:

| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR. | SEÑAL<br>ADOPTADA.  | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.   |
|--|--------|---|---|
| 44° 52' 0" N.<br>13° 50' 44" E.                      | Pola.  | Bola negra.<br>(0.81 metro de<br>diámetro).<br><br>Cañon. | Bastion S O. del<br>castillo de la bahía.<br>39.9 metros sobre<br>la pleamar.<br>7.04 metros sobre el<br>suelo.<br>(Caida 4.57 metros). |
| 45° 19' 36" N.<br>14° 26' 44" E.                     | Fiume. | Bola negra.<br>(0.46 metro de<br>diámetro).<br><br>Cañon. | Asta en la punta<br>del muelle.<br>9.41 metros de al-<br>tura.  |

## AUSTRIA.

| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.  |
|-------------------------------|-----------------------|--|
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |  |
| 23 h. 4 m. 36.5 s.            | 0 h. 0 m. 0 s.        | <p>Se iza la bola 5 minutos antes de la señal.</p> <p>Cae la bola a medio día, hora media de Pola.</p> <p>Cañonazo disparado a medio día, hora media de Pola.</p> <p>Cuando la señal falla en exactitud, se iza la bola a media asta 5 minutos despues, i se baja despacio despues de un intervalo de 15 minutos.</p> <p>NOTA.—Si algo sucediera que impidiera el uso del aparato, la hora de medio día será señalada desde la Oficina hidrográfica, bajando una bandera azul al tiempo preciso.</p> <p>Si uno o mas buques desearan conocer el medio día, hora media de Greenwich, se avisará al departamento hidrográfico; la hora será entonces señalada del mismo modo que el medio día, hora media de Pola.</p> |
| 23 h. 2 m. 13.1 s.            | 0 h. 0 m. 0 s.        | <p>Se iza la bola al tope 5 minutos antes de la señal.</p> <p>Cae la bola a medio día, hora media de Fiume.</p> <p>Cañonazo disparado a medio día, hora media de Fiume.</p> <p>NOTA.—Cuando la señal falla, se iza la bola a media asta i permanece allí durante un minuto.</p>  |

## AUSTRIA.

| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.   | SEÑAL<br>ADOPTADA.                                    | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.   |
|--|----------|---|---|
| 45° 38' 59" N.<br>13° 45' 27" E.                     | Trieste. | Bola negra.<br>(0.91 metro de<br>diámetro).<br>Cañon. | Lado N O. del faro.<br>17.1 metros sobre la<br>pleamar.<br>(Caida 7.04 metros). |

## ESTADOS UNIDOS.

|                                 |             |  |  |
|---------------------------------|-------------|--|--|
| 38° 53' 39" N.<br>77° 3' 6" O.  | Washington. | Bola negra.<br>(0.81 metro de<br>diámetro.)    | Observatorio ma-<br>rino.<br>49.4 metros sobre<br>la pleamar.<br>20.74 metros sobre<br>el suelo.<br>(Caida 3.66 metros). |
| 42° 21' 21" N.<br>71° 3' 30" O. | Boston.     | Bola de cobre.<br>(1.19 metro de<br>diámetro). | Mástil de 7.58 me-<br>tros de altura sobre<br>el edificio cerca de<br>la oficina de seña-<br>les de la bahía.            |

## AUSTRIA.

| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.   |
|-------------------------------|-----------------------|---|
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |   |
| 23 h. 4 m. 58.2 s.            | 0 h. 0 m. 0 s.        | <p>Se iza la bola 5 minutos antes de la señal.</p> <p>Cae la bola a medio día; hora media de Trieste.</p> <p>Cañonazo disparado a medio día, hora media de Trieste.</p> <p>NOTA.—Cuando la señal falla en exactitud, se iza la bola a media asta i permanece allí por algun tiempo.</p> |

## ESTADOS UNIDOS.

|                    |                |   |
|--------------------|----------------|---|
| 5 h. 8 m. 12.4 s.  | 0 h. 0 m. 0 s. | <p>Se iza la bola al tope 10 minutos antes de la señal.</p> <p>Cae la bola a medio día, hora media de Washington.</p>   |
| 4 h. 44 m. 15.4 s. | 0 h. 0 m. 0 s. | <p>Se iza la bola al tope 2 minutos antes.</p> <p>Cae la bola a medio día, hora media de Boston.</p> <p>NOTA.—La bola cae por accion automática del reloj principal del observatorio de Cambridge.</p> <p>La señal no se hace los domingos.</p> |

## ESTADOS UNIDOS

| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL. | LUGAR.      | SEÑAL<br>ADOPTADA.                    | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.  |
|--|-------------|---------------------------------------|--|
| 40° 43' 0" N.<br>74° 0' 25" O.                       | Nueva York. | Bola.<br>(1.05 metro de<br>diámetro). | Asta sobre la torre<br>de la oficina de la<br>Union occidental de<br>telégrafos.<br>76.1 metros sobre el<br>suelo. |

ESTADOS UNIDOS.

| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL. |                       | DETALLES ADICIONALES.   |
|-------------------------------|-----------------------|---|
| Hora media de Greenwich.      | Hora media del lugar. |   |
| 4 h. 56 m. 1.6 s.             | 0 h. 0 m. 0 s.        | <p>Se iza la bola a media asta a 11 h. 55 m. a. m.</p> <p>Se iza al tope a las 11 h. 58 m. a. m.</p> <p>Cae la bola (por electricidad) a medio dia, hora media de Nueva York.</p> <p>NOTA.—Cuando falla la señal, se mantiene la bola al tope i cae entonces a 12 h. 5 m. p. m. En tales casos se iza una banderita roja a las 12 h. 1 m., i permanece hasta las 12 h. 10 m. p. m.</p> <p>La hora de caida de la bola se registra automáticamente en el reloj principal de la compañía telegráfica (el que es regulado por señal del observatorio de Washington). Si por alguna otra causa no cayese a medio dia, se publica un anuncio.</p> <p>En la tarde i en la mañana los diarios anuncian regularmente si la bola cayó a la hora exacta, i si no, el error, de tal modo que la señal sirve en todos casos para fijar los cronómetros.</p> |



## BRASIL.

| LATITUD<br>I LONGITUD<br>DE LA ESTACION<br>DE SEÑAL.  | LUGAR.       | SEÑAL<br>ADOPTADA.                        | SITUACION DE LA SEÑAL<br>DE HORA.   |
|---|--------------|---|---|
| 22° 54' 24" S.<br>43° 10' 21" O.  | Rio Janeiro. | Cono octogono-<br>nal que se cie-<br>rra. | Asta del observa-<br>torio sobre monte<br>Castello.<br>68.8 metros sobre<br>la pleamar. |
| 1. El mecanismo i el funcionamiento de la señal horaria de Rio Janeiro consignados aqui, no son los mismos que registra la publi- |              |   |   |

## BRASIL.

| HORA EN QUE SE HACE LA SEÑAL.  |                       | DETALLES ADICIONALES.  |
|--|-----------------------|--|
| Hora media de Greenwich.   | Hora media del lugar. |  |
| 2 h. 52 m. 41.5 s.   | 0 h. 0 m. 0 s.        | El cono permanece estendido antes de la señal.<br>Se cierra a medio día, hora media de Rio Janeiro. <sup>1</sup> |
| <p>cacion del almirantazgo inglés. Se han modificado segun una correccion publicada en las <i>Noticias Hidrográficas</i>, núm. 5128 de 1884.</p> |                       |  |

(*List of time signals*, Londres 1881).

Traducido por J. BOONEN RIVERA.

---

# LA ESPEDICION CIENTIFICA

## FRANCESA

### AL CABO DE HORNOS.

---

El trabajo que sigue es un extracto de la memoria presentada a la Academia de Ciencias de Paris por los miembros de la expedicion, en la sesion del 3 de diciembre de 1883. Al dar cuenta de la sesion de la Academia de Ciencias del 19 de noviembre del mismo año, la *Revue Scientifique* de Paris, de donde traducimos el presente trabajo, habia publicado, en un resumen tan completo como era posible hacerlo, el informe jeneral del comandante Martial, jefe de la expedicion científica enviada por la Francia al Cabo de Hornos, sobre el conjunto de los trabajos ejecutados con tan buen éxito por dicha expedicion durante el trascurso del año 1882-1883.

Hoy que cada uno de los sabios viajeros ha dado cuenta a la Academia de los importantes resultados obtenidos en la clase de observaciones que le han sido especialmente encargadas por la comision organizadora, agrega la revista citada, extractamos de sus comunicaciones los pormenores siguientes, empezando por el informe del teniente de navío Courcelle-Seneuil, jefe de la comision polar estacionada en la bahía Orange.

---

El teniente de navío C. Weyprecht, de la marina imperial austriaca, formulaba en 1875 el proyecto de establecer varios observatorios en las regiones árticas i antárticas, con el objeto de organizar observaciones metereológicas i magnéticas horarias, hechas simultáneamente al rededor del polo.

Este proyecto fué presentado en la sesion del 22 de abril de 1879 al Congreso Internacional Metereológico reunido en Roma.

Despues de haber deliberado i reconocido su alta importancia científica, el Congreso se encargó de pedir a todos los gobiernos que prestaran el apoyo mas eficaz a la ejecucion de ese proyecto i comisionó a la junta internacional para que provocase la convocacion de una conferencia especial, compuesta de delegados provistos de instrucciones i poderes necesarios de los gobiernos que desearan participar de algun modo en la empresa.

En aquel momento, una sola espedicion, destinada a la Nueva Zembla, se preparaba, bajo los auspicios del conde Wilzeck, i al mando del teniente Weyprecht.

La primera conferencia polar internacional, reunida en Hamburgo el 1° de octubre de 1879, comprendia los delegados de ocho estados, a saber: Alemania, Austria, Dinamarca, Francia, Holanda, Noruega, Rusia i Suecia.

La Francia estaba representada por M. Mascart, director de la Oficina central meteorológica i delegado del ministerio de instruccion pública.

Despues de haber redactado el programa minucioso de la empresa, se puso como condicion de su ejecucion, la ocupacion de ocho puntos por lo menos de la rejion ártica, i se designó el intervalo del otoño de 1881 al otoño de 1882 para las observaciones que debian verificarse simultáneamente en todas esas estaciones durante un año.

Con el fin de activar el principio de las operaciones, la conferencia polar se declaró en sesion permanente.

El programa manifestaba la importancia de la empresa:

Establecimiento de principios jenerales i de leyes ciertas sobre la presion del aire, la reparticion i las variaciones de la temperatura, las corrientes de la atmósfera, los rejimenes climatológicos;

Desarrollo de las previsiones del tiempo i conocimiento del movimiento de las tormentas;

Desarrollo del estudio de las perturbaciones en los elementos magnéticos, i sus relaciones con la luz polar i las manchas del sol;

Conocimiento de la reparticion de la fuerza magnética i de sus cambios seculares i demás;

Estudio de la reparticion del calor i de las corrientes sub-marinas en las rejiones polares;

Determinacion de medidas exactas, segun los métodos perfeccionados;

En fin, observaciones i colecciones en el dominio de la zoología, de la botánica i de la jeología, etc.

El 7 de agosto de 1880, a la segunda conferencia internacional de Berna, asistieron ocho delegados de los mismos Estados, i además un delegado de Italia, i M. Wild, presidente del comité internacional de meteorolojía.

Segun declaracion de los delegados:

Tres estados habian notificado su participacion formal en la empresa;

Uno habia aceptado condicionalmente;

Dos habian aceptado probablemente;

Tres estaban indecisos.

Estos tres últimos, Italia, Francia i Alemania, declaraban por medio de sus delegados que no les era posible prometer desde luego su cooperacion. Las observaciones simultáneas fueron postergadas un año, i solo pudieron empezar en el otoño de 1882.

El 1° de mayo de 1881, las adhesiones eran bastante numerosas para permitir el establecimiento de ocho estaciones en las rejiones árticas i la tercera conferencia polar podia ser convocada en San Petersburgo, el 1° de agosto de 1881.

El teniente Weyprecht, creador i promotor principal de toda la empresa, habia muerto algunos meses antes.

La conferencia sentó las bases definitivas del programa, i cerró sus sesiones el 6 de agosto de 1881. En aquel momento era verosímil que la Alemania i la Francia se adheririan a la empresa en proyecto. I efectivamente, bajo la direccion del vice almirante Cloué, se habia hecho ya en nuestro pais los estudios preliminares.

Luego despues se aseguró que un proyecto de lei seria presentado a la cámaras para sufragar los gastos de una mision científica a la bahía Orange, i la comision del Cabo de Hornos, encargada por los ministros de marina i de instruccion pública de organizar definitivamente la espedicion, tomó las medidas mas rápidas i eficaces para asegurar el éxito.

Bajo la enérgica direccion de su ilustre presidente, M. Dumas, la Academia de Ciencias allanó las últimas dificultades. Se pidió los instrumentos, i la comision se reunió en los primeros dias de mayo de 1882. Entre tanto la Academia de Ciencias redactaba las instrucciones que debian servir de guia en las diversas investigaciones.

Por fin, el parlamento, creyendo que la Francia no podia permanecer estraña a una obra protegida por la mayor parte de las naciones marítimas, otorgó el 16 de mayo los fondos necesarios para costear la espedicion. Cada uno de los miembros de la mision al Cabo de Hornos tuvo que tomar sobre sí, como observador, una responsabilidad determinada por la comision i correspondiente a la

preparación especial que había adquirido en París bajo la inspección de la misma comisión. Este acuerdo permitió distribuir los instrumentos i el trabajo entre los cuatro grupos siguientes:

El teniente de navío Courcelle-Seneuil tuvo las observaciones astronómicas;

El teniente de navío Payen i el subteniente de navío Le Cannellier, el magnetismo;

El teniente de navío Lephay, la meteorología;

El doctor Hyades, médico de 1ª clase de la marina, los estudios de historia natural concernientes al país donde se estacionara la misión.

El ministro de la marina, en sus instrucciones de fecha 10 de julio de 1882, decidió que en virtud del carácter internacional de las observaciones, el oficial de mas alta graduación quedaria encargado de dirigir su ejecución, en conformidad con el programa redactado por la comisión del Cabo de Hornos, i de ordenar como le pareciera conveniente las instalaciones de todo jénero, (observatorios, cabañas etc., etc.)

De este modo incumbió al teniente de navío Courcelle-Seneuil el cuidado de distribuir entre los observadores los medios puestos a su disposición, tanto personales como materiales.

El 16 de julio de 1882, todo el personal i las últimas cajas de instrumentos quedaban embarcados, i al día siguiente la *Romanche* zarpaba de Cherburgo.

El 6 de setiembre de 1882, despues de haber llegado a la bahía Orange (isla de Hoste), elejida por el jefe de la expedición por su vecindad al Cabo de Hornos i a causa de la seguridad de su fondeadero, M. Courcelle-Seneuil se ocupó en reconocer el terreno i en buscar el sitio mas conveniente para el establecimiento de la misión.

Elejido el sitio, los trabajos de instalación empezaron inmediatamente i fueron ejecutados con la mayor actividad i sin interrupción durante las horas de claridad, sea cual fuera el tiempo, por cinco obreros i unos treinta auxiliares.

El 16 de setiembre, se empezaba la colocación de los primeros instrumentos de magnetismo, i el 26 de setiembre a las 12 del día, a pesar de las mil dificultades ocasionadas por el clima i la atmósfera, todo quedaba terminado, i se iniciaba las observaciones magnéticas i meteorológicas.

El 11 de octubre los miembros de la comisión, acompañados por M. Sauvinet, preparador del Museo, se establecían definitivamente en tierra con quince marineros.

El 22 de octubre la mayor parte de la instalación estaba terminada, i comprendía:

- Un observatorio magnético;
- Un observatorio astronómico;
- Un departamento para la dosificación del ácido carbónico del aire;
- Una cabaña para el mareógrafo registrador, i un puente de treinta metros para el mismo;
- Una habitacion de oficiales con laboratorio fotográfico;
- Un cuarto para los barómetros, etc;
- Una habitacion para los auxiliares, con sus dependencias i almacenes;
- Un laboratorio de historia natural.

En resumen, a pesar de las lluvias persistentes i de las dificultades que presentaba el terreno, se pudo edificar desde el 8 de setiembre hasta el 22 de octubre un establecimiento cuyas diversas partes, construidas sobre la falda de un cerro escarpado, cubrian una superficie de 450 metros cuadrados i descansaban sobre 200 pilares de madera.

En el periodo siguiente, desde el 22 de octubre hasta el 6 de diciembre, tuvo lugar la instalacion de los electrómetros, tanto registradores como directos. Se pusieron todos los instrumentos en estado de servir i se hicieron todos los preparativos referentes al tránsito de Vénus.

La observacion de este fenómeno, efectuada en medio de circunstancias de lluvia i viento que dejaban bien pocas esperanzas, fué, no obstante, coronada de éxito, merced a que el cielo se despejó en el momento de los contactos, i gracias a las disposiciones adoptadas por M. Courcelle-Seneuil, que cooperaba personalmente al servicio de las guardias organizadas por los oficiales.

Este servicio, que, desde el 26 de setiembre de 1882 hasta el 1° de setiembre de 1883, funcionó dia i noche sin interrupcion, comprendia un oficial de guardia, un timonel que debia vijilar la hora de las observaciones, i un marinero para el servicio interior.

En un intervalo de cuatro horas figuraban regularmente una serie de observaciones magnéticas directas, una serie de observaciones meteorológicas, observaciones de hora en hora para la meteorología, la escala de las mareas, etc., etc. Estas observaciones se hicieron a veces de cuarto en cuarto de hora, segun las circunstancias. Los hombres de guardia tuvieron así que dar aviso para mas de veinte mil épocas de observaciones periódicas, sin contar las épocas variables.

Los pocos dias bonitos del verano fueron empleados en recorrer la rejion circunvecina de la bahía Orange, en todas direcciones i hasta donde lo permitieron los medios disponibles.

Estas exploraciones, hechas con diversos objetos, fueron dirigidas con frecuencia por el doctor Hyades, quien recojió en ellas muchas curiosidades de historia natural.

El segundo semestre fué mas favorable a las observaciones astronómicas que el primero, pero no hicieron falta las noches de nieve o de lluvia.

Unas cuarenta culminaciones lunares, unos mil pasos de estrellas observados por medio del anteojo meridiano, darán una buena longitud para la colocacion del observatorio astronómico i cierto número de datos para el catálogo de las estrellas del cielo austral.

Para la determinacion de la latitud se ha seguido el método Talcott, empleando cuarenta pares de estrellas.

En noviembre de 1882, dos series de observaciones, aproximadas en grados, sobre las estrellas errantes, fueron ejecutadas por los miembros de la mision; 300 curvas completas del mareógrafo indicador, i 4000 observaciones directas, proporcionan un asunto de estudios que jamás han sido hechos en esas rejiones i prometea dar a conocer algunos hechos interesantes.

M. Courcelle-Seneuil no quiere terminar su informe sin hacer debida justicia a sus abnegados compañeros; cita entre otras cosas la abnegacion de M. Sauvinet, el jóven preparador del Museo, que se ha mostrado siempre dispuesto, no solo a prestar sus servicios profesionales, sino a llevar a cabo las exploraciones e investigaciones mas penosas.

En cuanto a los marineros, basta decir que han regresado todos con buena salud, despues de una larga residencia en un clima frio i húmedo, confinados en un espacio reducido, para dar a entender que han trabajado sin descanso.

Por su espíritu amistoso, han mantenido sin riñas ni brutalidades relaciones constantes con esa desgraciada poblacion fueguina, restos que de la edad de piedra se conservan aun en nuestro planeta. Todos sabian que colaboraban a una obra útil i digna de nuestro pais.

El programa de los trabajos encargados al teniente de navío Payen, comprendia la determinacion i el estudio de las variaciones diurnas, mensuales i anuales de los elementos del magnetismo terrestre, sus relaciones con las tempestades, las auroras australes, etc. Además debia hacer fotografíar todos los fenómenos interesantes.



El aparato empleado en el Cabo de Hornos para la indicacion de los elementos del magnetismo, inventado por M. Mascart, permite inscribir sobre una misma hoja de papel cubierta de jelatino-bromuro, las variaciones de los tres elementos, declinacion, componente vertical i componente horizontal, con una exactitud suficientemente comprobada por las 330 curvas diurnas traídas del Cabo de Hornos. El registrador propiamente dicho se compone de un péndulo i de un bastidor fotográfico que baja una distancia igual a su altura en 24 horas, i haciendo pasar la cara sensible del papel por detrás de una ventana horizontal que recibe la luz reflejada por los espejos de los instrumentos magnéticos. Uno de estos espejos está fijo i da una línea de referencia; el otro está incorporado a la barra imantada, de la cual reproduce los menores movimientos.

Un contacto eléctrico cierra cada hora, durante algunos instantes, un circuito que contiene una pequeña pila: la corriente se dirige a una bobina sin fierro que se encuentra colocada cerca de cada instrumento, i la perturbacion producida de esta manera inscribe la hora en el papel. A esta disposicion, M. Payen habia agregado una llave eléctrica muy sencilla, que colocada fuera de la cámara de los registradores, permitia inscribir el momento exacto en que se hacian las observaciones directas i absolutas, destinadas, por ejemplo, a determinar el cero de las curvas.

El pabellon magnético, enteramente compuesto de madera i cobre, fué construido a 50 metros de las habitaciones, cerca del mar, i al lado de un cerrillo boscoso que lo protejia perfectamente; el interior fué tapizado con fieltro para evitar en cuanto fuera posible las variaciones de temperatura.

Para cumplir con el programa de la comision polar, todas las curvas han sido determinadas de hora en hora, con aproximacion de  $\frac{1}{4}$  de milimetro, lo que da como aproximacion 24" para la declinacion, 0.00006 para la componente horizontal i 0.0001 para la componente vertical. Cada elemento ha proporcionado 7905 observaciones horarias. Es preciso observar, añade M. Payen, que no son simplemente estas observaciones horarias las que referimos, sino que hemos determinado para cada elemento una curva continua de 7905 horas, señaladas por los registradores. La amplitud diurna de la declinacion aumenta regularmente desde setiembre hasta diciembre, época en que alcanza a su máximo de 7' 40"; disminuye hasta junio, i llega al minimum de 2' 20"; aumenta en seguida hasta el dia de partida.

El máximo de la declinacion tiene lugar siempre a eso de la 1 de la tarde; el minimum a las 8.50 de la mañana; las *máximas* i las *mí-*

*nimás* nocturnas no se notan con claridad sino durante el invierno austral. La curva de las medias diurnas permite comprobar la disminucion constante de la declinacion i la mayor importancia de las perturbaciones durante los meses del verano austral.

Estas medidas, reducidas a 300 observaciones absolutas, dan 4' como variacion anual de la declinacion. Es sobre todo para el estudio de las perturbaciones que los marcadores de M. Mascart son un poderoso auxiliar; el mas insignificante, el mas rápido movimiento, estando rejistrado como perturbacion, no puede escapar al ojo del observador. Se ha podido observar mas de 60 perturbaciones de diversa importancia, desde algunos segundos hasta 20 segundos para la declinacion, i en intervalos que variaban de 4 a 90 horas.

Las comparaciones entre las perturbaciones magnéticas i atmosféricas, (presion, viento, etc.) no han dado hasta ahora resultado alguno; los trabajos de Bravais no nos permiten abrigar dudas a este respecto. Ha habido pocas tempestades, i no se ha observado ninguna aurora austral. Si debemos creer a los misioneros ingleses de Ushuvia, este fenómeno es mui poco frecuente en la Tierra del Fuego.

El electrómetro de M. Mascart está fundado en el mismo principio que el de Sir W. Thomson. La electricidad atmosférica se recoge por medio de un hilo de agua que sale de un gran recipiente de cobre provisto de un tubo metálico de 2 metros de longitud. El recipiente está sobre frascos de ácido sulfúrico aisladores i comunica con el electrómetro por un alambre que penetra en un vaso lleno de ácido sulfúrico; en el mismo vaso está sumerjido otro alambre de platino que comunica con la aguja de aluminio. El rejistrador fotográfico es parecido al del magnetismo que está ya descrito.

Si el rejistrador de la electricidad atmosférica no ha dado mas que 3000 observaciones, ha sido porque la disposicion del terreno ha exijido la construccion de una cabaña suplementaria que, situada forzosamente en un terreno abierto i azotado por el viento, no ha procurado a los instrumentos un abrigo suficiente contra la humedad constante i los frios del invierno. Estas tres mil observaciones han sido convertidas en elementos de Volta.

La tercera parte del programa de M. Payen, la fotografia, no le fué confiada sino pocos dias antes de su salida de Paris. Con todo, los consejos de M. Bardy, vice-presidente del consejo de administracion de la Sociedad fotografica francesa, le permitieron trabajar con provecho desde su llegada a la bahía Orange. La estremada sensibilidad de las planchas cubiertas de jelatino-bromuro de plata

permitió, reduciendo a un minimum el tiempo de la operacion, obtener fotografías de indijenas, es decir, de hombres que muy difícilmente permanecen inmóviles mas de dos o tres segundos. M. Payen trae de la bahía Orange 157 clichés fotográficos, divididos en cuatro secciones: la primera contiene vistas de las instalaciones en tierra, los edificios, disposicion del mareógrafo etc.; la segunda comprende 34 vistas del paisaje i del aspecto jeneral de la comarca; la tercera encierra ochenta i cuatro fotografías relativas a la antropología; casi todos los fueguinos que visitaron la mision aparecen en ella, ora aisladamente, ora en grupo; una docena de vistas de chozas i de piraguas completan esta seccion. La cuarta seccion, de historia natural, abraza una série de fotografías mas especialmente relacionadas con la botánica, la zoolojía i la anatomía. Para completar estas dos últimas secciones, M. Payen ha seguido las indicaciones del doctor Hyades. M. Payen termina dando las gracias a M. Mascart por sus buenos consejos, que le han permitido ejecutar con felicidad la tarea que le habia sido designada en la mision al Cabo de Hornos, tarea que ha desempeñado, debemos reconocerlo, con un éxito completo.

En esta espedicion, M. Le Cannellier, subteniente de navío, estaba encargado especialmente de las observaciones hechas con ayuda de los magnetómetros de lectura directa, i de la determinacion absoluta de los elementos del magnetismo terrestre.

El observatorio de variacion, instalado en la bahía Orange, comprendia un declinómetro, un bifilar para la componente horizontal i una balanza para la componente vertical. Además, en conformidad con el programa de la comision polar internacional, se habia añadido un unifilar de imanes desviadores para la componente horizontal.

Cada aparato, compuesto en su parte esencial de dos espejos, uno fijo, el otro móvil, i provisto de una barrita imantada cuyo movimiento sigue exactamente, comprendia además una escala graduada, dividida en medios milímetros i un antejo visual.

Merced a las instrucciones i a las numerosas indicaciones dadas por M. Mascart antes de la partida de la mision, todos los instrumentos fueron armados i colocados sin dificultad.

La série de observaciones, empezada el 26 de setiembre de 1882, ha sido continuada sin interrupcion hasta el 1° de setiembre de 1883, en los momentos determinados por la comision, es decir seis

veces al día i en las horas que corresponden a las dos, seis i diez, tiempo medio de Gotinga.

Habiendo sido efectuadas las determinaciones de los coeficientes de temperatura directamente calentando el observatorio, será fácil referir todos los resultados a una temperatura uniforme i eliminar de las variaciones absolutas las que son debidas a los cambios del momento magnético de los barros.

Los anteojos de gran poder permitian apreciar el décimo de division, es decir los  $3/100\ 000$  para las dos componentes, i los diez segundos para la declinacion.

Comparaciones frecuentes entre los resultados de los registradores i los de los instrumentos de lectura directa, han probado que habia entre las variaciones una concordancia tan satisfactoria como se podia desear.

El 17 de noviembre de 1882, desde el medio dia hasta las tres de la mañana, cuando reinaba una gran perturbacion, las observaciones se sucedian de cinco en cinco minutos, i aun de minuto en minuto, cuando el movimiento era mas rápido.

Esta perturbación, que ha sido igualmente muy fuerte en Europa, ha hecho, en el Cabo de Hornos, cambiar en tres horas, la declinacion en  $42'$ , la componente horizontal en 0.01 i la vertical en 0.003.

Las trescientas observaciones hechas en la noche del 17 de noviembre sacarán su mayor importancia de las comparaciones que se harán entre los movimientos observados simultáneamente en los dos hemisferios.

Las observaciones absolutas han sido efectuadas, cuando lo permitia el tiempo, en un pilar construido a 20 metros del observatorio i protegido por una tienda portátil.

La declinacion era determinada por medio de un teodolito-brújula de Brunner, provisto de dos barras imantadas.

Estas barras son rectangulares i llevan en cada una de sus estremidades un pequeño círculo de plata sobre el cual hai grabada una línea vertical.

Cuatro lecturas hechas apuntando con el microscopio cada una de esas pequeñas rayas, antes i despues de la inversion de la barra en su estribo dan muy exactamente el meridiano magnético.

Para determinar el meridiano jeográfico, M. Le Cannellier ha calculado, en diversas ocasiones, el azimut de la cima de una pirámide construida para la triangulacion de la costa, a una distancia de 5000 metros.

Como el instrumento marcaba hasta las 10", se puede afirmar que el error de observacion no ha pasado jamás de medio minuto.

Merced a la rapidez de manejo i a la sencillez del teodolito, ha sido posible multiplicar las observaciones i obtener durante el año 300 valores absolutos de la declinacion.

Segun una determinacion hecha en la bahía Orange por el capitán King, la declinacion era en 1828 de 23 ° 56' al Este.

En enero de 1883, era de 20° 12', lo que da una disminucion anual de 4', valor que coincide con el que la mision francesa ha obtenido por medio de sus instrumentos de variacion.

La brújula de declinacion estaba provista de una regla lateral, perpendicular a la direccion de la aguja, i de dos estribos colocados a distancias fijas, sobre los cuales se ponía una barra suelta, para obtener la componente horizontal por el método de Gauss.

Para satisfacer el programa de la comision polar, que exijia una aproximacion de 1/1000, se hicieron numerosas observaciones (45 con cada barra), las cuales han dado para el valor de la componente, 0.286.

La inclinacion se ha obtenido con una brújula ordinaria de Gambey, i empleando sucesivamente los tres métodos: estando la aguja colocada, ora en el meridiano magnético, ora en dos planos rectangulares, ora en un plano que formara con el meridiano un ángulo conocido. Así se obtuvieron 75 determinaciones.

Durante todas estas determinaciones, un auxiliar observaba frecuentemente los instrumentos de variacion para reducir los datos proporcionados por estos a su valor absoluto i comprobar los cambios sufridos por los ceros de las escalas.

M. Le Cannellier ha aprovechado la estadia de la *Romanche* en Punta Arenas para observar allí la declinacion i la componente horizontal. Ha obtenido 20° 59' de declinacion N E.

Combinando este resultado con la determinacion hecha en 1867 por el capitán Mayne, ha encontrado, como disminucion anual, 3.2'.

Como en Punta Arenas hacen escala los numerosos buques que atraviesan el estrecho de Magallanes, se podrá hacer allí nuevas observaciones para determinar si la disminucion de la declinacion permanece siempre constante, o si experimenta por el contrario variaciones notables.

Los números que M. Le Cannellier ha podido dar en su somero informe, son por ahora solamente aproximativos; será necesario una discusion minuciosa para fijar las cifras definitivas i deducir las principales consecuencias de esa larga série de observaciones, veri-

ficadas con un celo i una perseverancia que por cierto honran altamente a su autor.

En cuanto a las observaciones meteorológicas, habian sido encargadas igualmente a uno de nuestros mas distinguidos oficiales de marina, el teniente de navío Lephay. Gracias al celo i a la actividad de todos, han podido principiar diez dias despues de la arribada de la *Romanche* a la bahía Orange, es decir, el 26 de setiembre de 1882, a medio dia, i han durado sin interrupcion alguna hasta el 31 de agosto de 1883 a media noche.

La estacion de observacion estaba establecida en el fondo de una ensenada, i bajo condiciones meteorológicas mui favorables. Estaba situada sobre la playa oriental de la península Hardy, a 3 millas del Pacífico, i a 35 millas al N O. del Cabo de Hornos.

M. René de Carfort, oficial de la *Romanche*, habia determinado la posicion jeográfica del mástil del anemómetro i habia obtenido para la lonjitud  $70^{\circ} 25' 12''$  O. (Paris), i para la latitud  $55^{\circ} 31' 23''$  S.

Sin entrar aquí en la enumeracion de los numerosos instrumentos empleados por la mision; sin entrar tampoco en los pormenores de las investigaciones i de las observaciones que llevó a cabo, lo que nos ocuparia mucho espacio, nos limitaremos a dar a conocer los importantes resultados que M. Lephay i sus colaboradores han obtenido i el merecido éxito que ha coronado sus esfuerzos.

Bajo el punto de vista del clima, las tierras magallánicas situadas al Sur del gran estrecho, se dividen, a primera vista, en dos rejiones distintas.

La primera, al Oeste de la cadena de montañas que tiene a los montes Sarmiento i Darwin por picos culminantes, comprende toda la parte N E. de la Tierra del Fuego, así como las orillas del canal Beagle, al Este de los estrechos de Murray.

Segun las observaciones ejecutadas en Ushuvia, i los informes dados por los misioneros ingleses que residen en el límite occidental de esta rejion, el clima es aquí mucho menos constante, la atmósfera menos húmeda que en la otra rejion, caracterizada notablemente por un clima marítimo i uniforme sin estaciones bien determinadas.

Esta última rejion, que interesaba mas particularmente a la mision científica, comprende: la isla Hoste, la bahía Nassau, el archipiélago del Cabo de Hornos, así como las islas i playas occidentales de la Tierra del Fuego propiamente dicha.

Allí, los dias de sol son raros; con frecuencia, un cielo gris i opaco que apenas permite distinguir un sol pálido i sin brillo, presta a

toda la comarca el aspecto mas triste i sombrío que sea posible contemplar, especialmente durante esas largas calmas que siguen o preceden a las tempestades.

El agua bajo todas sus formas: lluvia, granizo, escarcha, nieve cristales de hielo, cae continuamente en invierno i en verano. Cada mes, por término medio, se puede contar veinticinco dias de lluvia, de los cuales siete u ocho de nieve o de granizo.

En ese clima mas bien desagradable que penoso, se experimenta casi constantemente una temperatura análoga a la de los meses de octubre i de noviembre en los mares de Escocia i de Noruega: las estaciones no existen. M. Lephay cree poder afirmar con Fitz-Roy, que en aquel pais el invierno es el verdadero verano i el verano el invierno. No es una de las observaciones menos curiosas de M. Lephay el haber comprobado, cincuenta años despues de su ilustre antecesor, que el verano del Cabo de Hornos es, por exelencia, la época de las tempestades violentas, mientras que el invierno goza de una calma relativa. Asi, en el verano pudo observar doscientos noventa i seis temporales de viento, mientras que el invierno solo presentó ciento quince.

En general, la velocidad media de los vientos es mas grande en verano que en invierno; los dias, i sobre todo las noches, son mas hermosas en la segunda estacion que en la primera. Los vientos del Oeste reinan todo el año; su velocidad media es siempre mui superior a la de los vientos que soplan de otros puntos del horizonte. Los diagramas que representan en verano o en invierno la frecuencia relativa i la velocidad media de cada rumbo, construidos segun 5000 observaciones, dan una curva absolutamente regular mui acentuada en el cuadrante S O. De lo que se puede deducir, en presencia de semejantes documentos, que las causas perturbadoras ceden siempre a las causas permanentes.

En invierno, sin embargo, el régimen de los vientos experimenta una modificacion bastante sensible, pues de 75 por ciento en verano, los vientos comprendidos entre el N O. i el S O. caen a 47 por ciento i su rapidez media por hora, pasa de 32 quilómetros a 28 quilómetros; mientras que las brisas del cuadrante N E. aumentan en fuerza, i presentan una frecuencia relativa de 22 por ciento. A esos vientos secos i cálidos del N E. i del Norte debe atribuirse la suavidad del clima de esas rejiones durante el invierno.

La velocidad media del viento, durante un dia de verano, ofrece una particularidad notable: aumenta regularmente desde la salida del sol hasta las 3 o 4 de la tarde, i disminuye en seguida hasta las 9 o 10 de la noche. A medida que se aproxima el solsticio de inmier-

no, la curva media, diurna i mensual, de esa velocidad tiende a acercarse mas i mas a la línea recta. No es esto un hecho particular del año durante el cual la espedicion residió en el Cabo de Hornos, sino un hecho jeneral, constante, como lo prueban las relaciones de Fitz-Roy, i las indicaciones de los misioneros establecidos en la comarca.

Las borrascas, como se sabe, son sumamente frecuentes en el Cabo de Hornos; casi siempre el temporal empieza en el N O. o en el O N O. i termina entre el O S O. i el S S O. Con todo, la mision sufrió tres o cuatro temporales de Norte i de N N E.

El peligro de esas tempestades no consiste en su violencia, sino en lo repentino de su aparicion; a menudo, en el intervalo de pocos minutos, a una calma chicha sucede una borrasca furiosa. A pesar de las opiniones contradictorias de los que han doblado el Cabo de Hornos, se puede afirmar que el barómetro, bien estudiado, indica siempre de antemano esos temporales que ofrecen los caracteres i los pronósticos de nuestras tempestades de invierno en la Mancha i en el mar del Norte.

El barómetro, 3 milímetros mas bajo en verano que en invierno, ha presentado una presión media anual de 746.11 milímetros para una altitud de 12 metros. Esta cifra es un poco mayor que la que hasta hoy se ha conocido para aquella rejion, con el testimonio de observaciones hechas durante varios meses a largos años de intervalo. Las alturas estremas del barómetro han sido de 766.16 milímetros el 1° de mayo a las doce del dia, i de 721.4 milímetros el 26 de febrero a las 4 de la mañana.

La oscilacion media de la presión atmosférica del año es de 10.18 milímetros.

Ciento cuarenta depresiones se han verificado en la bahía Orange durante la permanencia de la *Romanche*; lo que corresponde a una duración media de 59 horas para cada depresion.

A pesar de la latitud tan'elevada, se puede notar, por las medias horarias, la existencia de una débil marea barométrica. El máximo de las 10 de la noche ha sido bien observado, sobre todo en verano, cuando la marea barométrica alcanza una amplitud de 0.5 o 0.6 milímetros; en invierno esta amplitud se reduce de 0.2 a 0.3 milímetros.

La presión del aire seco acusa, al mismo tiempo que el máximo de las 10 de la noche, un mínimo diurno hácia la 1.30 minutos de la tarde.

En la media anual, la diferencia de las presiones estremas de un dia medio equivale a 0.78 milímetros.



La temperatura media del año se elevó a  $+5.55^{\circ}$ , siendo el término medio del verano igual a  $+7.17^{\circ}$  i el del invierno igual a  $+3.56^{\circ}$ . Las temperaturas estremas son:  $+24.5^{\circ}$  el 20 de febrero a las 11 de la mañana i  $-7.3^{\circ}$  el 7 de agosto a las 2.45 de la tarde. El máximum medio diurno es de  $+9.59^{\circ}$  hacia las 12.55 minutos del día, el mínimum medio diurno  $+2.28^{\circ}$ , hácia las 2.05 de la mañana. Las horas que corresponden a la temperatura media de un día medio, son: las 7.40 de la mañana i las 5.55 de la tarde.

La lei que parece rejir las variaciones de la temperatura del aire, i las de todos los fenómenos meteorolójicos de ese clima depende de la influencia casi inmédiata del sol sobre una atmósfera que, aunque saturada, no contiene en realidad mas que una débil cantidad de vapor de agua o sea 5.5 milímetros término medio.

Los dias de heladas son 73, de los cuales 34 en el verano.

El estado higrométrico medio de la atmósfera es de 82.07 para todo el año. El 19 de febrero a las 2 de la tarde, con un viento norte, el higrómetro bajó a 38. Es el grado mas bajo que ha señalado.

La tension media anual del vapor de agua es de 5.55 milímetros; las tensiones estremas fueron observadas el 29 de diciembre de 1882, con 11.37 mm., i el 13 de junio de 1883, con 2.13 mm.

M. Lephay atribuye a esta débil tension acuosa los grandes coeficientes de la trasparencia atmosférica, 0.75 i 0.72, que ha obtenido con frecuencia en sus esperimentos de radiacion solar hechos con un cielo hermoso i bien despejado.

La altura total de la lluvia caida es de 1.333 metro, contando 2.60 metros de nieve que equivalen a 0.30 m. de lluvia. Hubo 70 dias de nieve en el año; sobre este total, 24 dias pertenecen al verano. En fin, ha llovido durante 1599 horas, distribuidas entre 278 dias lluviosos.

El sol ha brillado durante 855 horas, o sea en término medio, 1 hora de sol para 4 horas de atmósfera completamente cerrada. En junio solo hubo 48 horas de sol con cielo despejado. El calor solar medio, recibido a las 12 del día por centímetro cuadrado de superficie normal i por minuto, está comprendido entre 0.60 calorías i 0.90 calorías.

La velocidad media anual del viento es de 23.766 quilómetros por hora para todo el año; en verano sube a 26.400, i cae en invierno a 21.120 quilómetros.

Enero, que ha sido el mes mas borrascoso, da una velocidad media por hora de 33.140 quilómetros.

La velocidad máxima diurna media del viento ha sido de 52.82 quilómetros en verano, i de 44.41 quilómetros en invierno. La ma-

yor velocidad fué observada el 6 de marzo, mientras duró un huracán cuyas ráfagas alcanzaban 39 metros por segundo. M. Lephay hace notar, a propósito de esto, que hubo 43 borrascas en verano i solo 28 en invierno.

La temperatura media anual del suelo se elevó a  $+ 5.875^{\circ}$  a una profundidad de 0.15 metro i a  $+ 5.64^{\circ}$  a una de 0.30 metro.

Se puede considerar constante la temperatura a una profundidad comprendida entre 1 i 1.50 metro. Las temperaturas extremas del suelo han sido, a 0.15 metro, igual a  $+ 11.9^{\circ}$  el 20 de febrero, i a  $+ 1.6^{\circ}$  el 9 de agosto; a 0.30 metro la temperatura ha estado comprendida siempre entre  $+ 9.6^{\circ}$  en febrero i  $+ 1.80^{\circ}$  en agosto.

La temperatura media del agua dulce, en la superficie, es de  $6^{\circ}$ , la del agua del mar, de  $7.55^{\circ}$ .

En cuanto a las manifestaciones eléctricas, las mas intensas han sido observadas siempre con viento del Oeste; por el contrario, los vientos del Norte al Este no han acusado mas que una débil tension positiva. La tension positiva normal es, en igualdad de las demás condiciones, mas fuerte con un cielo despejado i tiempo de helada que en cualquiera otra circunstancia.

Aunque las tempestades eléctricas sean poco frecuentes en estas rejiones, se pudo observar diez o doce veces que el capitel del electrómetro despedia chispas. La tension era entonces mayor que la de una serie de 3000 elementos semejantes a los de la pequeña pila dispuesta para la carga del instrumento.

El anemómetro dió, durante todo el periodo de observaciones, 38 014 280 vueltas, o sea un desalojamiento total de masas de aire superior a 190 000 quilómetros.

El granizo siempre ha hecho moverse la aguja del electrómetro hasta el extremo negativo; la nieve producía el efecto inverso. Con lluvia la electricidad era jeneralmente negativa.

Las fulguritas son desconocidas en la comarca, i los indíjenas no guardan recuerdo de que un individuo o un árbol hayan sido heridos por el rayo; sin embargo, los miembros de la mision han oido distintamente, i en tres distintas ocasiones, el ruido del trueno en el N O. Rara vez se pudo ver relámpagos.

Las observaciones sobre la disminucion de la temperatura segun la altitud han dado resultados satisfactorios i un analisis detallado suministrará datos interesantes bajo mas de un punto de vista. Los cálculos que ya se han resuelto dan un decrecimiento medio de  $1^{\circ}$  para una diferencia de altitud de 130 a 140 metros, i entre capas atmosféricas comprendidas en un espesor de 600 metros.

En jeneral, conforme con las indicaciones horarias de los termó-

metros registradores que sirvieron para estos experimentos, la temperatura disminuye mas rápidamente durante el dia que durante la noche; en una palabra, la diferencia de temperatura de las estaciones comparadas, es mas grande en el dia que en la noche en la proporción de 1 a 2.

Tales son los principales resultados de las observaciones meteorológicas emprendidas por el teniente de navío M. Lephay. Con esta simple enunciación de ellas, se comprenderá su importancia.

La misión del Cabo de Hornos ha perseguido con la misma perseverancia, con el mismo entusiasmo i con el mismo brillante éxito el estudio de todo lo concerniente a la historia natural, conforme con las instrucciones formuladas por la Academia i tratando sobre todo de favorecer igualmente todos los ramos de esa ciencia.

En este órden de trabajos, el informe del doctor Hyades, médico de 1ª clase de la marina, informe notable bajo todos aspectos, manifiesta la incesante actividad del doctor Hahn, médico mayor de la *Romanche*, que se entregaba a bordo de este buque a investigaciones análogas a las que se practicaban en tierra, i los servicios prestados por M. Sauvinet, preparador agregado a la misión, cuyo celo no se desmintió un solo instante durante un año de permanencia en la bahía Orange.

Las numerosas colecciones que así se pudo formar, no demorarán en ser estudiadas definitivamente; mientras tanto, el informe de M. Hyades entra en consideraciones muy interesantes sobre la jeclojía, sobre la flora i la fauna, i principalmente sobre el hombre del archipiélago fueguino i del territorio ocupado por la misión.

Esa rejion ofrece, segun la espresion de Darwin, el aspecto de un país de montañas medio sumerjidas. Por entre cerros que se elevan a 600 metros de altura, penetran estrechos brazos de mar, o se ven valles cubiertos de lagos i lagunas, al rededor de los cuales crece una vejetación uniforme i raquítica. La rocas que dominan son la esquita i el granito. Por donde quiera que la roca esté descubierta se ve que ha sufrido mucha alteración por los agentes climatéricos cuya acción ha destruido los picos de las montañas, i contribuido a formar esos mares de piedras tan comunes en las altas cimas.

La vejetación concluye a los 400 metros de altitud con el haya antártica que existe en casi toda la rejion en estado enano. Un poco mas abajo, a los 300 metros de altitud, aparece el *fagus betuloides* formando arbustillos aislados, pero sin alcanzar su completo

desarrollo. Solo a una altitud mui pequeña se le puede contemplar en toda su lozania; entonces forma con los *drimys* i los *berberis* verdaderas selvas, cuyo suelo siempre húmedo, escaso de tierra vegetal, está cubierto de musgos, de helechos i de una gran variedad de plantas de pequeñas dimensiones.

Estas selvas solo existen en los lugares abrigados de los vientos del Oeste; los cerros sirven de proteccion contra ese agente destructor que mantiene al nivel de las mesetas montañosas las copas de los árboles que crecen sobre las faldas espuestas al Este. Entre todos los árboles, el *drimys* es el mas sensible a la influencia del viento del Oeste, que seca rápidamente sus hojas i su corteza.

La flora marítima es rica en algas de todas especies. La mas comun es la *macrocystis pyrifera*. Estas algas sirven de abrigo a numerosos seres vivientes: zoófitos, anélides, moluscos, crustáceos i peces. Estos últimos, que comprenden 8 o 10 especies, no se encuentran en las algas durante todo el año, sino desde diciembre hasta marzo. Por el contrario, los pececillos que viven debajo de las rocas i que se pueden cojer con la mano, en las bajamares, viven allí en toda estacion i constituyen tres especies sedentarias. Estas no sirven para la alimentacion, mientras que los peces que enigran poseen una carne mui apreciada hasta por los europeos. Se encuentran tambien, pero en número restringido, varias especies de pescados de agua dulce.

Las conchas abundan en casi todas las playas. Las especies mas comunes son los *mytilus*, los *oscabriones* i las *patellus*. Todas las especies grandes son comestibles.

Entre los zoófitos, los erizos constituyen, en julio i en agosto, un recurso alimenticio de gran valor. Los crustáceos inferiores son mui comunes; algunas especies son mui abundantes, pero no sirven para comer. Por el contrario, los crustáceos superiores, como los *lithodes*, son un alimento mui bueno; éstos existen principalmente en la region situada al Norte de la bahía Orange.

Para completar esta susciuta nomenclatura de la fauna marítima, es preciso citar las ballenas, las focas i los mancones.<sup>1</sup>

Las otarias o focas con orejas están representadas en la Tierra del Fuego por dos especies: la una posee una piel mui estimada, la otra tiene el pelo mas áspero, sin valor en el comercio, i por consiguiente

1. La expedicion trajo dos esqueletos de ballenas; uno proveniente de un animal encontrado en el seno Año Nuevo, i cuyos huesos han sido preparados con mucho cuidado a bordo de la *Romanche*. El otro, menos completo, estaba abandonado sobre una playa. Todos los huesos que pudo reunir el comandante Martial han sido conservados. Representan felizmente las partes mas características.

es poca apreciada por los balleneros. En cuanto al elefante de mar, es una especie casi enteramente destruida.

Varias especies de pájaros niños frecuentan las riberas, pero no hemos visto en la bahía Orange ninguna de sus colonias de reproducción o *Rookeries*. Los que hemos podido cazar, nadaban a corta distancia de la costa; rara vez los hemos visto en tierra, i solo en pequeño número.

Las ballenas i las focas son muy estimadas por los indijenas, como carne para alimentacion, aunque las encuentren algun tiempo despues de muertas i varadas en la playa.

La fauna terrestre es menos rica que la acuática; cuenta, sin embargo, con numerosos representantes. Entre los animales inferiores abundan las lombrices; se las encuentra comunmente cerca del litoral, pero tambien las hai a una altitud de 400 metros. Los moluscos terrestres son escasos; con todo, se ven algunas especies.

El grupo de los articulados está representado principalmente por arácnidas i dípteros, de los cuales hai ciertas especies que viven todo el año. Los coleópteros i lepidópteros son bastante numerosos, pero hai poca variedad i los colores son en jeneral poco brillantes.

Los reptiles i los batraquios no existen en el Sur del archipiélago fueguino.

Los pájaros exclusivamente terrestres comprenden unas 40 especies, en las que dominan los pajarillos; las aves de rapiña cuentan cuatro o cinco especies, de las cuales dos nocturnas <sup>1</sup>.

Los mamíferos están representados por una especie de zorra, dos especies de roedores, i por una nutria que vive a orillas del mar i se alimenta de peces. Es preciso mencionar tambien el perro doméstico, que, a pesar de un exterior muy poco elegante, posee cualidades del galgo de raza, como por ejemplo la rapidez de la carrera, la habilidad para cazar la nutria, la zorra i los pájaros. El perro forma parte de la familia fueguina, a la que toma mucho cariño i acompaña a todas partes, tanto en tierra como en el mar. Dos de esos perros, nacidos en la bahía Orange han sido traídos a Europa vivos, i servirán para hacer un interesante estudio. Al revés de lo que se ha dicho, los fueguinos no practican la seleccion en sus animales. La hidrofobia es desconocida en la Tierra del Fuego.

---

1. Lo que da a la fauna un carácter particular es la preponderancia de los palmípedos; los gansos, los patos de alas cortas i los cormoranes son muy comunes i permanecen todo el año sobre las playas. Los longípedos, tales como las golondrinas de mar i las gaviotas emigran al contrario al principio del invierno. Las especies que los indijenas persiguen con especial empeño para su alimentacion son los cuervos marinos, los gansos, los bernachos i los patos.

En las instrucciones formuladas por la Academia de Ciencias para la mision del Cabo de Hornos, los estudios etnológicos no habian sido indicados. Sin embargo, el doctor Hyades, creyendo que esta omision era debida a que se ignoraba la existencia de indijenas en el territorio donde debia establecerse la mision, no omitió ninguna investigacion antropológica o etnográfica sobre los fueguinos, en cuanto pudo estudiarlos en la bahía Orange.

En sus viajes de esploracion en la *Romanche*, en medio de las islas de la Tierra del Fuego, el comandante Martial, por su parte, no perdió oportunidad alguna de reunir documentos antropológicos i etnográficos sobre los indijenas que encontraba, i la presencia en el buque, durante varios meses, de un fueguino que hablaba inglés, ha facilitado grandemente este jénero de estudios.

Se puede avaluar en 120 a 130 el número total de indijenas de ambos sexos que han residido mas o menos tiempo en la bahía Orange durante la estadía de la mision. Algunos de esos fueguinos estaban ya instalados en aquel lugar cuando llegó la espedicion; otros, oriundos de los alrededores en un radio de 40 a 50 quilómetros, venian sucesivamente a la mision por grupos de dos o tres familias i pasaban en ella varios dias, i a veces semanas enteras.

Con frecuencia se veia llegar antiguos visitantes despues de una ausencia mas o menos larga, durante la cual habian empleado su tiempo en la caza de nutrias o de pájaros de mar, o persiguiendo focas.

Todos esos individuos pertenecen a la raza *tekinka* de Fitz-Roy o *yahagane* de los misioneros ingleses actuales. Hablan un idioma aglutinativo, que es comun a toda la comarca comprendida entre el canal Beagle i las islas meridionales del Cabo de Hornos. Los miembros de la espedicion han recojido unas mil palabras del vocabulario usual i muchas de sus frases comunes, despues de haber comprobado, en repetidas ocasiones, su pronunciacion i sentido exacto. No se han visto obligados a adoptar un sistema especial de trascripcion, porque todos los sonidos de la lengua yahagane pueden ser representados por las vocales i las consonantes del idioma francés, salvo un sonido gutural que se parece mucho a la *ch* alemana i que M. Hyades ha indicado con las letras *kh*, sonido que por otra parte se emplea poco. Hasta ahora no se ha podido encontrar relacion alguna entre esa lengua i un idioma conocido. No tiene dialectos, i apesar de la ausencia completa de todo signo escrito, parece que se conserva íntegra.

Los fueguinos poseen algunas palabras para espresar ideas jenerales, como por ejemplo: árbol, flor, conchas, peces. La numeracion

alcanza solo hasta tres; mas allá de tres, las cosas son *varias* o *muchas*. Sin embargo, los indíjenas cuentan con los dedos de la mano.

La mision ha conseguido verificar mas de cien observaciones antropométricas completas, que corresponden a todas las indicaciones de las cartas del laboratorio antropológico del Museo de Historia Natural de Paris. Las observaciones se han dividido en séries, de hombres i de mujeres adultos, de muchachos i muchachas mayores de 12 años, de individuos de ambos sexos a la edad de la pubertad, de individuos de ambos sexos mayores de 50 años.

Se ha hecho una série de individuos elejidos en cada una de estas categorías, salvo en la última. Observados i medidos de nuevo despues de un intervalo de tiempo mas o menos largo, para estudiar el desarrollo i el progreso del crecimiento. En fin se ha clasificado aparte las hojas de dos mujeres *alijoolips*, llamados actualmente *alaka-lufs*, casadas con un indíjena que vivia en la bahía Orange. Pertenecen a la raza fueguina que ha sido observada en Paris en 1881.

Se ha hecho además el censo de las familias por individuos, i parece que la raza no está en vía de extinguirse rápidamente como podria hacerlo suponer el pequeño número de familias observadas.

M. Hyades ha presenciado un parto i hecho observaciones sobre el recién nacido. Ha practicado tambien 70 hematimetrías sobre individuos de ambos sexos i de diversas edades, para estudiar la composicion de la sangre bajo el punto de vista del número de glóbulos; este número parece ser algo inferior al que presentan los europeos. Además se han hecho numerosas observaciones sobre la temperatura i el pulso.

Se han sacado mui buenas fotografías de un gran número de individuos, i los numerosos moldes tomados de todas las partes del cuerpo permitirán hacer en Paris el estudio del tipo fueguino yahagane. Es justo mencionar aquí la complacencia con que los sujetos se presentaron a las exigencias de la fotografía i de la preparación de los moldes.

Todos estos documentos deben ser próximamente objeto de estudios profundos, así como tambien las muestras etnográficas, los esqueletos enteros, los individuos conservados en alcohol, en fin todo lo comprendido en la coleccion de la mision.

Desde luego, podemos trascribir algunos rasgos de la actividad de los fueguinos.

Su alimentacion es esclusivamente animal. Se compone de carne de ballena, de foca, de pájaros acuáticos, i mas comúnmente de peces, erizos i conchíferos. Estos constituyen, casi todo el año, la base de su

alimento. La carne la comen cocida o media asada. No guardan jamas provisiones para el porvenir, e ignoran el uso de toda sustancia embriagadora o exitante. El sabor que prefieren es el dulce; no usan la sal como condimento.

La sensibilidad del olfato está bastante desarrollada en los fueguinos, e igualmente el oido i la vista, pero no se notan diferencias considerables con la potencia de los sentidos de los europeos. El color que prefieren es el rojo; los demás los confunden casi siempre.

El único adorno corporal consiste en una pintura blanca o encarnada que se esparcen por el rostro i los cabellos. Por lo demás, no se hacen dibujos tatuados sobre la piel. Sus joyas consisten en collares de conchitas o huesos de aves ensartados en un hilo, o bandas de cuero que se usan como brazaletes. Las mujeres son las que mas emplean estos cachivaches. No hai deformaciones ni mutilaciones éticas.

El traje se compone de una piel de foca o de nutria que cubre los hombros i está atada al cuello. Las mujeres llevan además atado a la cintura un pedazo triangular de cuero de huanaco que les cubre el vientre hasta los muslos.

El baile es desconocido; no tienen instrumentos de música; pero suelen cantar melodías tristes, cuyas palabras no tienen un sentido bien determinado. Las cantan principalmente las niñas jóvenes o los muchachos.

No hai indicios de un arte gráfico o plástico.

En las manifestaciones de la vida ordinaria, el doctor Hyades indica las particularidades siguientes:

El carácter es alegre, vivo, jugueton, pero poco expansivo. Los niños i las mujeres lloran con mucha facilidad. Los fueguinos tienen una palabra para designar la amistad, pero este sentimiento no se manifiesta entre ellos con mucha enerjía.

El sentimiento de la compasion es aun menos vehemente. Con todo, no suelen abandonar a los enfermos, i acostumbran socorrer a los desvalidos.

No existen tradiciones de antropofajia.

Los padres quieren mucho a sus hijos i los cuidan con interés.

Los hijos, aun adultos, respetan a sus padres i los viejos no reciben jamás malos tratamientos.

La mujer está sujeta al marido; pero, con tal que ella sea fiel, éste no la maltrata. Los trabajos que incumben a la mujer son: pescar, recojer las conchas durante la baja marea, fabricar cestos cuerdas con tripas o nervios de ballena.



M. Hyadés no ha presenciado nunca entre los fueguinos ritos funerarios; vió enterrar un muerto junto a una choza inhabitada, a poca profundidad, cerca de la playa i completamente cubierto con sus vestiduras. Nada de manifestaciones de un culto cualquiera, ningun signo de creencia en una vida futura. Quizás sea útil observar que estos signos negativos no constituyen una prueba absoluta de la ausencia de todo sentimiento relijioso.

La vida social se reduce a la familia; los grados de parentesco llevan nombres especiales tanto en la linea recta como en la colateral, pero el nombre de cada individuo es simplemente el nombre del lugar donde nació.

El sentimiento del amor es frecuente, pero no existen cantos amorosos i el beso es desconocido. El pudor existe, sobre todo en la mujer, i tiene un nombre especial. El matrimonio se funda generalmente en una afecion recíproca i se cumple sin ceremonia alguna.

La poligamia, autorizada por el uso, no parece ser mui frecuente. La virginidad de las niñas no es objeto de estimacion. El adulterio de la mujer es castigado con golpes i palos, pero no con la muerte. En caso de abandonar una mujer a su marido, los hijos pertenecen a éste.

La propiedad es individual; no hai jefe, no hai jerarquía, no hai esclavos.

La industria comprende la pesca i la caza de los animales marinos i las aves. Los instrumentos usados en la caza son arpones de hueso, de uno o varios dientes dispuestos en la punta de un palo de 4 a 5 metros de largo. Para los pájaros, emplean un lazo corredizo hecho con barbas de ballena trenzadas, i para la nutria, los perros, que constituyen entonces unos auxiliares indispensables.

La pesca es una industria ejercida por las mujeres únicamente, i no emplean anzuelos, sino una cuerda con un cebo en la estrechidad.

Hacen fuego golpeando dos piedras una con otra.

Ignoran completamente la agricultura, la cerámica i la metalurgia.

Las armas comprenden arpones de huesos, hondas; la flecha se usa poco. No hai armas envenenadas ni armas defensivas.


Las embarcaciones son canoas de cáscara de haya (*fagus betuloides*).

Las habitaciones, situadas siempre cerca de la playa i construidas por los hombres, son simples chozas, mui frágiles, hechas de ramas i troncos de árboles.

Los fueguinos no conocen la piedra afilada, sino para hacer puntas de flechas; la única herramienta indígena es una gran concha de *mytilus*, afilada para que corte i sólidamente atada a un pedazo de piedra destinada a hacer el oficio de mango.

Tales son, rápidamente enumerados, los resultados de las investigaciones antropológicas, etnográficas i de historia natural hechas por el doctor Hyades, investigaciones coronadas en definitiva por el éxito mas completo.

(Traducido de la *Revue Scientifique*, Paris, 1883).



# LOS VIENTOS I LA ELECTRIDAD ATMOSFERICA

## EN EL CABO DE HORNOS.

---

Estando en prensa la memoria que precede, relativa a los trabajos ejecutados en los años 1882-1883 por el buque francés *Romanche* en el cabo de Hornos, hemos visto publicados en la *Revue Maritime et Coloniale* de Paris los dos artículos que vienen a continuación. Contienen datos amplicados sobre dos de los temas que han sido estudiados con mas empeño por la comision francesa del Cabo de Hornos, i que presentan aquí mucho interés, por haber sido tratados de una manera mas concisa en la memoria citada.

---

### Vientos del Cabo de Hornos.

---

El señor J. Lephay, teniente de navío, miembro de la comision científica del Cabo de Hornos, ha presentado a la Academia de Ciencias, en la sesion del 7 de enero último, por invitacion de la comision, una nota relativa a la meteorología del Cabo de Hornos. Sacamos de ella las observaciones siguientes sobre los vientos i borrascas, que han sido tratados con mas concision en la memoria jeneral, páj. 361, i que presentan una importancia inmediata para los marinos, a cualquiera nacion que pertenezcan; deseamos vivamente que saquen de ella algun provecho.

En los cuadros copiados mas abajo, resúmen de unas 8000 observaciones de direccion i de intensidad de los vientos, se encuentra, para cada rumbo de viento, dos columnas, en las cuales  $n$  espresa el número de observaciones para el rumbo considerado,  $N$  el total de las observaciones del mes i  $V_m$  la velocidad média en quilómetros i por hora.

Así es como la columna  $\frac{n}{N}$  espresa, en centésimos, la frecuencia relativa del viento considerado.

Vientos en frecuencia relativa.—Velocidad media de los vientos en cada rumbo.

$\frac{n}{N}$  = Frecuencia relativa en centésimos.

$V_m$  = Velocidad media en quilómetros por hora.

| MESES Y ESTACIONES.    | Norte.        |       |         | N N E.        |       |         | N E.          |        |         | E N E.        |       |         | Este.         |       |         | E S E.        |       |         | S E.          |       |         | S S E.        |       |         | Sur.          |       |         |       |       |       |       |
|------------------------|---------------|-------|---------|---------------|-------|---------|---------------|--------|---------|---------------|-------|---------|---------------|-------|---------|---------------|-------|---------|---------------|-------|---------|---------------|-------|---------|---------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
|                        | $\frac{n}{N}$ | $V_m$ | quilóm. | $\frac{n}{N}$ | $V_m$ | quilóm. | $\frac{n}{N}$ | $V_m$  | quilóm. | $\frac{n}{N}$ | $V_m$ | quilóm. | $\frac{n}{N}$ | $V_m$ | quilóm. | $\frac{n}{N}$ | $V_m$ | quilóm. | $\frac{n}{N}$ | $V_m$ | quilóm. | $\frac{n}{N}$ | $V_m$ | quilóm. | $\frac{n}{N}$ | $V_m$ | quilóm. |       |       |       |       |
| Octubre 1882 (3 días.) | 0             | 8     | 10      | —             | —     | —       | —             | —      | —       | —             | —     | —       | —             | —     | —       | —             | —     | —       | —             | —     | —       | —             | —     | —       | —             | —     | —       | 9.50  |       |       |       |
| Noviembre 1882         | 1             | 5.20  | 86      | 0.6           | 5.70  | 3       | 0.4           | 6.10   | 0.2     | 4.70          | 0.5   | 7.85    | 0.8           | 6.40  | 1.6     | 6.40          | 0.3   | 7.85    | 0.3           | 7.85  | 0.3     | 7.85          | 0.1   | 9.50    | 0.1           | 23.07 | 1.1     | 23.07 | 1.1   | 23.07 |       |
| Diciembre 1882         | 0             | 5.21  | 50      | 1.3           | 14.10 | 1.5     | 17.00         | 2.4    | 7.30    | 2.9           | 7.00  | 0.4     | 5.50          | 0.6   | 6.60    | 0.6           | 6.60  | 0.9     | 4.30          | 0.2   | 2.70    | 0.2           | 2.70  | 0.2     | 2.70          | 1.1   | 10.00   | 1.2   | 10.00 | 1.2   | 10.00 |
| Enero 1883             | 0             | 6.13  | 70      | 3.5           | 18.20 | 1.6     | 9.00          | 0.9    | 14.00   | 0.6           | 9.00  | 2.4     | 7.30          | 2.9   | 7.00    | 0.4           | 5.50  | 0.6     | 6.60          | 0.9   | 4.30    | 0.2           | 2.70  | 0.2     | 2.70          | 0.2   | 2.70    | 0.2   | 2.70  | 0.2   | 2.70  |
| Febrero 1883           | 2             | 6.13  | 70      | 3.5           | 18.20 | 1.6     | 9.00          | 0.9    | 14.00   | 0.6           | 9.00  | 2.4     | 7.30          | 2.9   | 7.00    | 0.4           | 5.50  | 0.6     | 6.60          | 0.9   | 4.30    | 0.2           | 2.70  | 0.2     | 2.70          | 0.2   | 2.70    | 0.2   | 2.70  | 0.2   | 2.70  |
| Marzo 1883             | 5             | 6     | 9       | 4.6           | 23.00 | 1.5     | 12.00         | 0.6    | 4.3     | 14            | 31    | 2.8     | 10.30         | 1.6   | 14.33   | 1.2           | 5.77  | 0.3     | 7.50          | 0.3   | 7.50    | 0.3           | 7.50  | 0.8     | 9.33          | 0.7   | 20.20   | 0.7   | 20.20 | 0.7   | 20.20 |
| Abril 1883             | 4             | 6     | 8       | 3.6           | 14.65 | 3.2     | 14.00         | 1.0    | 11.14   | 0.1           | 6.00  | 0.1     | 7.00          | 0.1   | 7.00    | 0.1           | 7.00  | 0.1     | 7.00          | 0.1   | 7.00    | 0.1           | 7.00  | 0.1     | 7.00          | 0.1   | 7.00    | 0.1   | 7.00  | 0.1   | 7.00  |
| Mayo 1883              | 5             | 8     | 14      | 11.8          | 25.79 | 6.6     | 21.80         | 4.9    | 12.92   | 1.2           | 8.87  | 1.2     | 8.87          | 1.2   | 8.87    | 1.2           | 8.87  | 1.2     | 8.87          | 1.2   | 8.87    | 1.2           | 8.87  | 1.2     | 8.87          | 1.2   | 8.87    | 1.2   | 8.87  | 1.2   | 8.87  |
| Junio 1883             | 0             | 7     | 9       | 3.9           | 15.75 | 3.7     | 14.60         | 4.4    | 19.65   | 5.1           | 11.54 | 4.8     | 15.23         | 4.1   | 6.83    | 4.1           | 6.83  | 1.2     | 4.92          | 1.2   | 4.92    | 1.2           | 4.92  | 1.1     | 4.50          | 0.3   | 8.50    | 0.5   | 4.50  | 0.3   | 8.50  |
| Julio 1883             | 1             | 6.19  | 80      | 5.5           | 23.60 | 6.2     | 8.40          | 3.5    | 7.50    | 2.0           | 3.30  | 0.4     | 7.30          | 1.5   | 3.70    | 1.5           | 3.70  | 1.3     | 4.30          | 1.3   | 4.30    | 1.3           | 4.30  | 0.7     | 13.80         | 1.2   | 16.20   | 1.9   | 16.20 | 1.9   | 16.20 |
| Agosto 1883            | 7             | 9     | 12      | 8.4           | 38.8  | 5.6     | 16.57         | 3.7    | 21.15   | 0.9           | 18.43 | 0.5     | 7.25          | 4.3   | 15.00   | 0.2           | 7.50  | 0.2     | 7.50          | 0.2   | 7.50    | 0.2           | 7.50  | 0.6     | 14.42         | 0.8   | 8.16    | 0.6   | 14.42 | 0.6   | 14.42 |
| Verano 1882-83         | 2             | 2     | 14      | 9.3           | 1.8   | 14.86   | 1.1           | 11.34  | 1.3     | 9.03          | 1.2   | 7.77    | 0.6           | 8.22  | 0.8     | 7.19          | 0.3   | 8.16    | 0.3           | 8.16  | 0.3     | 8.16          | 0.8   | 7.86    | 1.2           | 13.18 | 1.2     | 13.18 | 1.2   | 13.18 |       |
| Invierno 1882-83       | 4             | 1     | 12      | 8.6           | 3.8   | 14.47   | 1.8           | 9.63   | 1.4     | 8.93          | 1.4   | 8.93    | 1.4           | 8.93  | 1.4     | 8.93          | 1.4   | 8.93    | 1.4           | 8.93  | 1.4     | 8.93          | 1.4   | 8.93    | 1.4           | 8.93  | 1.4     | 8.93  | 1.4   | 8.93  |       |
| Año 1882-83            | 3             | 15    | 13      | 8.6           | 4.3   | 17.740  | 3.2           | 13.225 | 2.6     | 11.750        | 1.7   | 8.76    | 1.1           | 8.375 | 1.4     | 7.85          | 0.6   | 8.010   | 0.6           | 8.010 | 0.6     | 8.010         | 0.9   | 13.80   | 0.9           | 13.80 | 0.9     | 13.80 | 0.9   | 13.80 |       |

Vientos en frecuencia relativa.—Velocidad media de los vientos en cada rumbo.

$$\frac{n}{N} = \text{Frecuencia relativa en centésimos.}$$

$$V_m = \text{Velocidad media en kilómetros por hora.}$$

| MESES DESTACIONES. | SSO.          |        | SO.           |        | OSO.          |        | Orsur.        |        | ONO.          |        | NO.           |        | NNO.          |        | Calmas.       |       | Total de las observaciones. |
|--------------------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|-------|-----------------------------|
|                    | $\frac{n}{N}$ | $V_m$  | $\frac{n}{N}$ | $V_m$  | $\frac{n}{N}$ | $V_m$  | $\frac{n}{N}$ | $V_m$  | $\frac{n}{N}$ | $V_m$  | $\frac{n}{N}$ | $V_m$  | $\frac{n}{N}$ | $V_m$  | $\frac{n}{N}$ | $V_m$ |                             |
|                    | quilóm.       |        | quilóm.       |        | quilóm.       |        | quilóm.       |        | quilóm.       |        | quilóm.       |        | quilóm.       |        | quilóm.       |       |                             |
| Octubre 1882       | 2.7           | 40.00  | 2.7           | 45.00  | 15.3          | 19.06  | 8.1           | 14.76  | 36.1          | 24.74  | 29.7          | 30.12  | 7.9           | 8.78   | 1.87          |       | 105                         |
| Noviembre 1882     | 0.7           | 23.42  | 3.9           | 31.64  | 24.6          | 33.16  | 20.7          | 36.53  | 14.8          | 23.53  | 7.5           | 19.08  | 4.4           | 13.47  | 10.0          |       | 720                         |
| Diciembre 1882     | 8.3           | 32.10  | 10.4          | 37.55  | 31.0          | 47.67  | 17.7          | 31.24  | 7.0           | 26.50  | 4.9           | 12.83  | 1.8           | 16.03  | 12.9          |       | 530                         |
| Enero 1883         | 9.5           | 32.80  | 23.9          | 48.00  | 32.7          | 41.20  | 11.7          | 33.60  | 11.0          | 30.00  | 4.0           | 13.50  | 1.3           | 24.80  | 4.8           |       | 744                         |
| Febrero 1883       | 4.1           | 31.30  | 15.1          | 41.80  | 24.0          | 49.50  | 14.8          | 37.20  | 9.6           | 18.40  | 4.1           | 12.00  | 1.5           | 11.00  | 14.5          |       | 672                         |
| Marzo 1883         | 3.5           | 22.84  | 6.7           | 26.34  | 12.6          | 33.13  | 11.3          | 40.40  | 15.7          | 39.92  | 9.6           | 18.43  | 4.9           | 8.80   | 12.7          |       | 744                         |
| Abril 1883         | 2.3           | 29.52  | 8.7           | 29.35  | 13.2          | 41.10  | 14.4          | 39.44  | 9.7           | 27.60  | 6.9           | 13.76  | 8.6           | 8.92   | 19.9          |       | 720                         |
| Mayo 1883          | 1.2           | 21.85  | 6.8           | 28.04  | 11.9          | 35.52  | 9.5           | 31.25  | 10.7          | 25.88  | 11.0          | 18.89  | 7.0           | 12.02  | 9.5           |       | 744                         |
| Junio 1883         | 6.6           | 17.91  | 12.3          | 25.04  | 8.4           | 33.11  | 12.0          | 35.54  | 8.4           | 27.91  | 7.6           | 21.51  | 0.8           | 14.17  | 14.2          |       | 530                         |
| Julio 1883         | 4.5           | 31.30  | 6.8           | 39.30  | 14.6          | 30.90  | 14.6          | 38.30  | 12.2          | 21.40  | 8.6           | 18.00  | 5.2           | 18.00  | 10.7          |       | 744                         |
| Agosto 1883        | 2.5           | 36.21  | 4.8           | 37.94  | 6.7           | 31.43  | 15.9          | 25.85  | 11.5          | 27.37  | 12.9          | 21.64  | 4.2           | 13.32  | 8.6           |       | 744                         |
| Verano 1882-83     | 4.8           | 30.41  | 10.3          | 33.38  | 21.7          | 39.13  | 14.1          | 30.62  | 14.0          | 38.03  | 10.0          | 16.96  | 3.7           | 13.93  | 9.5           |       | 3515                        |
| Invierno 1882-83   | 3.4           | 27.20  | 7.9           | 31.93  | 11.1          | 35.43  | 13.3          | 34.07  | 10.5          | 26.03  | 9.3           | 18.76  | 5.1           | 13.98  | 12.6          |       | 3672                        |
| Año 1882-83        | 4.1           | 28.835 | 9.1           | 35.160 | 16.4          | 37.275 | 13.7          | 32.345 | 12.3          | 27.045 | 9.7           | 17.870 | 4.4           | 13.605 | 11.0          |       | 7187                        |

**Borriásca.**

*n* = Número de observaciones en el rumbo considerado.

*N* = Número total en el mes o en la estación.

| MESES I ESTACIONES.   | SSO.     |               | SO.      |               | OSO.     |               | OESTE.   |               | ONO.     |               | NO.      |               | NNO.     |               | NORTE.   |               | NNE.     |               |
|-----------------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
|                       | <i>n</i> | $\frac{n}{N}$ | <i>n</i> | $\frac{n}{N}$ | <i>n</i> | $\frac{n}{N}$ | <i>n</i> | $\frac{n}{N}$ | <i>n</i> | $\frac{n}{N}$ | <i>n</i> | $\frac{n}{N}$ | <i>n</i> | $\frac{n}{N}$ | <i>n</i> | $\frac{n}{N}$ | <i>n</i> | $\frac{n}{N}$ |
| Noviembre 1882.....   | —        | —             | 6        | 11.1          | 16       | 20.6          | 21       | 38.9          | 11       | 20.3          | 1        | 2.0           | —        | —             | —        | —             | —        | —             |
| Diciembre 1882.....   | 4        | 8.0           | 11       | 20.0          | 36       | 64.0          | 1        | 2.0           | 1        | 2.0           | —        | —             | 1        | 1.9           | —        | —             | 1        | 1.9           |
| Enero 1883.....       | —        | —             | 35       | 66.0          | 13       | 24.8          | 1        | 1.9           | 1        | 1.9           | —        | —             | —        | —             | —        | —             | —        | —             |
| Febrero 1883.....     | —        | —             | 19       | 36.0          | 51       | 71.4          | 1        | 1.4           | —        | —             | —        | —             | —        | —             | —        | —             | —        | —             |
| Marzo 1883.....       | —        | —             | 1        | 1.9           | 14       | 27.4          | 10       | 19.6          | 25       | 49.0          | —        | —             | —        | —             | —        | —             | —        | —             |
| Abril 1883.....       | —        | —             | 1        | 6.3           | 8        | 50.0          | 6        | 37.5          | 1        | 6.3           | —        | —             | —        | —             | —        | —             | —        | —             |
| Mayo 1883.....        | —        | —             | —        | —             | 2        | 20.0          | 5        | 50.0          | 3        | 30.0          | —        | —             | —        | —             | —        | —             | —        | —             |
| Junio 1883.....       | —        | —             | 3        | 12.9          | 14       | 60.2          | 5        | 21.5          | 1        | 4.3           | —        | —             | —        | —             | —        | —             | —        | —             |
| Julio 1883.....       | —        | —             | 10       | 24.3          | 7        | 17.0          | 21       | 51.2          | 1        | 2.4           | —        | —             | —        | —             | —        | —             | —        | —             |
| Agosto 1883.....      | 2        | 4.8           | 5        | 20.0          | 8        | 32.0          | 6        | 24.0          | 1        | 4.0           | —        | —             | —        | —             | —        | —             | —        | —             |
| Verano 1882-83.....   | 4        | 16.0          | 72       | 25.0          | 130      | 44.0          | 34       | 12.8          | 38       | 14.6          | —        | —             | 1        | 0.4           | —        | —             | 1        | 0.4           |
| Invierno 1882-83..... | 6        | 4.2           | 19       | 12.7          | 39       | 35.8          | 43       | 36.8          | 7        | 9.4           | —        | —             | —        | —             | —        | —             | 1        | 0.8           |
| Año 1882-83.....      | 10       | 2.9           | 91       | 19.2          | 169      | 39.9          | 77       | 24.8          | 45       | 12.0          | —        | —             | 1        | 0.2           | —        | —             | 2        | 0.6           |

## La electricidad atmosférica en el Cabo de Hornos.

En una nueva comunicacion a la Academia de Ciencias de Paris, M. Lephay ha dado a conocer relativamente a la electricidad atmosférica en el Cabo de Hornos i rejiones vecinas, los interesantes datos que extractamos a continuacion. Estos datos vienen a amplificar los que están espuestos de una manera mui somera en la página 364.

Ahora que la clasificacion de nuestros documentos, dice el teniente Lephay, está suficientemente adelantada, puedo presentar el resultado de las notas i apuntes que he recojido en el Cabo de Hornos sobre las variaciones del potencial eléctrico de la atmósfera relativamente a los diversos fenómenos meteorolójicos. Por mas que esas notas deben ser publicadas mas tarde con el conjunto de los documentos de la mision, he pensado que no careceria de interés dar ahora un resúmen de ellas.

El instrumento que empleé fué el electrómetro Thompson, modificado por M. Mascart. Las menores variaciones eléctricas se observaban directamente por medio de un poderoso antejo sobre cuyo reticulo venian a pasar las divisiones de una escala vista por reflexion en el espejo de la aguja de platino. La electricidad de la atmósfera era recojida por un delgado chorro de agua que caia de la estremidad de un largo tubo de bronce, a 3 metros encima del suelo i en un sitio bien despejado, a 24 metros de altura sobre el nivel del mar.

En el mismo edificio, al lado del aparato de lectura directa, se encontraba un segundo electrómetro de registrador fotografico, destinado mas especialmente a suministrar la tension media de cada mes o de cada estacion.

La fuente o manantial de electricidad era comun para los dos instrumentos, cuyas indicaciones son así absolutamente comparables entre sí. El valor de los elementos Volta, de las divisiones de la escala, o bien los de las ordenadas de la curva del registrador, eran determinados cada quince dias por medio de una pequeña pila de carga.

Bastante feliz para poseer, casi desde sus estrenos, un aparato tan sensible como es el electrómetro definitivamente modificado por M. Mascart, he sido naturalmente conducido a estudiar sus indicaciones, cada vez que me lo han permitido mis otras observaciones. En tales casos, solo o bien asistido por un marinero timonel, yo po-

dia seguir en el anteojo las variaciones eléctricas de la atmósfera, al mismo tiempo que yo mismo o mi ayudante anotábamos los diversos fenómenos exteriores, tales como la lluvia, la nieve, el paso de nubes, etc.

De esta manera han sido obtenidos los presentes apuntes, que, en realidad, no forman más que una larga serie de hechos puramente experimentales que tal vez podrán ser de algun provecho para los físicos i meteorólogos.

Séame permitido citar aquí algunas de mis observaciones.

El 20 de diciembre de 1882, a la una de la tarde, el viento rola al SSO. i el cielo se pone brumoso; numerosos i pequeños nimbos corren rápidamente en la direccion del viento; lluvia a intervalos.

Con el cambio de tiempo la tension positiva disminuye rápidamente i se convierte luego en negativa. Por cada masa de nimbos que pasa por el zenit, el instrumento desvia con mas fuerza hácia la estremidad negativa de la escala. La tension negativa no deja de crecer desde el momento en que el borde anterior de la nube está a algunas decenas de grados del zenit hasta aquel en que el medio de la masa de nubes pasa mas allá del zenit; la tension negativa disminuye en seguida hasta que el nimbo que sigue haya hecho sentir su influencia.

En jeneral, los nimbos que han de dejar caer lluvias son aquellos cuya aproximacion está mejor acusada; en semejantes circunstancias, la aguja comienza a ser impulsada hácia el lado negativo cuando el borde anterior de la nube está a 40° o 45° del horizonte.

Durante los chubascos mas fuertes, la tension negativa alcanzó un valor superior a 700 volts.

En la tarde de ese dia, el electrómetro sólo indicó una tension positiva, cuando habiendo aflojado la brisa, los chubascos se hicieron mas raros i menos violentos.

El 30 de diciembre, hácia las ocho de la tarde, fin de una borrasca del OSO.; tension media: + 150 volts; cielo encapotado. A la aproximacion de un grueso nimbo proveniente del Oeste, la tension aumenta progresivamente hasta + 200 volts; en seguida, en el momento en que principian a caer algunas gotas de lluvia, se hace rápidamente negativa. La aguja permanece en esta última posicion hasta la última racha de la borrasca, que viene acompañada de un corto aguacero que comienza i que concluye bruscamente.

Pasada la cola del chubasco, la tension se hace de nuevo positiva i alcanza a + 400 volts, valor por cierto muy superior al valor normal.



Por fin, algunas gotas de lluvia se ponen a caer durante unos 10 segundos, el cielo se despeja i la tension positiva disminuye acercándose poco a poco a la normal.

Los 9, 22, 23, 24 de enero i el 24 de febrero de 1883, unos chubascos de granizo acusan una tension negativa superior a  $-1500$  o a  $-2000$  volts. Casi siempre saltan chispas entre el capitel del electrómetro i el vástago conductor del depósito de agua.

El 22 de abril, tiempo con chubascos de nieve; viento fresco del Sur, frio.

A las 12 del dia, un chubasco de polvo de nieve, seguido por uno de nieve en grandes copos, hace desviar la aguja hácia el lado positivo hasta la division correspondiente a  $+440$  volts.

En la tarde, la nieve cae casi sin interrupcion; la tension se mantiene entre  $+100$  i  $+150$ , pero es mui variable.

El mismo dia, a las 11.45 de la mañana, un chubasco de granizo habia dado lugar a una mui fuerte tension negativa.

El 8 de mayo, hácia las 9 de la mañana, tiempo chubascoso mui húmedo; lijera brisa del N O.; lluvia fria i nieve mezclada con pequeños cristales de hielo.

Al pasar estos chubascos, el electrómetro acusa una tension positiva superior a  $+2000$  volts. Durante uno de ellos, en el cual dominan los cristales de hielo, la aguja se encuentra aun completamente vuelta, a  $180^\circ$  por el lado positivo de la escala.

Chispas dos veces tan gruesas como la cabeza de un alfiler, saltan entonces entre el vástago conductor del depósito que atraviesa el capitel i este capitel mismo.

El 29 de marzo, a las 9 de la mañana, leve brisa del Oeste al S S O., mui variable. Un grueso nimbo arroja primeramente granizo, al cual se mezclan luego algunos copos de nieve. Con el granizo, la aguja habia sido desviada hasta la estremidad negativa de la escala, pero tan pronto como aparecieron los primeros copos de nieve, retrocedió poco a poco hácia la estremidad positiva; por fin, concluyendo por dominar la nieve en el chubasco, la tension se hace completamente positiva, alcanzando un valor superior a  $+750$  volts. En este límite, parecia que la lucha entre las dos influencias contrarias se hubiera hecho mas enérgica, pues la aguja se agitaba extraordinariamente lijero de derecha a izquierda, o inversamente, de  $+25$  volts a  $+750$  volts. Estas oscilaciones fueron sumamente rápidas en el momento exacto en que, tomando fin la caída de nieve, apareció un lijero despejo en el cielo por el Oeste, a unos  $50^\circ$  de altura mas o menos.

El 6 de enero, en la tarde, calor pesado, gran amontonamiento de cúmulos en el horizonte N O.; calmas o suaves brisas, variables del Este al N E.; tension positiva superior a la normal i comprendida entre + 80 volts i + 140 volts. Hacia las 4.30 de la tarde, conjuntamente con un espeso nubarron negro que sube por el Oeste, la tension eléctrica alcanza + 180 volts; en seguida, continuando a elevarse la nube encima del horizonte, la tension disminuye i la aguja se aproxima gradualmente al cero de la escala; apenas estaba en ese punto, cuando una lluvia de gotas gruesas que comenzó a caer la hizo desviar inmediatamente con mucha energía hacia la estremidad negativa de la escala, lo que equivale a un valor de tension superior a - 900 volts. Habiendo cesado la lluvia 5 minutos despues, la aguja vuelve paulatinamente hacia el cero.

No habia trascurrido media hora cuando una gruesa nube negruzca despidió granizo, i despues lluvia. Un instante antes de la caída de los granizos, el electrómetro habia acusado una tension negativa superior a 1000 volts i a 12 000 volts.

Al mismo tiempo que los primeros granizos, chisporroteaban las centellas entre la aguja i la parte superior del instrumento. Bastaba entonces aproximar el dedo al hilo conductor para sacar de él chispas de 3 o 4 milímetros de largo i para experimentar una lijera conmocion en el antebrazo.

Cesando el granizo, la tension llegó pronto a hacerse positiva i a pasar de + 1000 volts o + 1200 volts. La aguja se mantuvo así durante 3 minutos, i esto a pesar de una lluvia fina que siguió al paso de la nubada que se alejaba por el N E.

Estos ejemplos, sacados entre otros cien, bastan para indicar como he podido establecer, para la bahía Orange, las conclusiones que siguen:

1° La tension normal de la electricidad atmosférica es positiva i está comprendida entre + 50 volts i + 70 volts próximamente. Alcanza su valor, mas considerable con un cielo despejado i con tiempo de helada. Una vez, sin embargo, el 17 de abril, a pesar de una helada bastante fuerte i de un cielo bien despejado, la tension permaneció negativa toda la noche, con un valor igual a 5 o 6 veces el de la tension positiva normal. Al salir el sol, la tension pasó nuevamente al positivo.

2° Las máximas i las mínimas diurnas de la tension, ya reconocidas para otras rejiones, solo son aparentes, en el Cabo de Hornos, con dias hermosos, de cielo azul i de atmósfera bien despejada.

3° Cada vez que el cielo se encapota, despues de un hermoso dia, la tension normal varia al mismo tiempo, en un sentido o en otro. El efecto inverso se produce cuando el cielo se despeja.

4° Las nubes influncian de mui diversa manera la aguja del electrómetro, segun la forma del agua que van a proyectar sobre el suelo, i aun segun la situacion del gruéso de su masa relativamente al zenit del observatorio.

Para los cúmulos, he constatado una influencia positiva; algunos cirro-cúmulos mui elevados han hecho subir la tension positiva hasta + 400 volts a su paso por encima del observatorio (9 de febrero). No he podido notar ningun indicio de influencia de los cirro-stratos sobre el aparato.

La neblina o la garúa corresponden a una tension positiva amenudo mui fuerte (15 de febrero, 19 de abril).

5° Con el granizo he observado siempre tensiones negativas estremadamente fuertes, i casi todas las veces he visto saltar chispas en la parte superior del instrumento.

6° La nieve produce tension positiva; el valor de la tension parece deber ser tanto mas fuerte cuanto mas grande i mas numerosos son los copos de nieve.

7° La lluvia, salvo tres o cuatro escepciones, ha sido siempre negativa. En jeneral, estas escepciones se han presentado cuando la lluvia era mui fria i cuando seguia o precedia a la nieve (9 de mayo) o bien todavia cuando la parte fuerte del chubasco pasaba por el Sur del observatorio (17 de marzo).

8° La caida de polvo de nieve, de pequeños cristales de hielo (8 de mayo) ha coincidido con una tension positiva considerable i con chispas en el instrumento.

9° He notado dos deshielos con tension positiva por un deshielo negativo; durante esta última observacion, la lluvia caia en gotas gruesas, mientras que durante las dos primeras, el aire estaba brumoso i la lluvia era sumamente fria.

10° Antes de las borrascas, por lo comun doce o quince horas antes de las primeras rachas, me ha parecido reconocer que la tension positiva normal aumentaba amenudo en un tercio (13, 15, 16 i 23 de noviembre, 18 de diciembre, 27 de enero, 17 de febrero).

Las dos veces que oí truenos lejanos (17 de noviembre i 17 de febrero), la tension positiva habia anunciado el fenómeno con seis o siete horas antes de anticipacion, por su aumento constante.

11° Es absolutamente imposible decir, durante los chubascos, si domina tal o cual tension, o si, de una manera jeneral, las manifestaciones eléctricas son mas intensas que en otros instantes. Los

chubascos que pasan en cualquier momento neutralizan totalmente la influencia jeneral de la atmósfera por sus efectos especiales.<sup>1</sup>

12<sup>o</sup> Los vientos del NNO. o del NE., secos i cálidos, que dan lugar a una evaporacion mui activa, disminuyen la tension positiva normal o aumentan la tension negativa. Por el contrario, los vientos frios del OSO. al SSO. parecen aumentar la tension positiva.


Por fin, las manifestaciones eléctricas mas intensas se han presentado siempre con vientos húmedos de la parte del horizonte comprendido entre el ONO. i el OSO.

(*Revue Maritime et Coloniale*, Paris, 1884).

J. LEPHAY,  
Teniente de navío.

---

1. Al emplear aquí las palabras *causas o efectos*, yo no querría que se me atribuyese, por el momento, una idea teórica cualquiera sobre la lei que rige las relaciones de una masa de nubes con las manifestaciones eléctricas del instrumento.



# OCULTACION DE LAS ESTRELLAS POR LA LUNA.

PREDICCION DEL FENOMENO I DETERMINACION DE LA LONGITUD.

ESPOSICION TEORICA I PRACTICA.

## ADVERTENCIA.

La base de este trabajo está fundada sobre el método de Bessel, relativo a los eclipses i a las ocultaciones. Es la mas jeneral i al mismo tiempo la mas racional i la mas sencilla de las que se refieren al mismo tema. Nuestros trabajos no han tenido otro objeto que el de modificarla, tanto en su esposicion teórica como en su ejecucion práctica, con el fin de hacerla de una aplicacion mas fácil tanto en tierra como en el mar.

Al no separarnos del espíritu de ese método, hemos tenido además en vista la ventaja de permitir al astrónomo i al navegante aprovechar los datos particulares relativos a las ocultaciones que la *Connaissance des temps* publica cada año i que abrevian notablemente el cálculo de todas las que están espuestas a esta obra; i al mismo tiempo hemos podido hacer nuestro procedimiento fácilmente aplicable, en mayor número, a las que están contenidas en el *Nautical Almanac*.

Las principales modificaciones que hemos hecho al método de Bessel, son las siguientes:

1° Para el cálculo de prediccion.

Un procedimiento mui sencillo i en extremo corto permite calcular, para un lugar dado, la época de la conjuncion aparente en ascen-

sion recta de la luna i de la estrella, i ver al mismo tiempo si la ocultacion será visible desde ese lugar. Escojiendo por época del cálculo la hora redonda del primer meridiano mas vecina del instante de la conjuncion aparente, mui aproximada ella misma por consiguiente del fenómeno, el resultado obtenido será siempre de una exactitud mas que suficiente en la práctica; de manera que nunca se estará en la obligacion de rehacer el cálculo, lo que es jeneralmente inevitable si se toma como época la de la conjuncion verdadera, o la hora redonda mas vecina de esta conjuncion.

Además, el corto intervalo que separa la época adoptada de la de la ocultacion, permite introducir en el cálculo todas las simplificaciones compatibles con el grado de aproximacion buscado. Así es como se llega a efectuar el cálculo con logaritmos de solo tres decimales, sin que el resultado pueda ser inexacto en mas de dos minutos de tiempo en las circunstancias mas usuales de la navegacion. El tiempo buscado se obtiene mui sencillamente con ayuda de las coordenadas de la estrella referida a la luna, dadas por el cálculo, que se trasportá sobre papel milimétrico sobre el cual se ha trazado, *una vez para todos los casos*, un círculo de un radio igual al radio real de la luna espresado en partes del radio terrestre.

2° Para el cálculo de la lonjitud o del estado absoluto del cronómetro.

El cálculo minucioso i cansado de las coordenadas jeocéntricas del lugar *se evita enteramente* por el empleo de una mui pequeña tabla i de un logaritmo constante.

Despues de haber obtenido, como en el método jeneral, las coordenadas de los dos astros por referencia a dos ejes rectangulares invariables i la distancia de sus proyecciones sobre el plano que pasa por esos ejes, una simple proporcion basta para conocer, con toda la exactitud requerida en la mayor parte de los casos, la correccion del tiempo medio de Paris adoptado para el cálculo de esos elementos. En las circunstancias en que el estado absoluto del cronómetro o la lonjitud estimada son mui erróneas, la correccion exacta de la lonjitud se obtiene por un cálculo directo i único fundado sobre el teorema de Taylor, de suerte que *jamás* es necesario rehacer las operaciones.

El método práctico que es la conclusion de nuestro trabajo ha podido ya ser aplicado en el mar, i los resultados que ha dado como sencillez, brevedad i exactitud, son de tal modo satisfactorios, que no hemos titubeado en sacar de un conjunto de investigaciones que hemos emprendido, hace ya cuatro años, sobre los medios de de-

terminar la longitud en el mar por medio de las observaciones de la luna, la parte relativa a las ocultaciones, para ponerla en conocimiento de los marinos i de los exploradores, con la conviccion de que ella podrá prestarles útiles servicios.

## CAPITULO PRIMERO.

### Consideraciones jenerales.

1.—Se designa con el nombre de ocultacion el eclipse por la luna de cualquier otro astro que el sol. Este fenómeno presenta pues dos fases: la *entrada* o *inmersion*, que corresponde al instante de la desaparicion del astro ocultado, i la *salida* o *emersion*, marcada por la reaparicion del astro.

Es claro que si se anota el tiempo de una de esas fases, se tendrá por eso mismo, para ese instante, la distancia aparente del centro de la luna al astro ocultado, que supondremos ser una estrella; porque esta distancia es evidentemente igual al semi-diámetro aparente de la luna. Por lo tanto, una observacion de ese jénero podria ser tratada como un caso particular de las distancias lunares, i dar por resultado la longitud del lugar. Pero la observacion de una ocultacion exige que ella sea precedida de una operacion preliminar que es el *cálculo de prediccion*, i esta circunstancia, unida a la ausencia de las distancias geocéntricas correspondientes en las efemérides, ha traído la investigacion de métodos basados sobre principios un poco diferentes de aquellos sobre los cuales están establecidos los cálculos de longitud por las distancias.

Antes de todo, hai que examinar en que consiste la observacion misma, i en que condiciones se presenta en el mar.

2.—CIRCUNSTANCIAS DE LA OBSERVACION DE UNA OCULTACION.—INSTRUMENTOS PROPIOS PARA LA OBSERVACION DE ESE FENOMENO.—La ocultacion de una estrella por la *parte oscura* del disco de la luna es un fenómeno absolutamente instantáneo. Basta haber observado una sola para tener la conviccion de que ningun otro jénero de observacion ofrece en tanto grado una precision que le sea comparable. La luz de la estrella no se apaga gradualmente, sinó de una vez, i sin que pueda haber duda, aun de un décimo de segundó, sobre el instante de su desaparicion.<sup>1</sup>

1. En una obra recientemente publicada (*Traité d'astronomie et de météorologie appliquées a la navigation*), por los tenientes de navío Chabirand i Brault, se encuentra, tomo II, Navegacion, página 332 i siguientes, conclusiones sobre la posibilidad

Sucede lo mismo con la reaparición de la estrella tras ese borde no alumbrado de la luna; i, aun cuando esta fase sorprende siempre un poco al observador, no es posible cometer un error de mas de medio segundo sobre el tiempo de la emersión.<sup>1</sup>

Las circunstancias son mucho menos favorables cuando la inmersión o la emersión tienen lugar por el lado de la parte brillante de la luna. En este caso, el brillo de nuestro satélite no permite marcar con la misma nitidez el instante de la desaparición o de la reaparición de la estrella, i la observación, para ser precisa, no puede hacerse sino con anteojos fuertes; es por consiguiente imposible en el mar. Pero, en una ocultación, escepto en la época del plenilunio, hai siempre una de las dos fases que puede ser observada por el lado oscuro del disco lunar, es decir con toda la precisión deseable.

De manera que en el mar, todas las veces que en las condiciones precedentes el observador pueda percibir en un anteojo la luna i la estrella que debe ser ocultada, si alcanza, a pesar de los movimientos del buque, a no perder de vista los dos astros durante los dos o tres

de la observación de las ocultaciones de un modo jeneral, i particularmente en el mar, enteramente opuestas a las nuestras; se dice, entre otras cosas, páj. 332, "Debemos hacer notar ahora que es en extremo difícil, sino enteramente imposible apreciar bien los contactos tanto de un eclipse como de una ocultación". Reconocemos que la asercion es exacta para un eclipse, pero somos enteramente opuestos a la manera de ver del autor en lo que se refiere a las ocultaciones. Afirmamos, por el contrario, apoyándonos sobre nuestra propia esperiencia, i sobre la de los oficiales que han tenido ocasión de observar, aun una sola vez, ese fenómeno; que no hai para el mar una observación comparable, como precisión i facilidad, a la que consiste en anotar el instante de la desaparición de una estrella detrás del limbo oscuro de la luna, con tal que la estrella sea visible con ayuda de un anteojo marino si el buque no balancea o con ayuda de un jemeo si la mar está brava. Se convendrá además en que una observación de esta naturaleza no tiene nada de comun con la apreciación de un contacto.

1. Esta instantaneidad, que hace tan fácil i al mismo tiempo tan precisa la observación de una ocultación, es esclusivamente propia de las estrellas; no es lo mismo para los planetas, cuya desaparición detrás del disco de la luna no tiene lugar mas que poco a poco, en razon de su diámetro aparente. Resulta que la luz de esos astros no se apaga mas que progresivamente, i para algunos de ellos, Júpiter por ejemplo, la duración de esta estincion progresiva puede alcanzar hasta 3 minutos. Los eclipses, de los planetas por la luna, no pueden pues, ser de utilidad alguna para el navegante, puesto que el instante en que se la ve desaparecer o reaparecer depende de su vista i del poder del anteojo que se emplea (Consúltese con este objeto las *Additions à la Connaissance des temps*, an XIII, pájinas 420 i 421).

Entre el gran número de ocultaciones cuyas observaciones han sido rejistradas en las compilaciones astronómicas, se encuentran algunas, relativamente a las cuales los observadores señalan una disminución progresiva en el brillo de la estrella, en la vecindad inmediata de su desaparición total. Uno de los ejemplos mas circunstanciados de una observación de esta naturaleza es el referido en las *Additions à la Connaissance des temps*, an XV, páj. 358, i que es relativa a una pequeña estrella. Sin embargo en razon de la rareza de las constataciones de ese jénero, creemos deber mantener lo que decimos en el texto relativamente al carácter de instantaneidad absoluta que presenta una ocultación de estrella.



minutos precedentes al instante de la inmersión, ésta será observada exactamente con el mismo grado de precisión que comportaría una observación de ese género hecha en tierra. Sucederá evidentemente lo mismo en el caso de una emersión. Es cierto que estando admitida la primera condición, la conservación de la inmovilidad del campo de mira será amenudo difícil de obtener con un anteojo un poco largo, tal como un larga vista de bordo; pero se concibe que esta dificultad disminuirá tanto más cuanto más corto sea el instrumento, i que por ejemplo será completamente suprimida si se hace uso de gemelos. Un instrumento de ese género, aumentando 9 a 10 veces,<sup>1</sup> es eminentemente adecuado para esta observación; se puede, con su ayuda, observar fácilmente las ocultaciones de las estrellas de primera, segunda, tercera i cuarta magnitud, i aun las comprendidas entre la quinta i sétima magnitud, cuando el creciente de la luna está poco desarrollado. Además, en muchas circunstancias, se podrá hacer uso de un anteojo i aumentar sensiblemente el número de las observaciones de ocultaciones que son posibles.<sup>2</sup> Si no se dispone más que de un gemelo ordinario, no se podrá observar más que las

1. Se puede hoy día conseguir fácilmente, por un precio relativamente bajo, gemelos dotados de ese poder aumentativo. No son mucho más voluminosos que los gemelos ordinarios, que no aumentan más que tres veces más o menos, i son tan manejables como ellos, a pesar de que su estiramiento necesariamente más largo los hace un poco más pesados. Se construye algunos muy livianos con aluminio, pero cuestan casi tres veces más caro que los cuyo montaje es de cobre.

2. Extractado de una nota insertada en los *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, vol. XXIII (1862-63), página 59, titulada: "On the practicability of observing the occultation of stars by the moon at sea," por David Smith:

"... Este método (longitud por las ocultaciones), a lo menos por lo que he podido asegurarme, ha sido, con pocas excepciones, completamente descuidado en el mar; ha sucedido esto porque se suponía, sin duda, que los movimientos del buque se opondrían al empleo de un anteojo de un aumento suficiente para observar el fenómeno, vista la pequeñez de las estrellas más frecuentemente ocultadas...

"En cuanto a la objeción relativa a los movimientos del buque, me basta decir que si el buque no balancea mucho i no tiene movimientos duros, se puede fácilmente observar la desaparición o la reaparición de las estrellas de tercera magnitud sobre el borde oscuro de la luna, i que con una mar tranquila, no estando la luna a menos de tres días de la oposición, se puede observar con gran precisión estrellas de cuarta i quinta magnitud.

"En lo que concierne la fuerza del larga-vista que es necesario emplear, basta un buen anteojo de bordo, tales como los que se venden ordinariamente por 3 o 4 libras." Agrega que con un instrumento de esta especie él ha observado diez ocultaciones que le han dado resultados irreprochables. Aparte de una inmersión de Antares sobre el borde alumbrado, todas las otras son inmersiones o emersiones sobre el borde oscuro. Entre las inmersiones se encuentran:  $\phi$  Sagitario (3<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> magn.),  $\delta^2$  Sagitario i  $\delta$  Ophiuchus (4<sup>a</sup> a 5<sup>a</sup> magn.); i entre las emersiones se notan:  $\eta$  Toro (3<sup>a</sup> magn.),  $\eta$  Peces i  $\zeta$  Toro (4<sup>a</sup> magn.)

Agreguemos aun que el célebre Halley, había constatado la facilidad de la observación de las ocultaciones en el mar i había recomendado vivamente este medio a los navegantes para determinar la longitud (véase las Memorias de la Academia de Ciencias de París, año 1759, página 171 i siguientes.)

ocultaciones de las estrellas de primera, segunda i tercera magnitud, i estas últimas solamente antes del cuarto creciente o despues del cuarto menguante.

Atendido lo que precede, la observacion de las ocultaciones en el mar no podrá ser utilizada por un navegante tan amenudo como lo podrá ser por un observador situado en tierra. Sin embargo, basta que la posibilidad de una observacion de este jénero se presente una sola vez en el curso de una larga travesía, para que sea indispensable al marino familiarizarse con la observacion misma i con los procedimientos de cálculo que permiten deducir la lonjitud o el estado absoluto del cronómetro, con una precision que no tiene otro limite que el error de las tablas de la luna.

3.—NECESIDAD DEL CALCULO DE PREDICCIÓN.—CONDICION JENERAL PARA QUE UNA OCULTACION SEA VISIBLE EN UN LUGAR DETERMINADO. Como lo hemos dicho, la observacion de una fase de la ocultacion debe ser precedida del cálculo de prediccion, cuyo resultado permite al navegante no ponerse en observacion sino pocos instantes antes del momento señalado para la desaparicion o la reaparicion de la estrella, evitándole así una fatiga inútil i sobre todo perjudicial a la exactitud de la observacion. Este cálculo tiene otro objeto no menos importante que el precedente, cual es el de dar a conocer si el fenómeno será visible desde el lugar en que el observador se encuentra.

Si se imagina, en efecto, la trayectoria aparente de la Luna, es evidente que, para que una estrella sea ocultada, es indispensable que ella se encuentre a una distancia de esa trayectoria igual cuando mas al semi-diámetro aparente de la luna. Si esta distancia es exactamente igual al semi-diámetro, no habrá ocultacion propiamente hablando, sino simplemente contacto. Esta circunstancia particular es designada bajo el nombre de apulso. Se ha estendido esta calificacion al caso mismo en que el borde de la luna pasa cerca de la estrella sin tocarla, a una distancia que no exede de  $2'$  a  $3'$ , i es claro que bastaria entonces una lijera modificacion de la paralaje de altura en un sentido determinado, o lo que viene a ser lo mismo, de la latitud del observador, para que haya ocultacion. Importa pues que el navegante pueda conocer de antemano: 1º si la ocultacion que se propone observar tendrá lugar; 2º el instante que corresponderá al fenómeno.

Es evidente, además, que una ocultacion no puede en jeneral ser observada en el mar más que de noche; es pues esencial, antes de toda investigacion, asegurarse de que el instante de la conjuncion en ascension recta de la luna i de la estrella corresponde a una hora de la noche del lugar en que uno se encuentra, i de que en ese instante la luna estará encima del horizonte. Por otra parte, se encuentra en la *Connaissance des temps*, en el cuadro de los elementos para el cálculo de las ocultaciones de las estrellas, una columna titulada *Limites en latitud* que da a conocer los paralelos extremos entre los cuales la ocultacion de una estrella determinada puede ser observada. El exámen de esta columna hará ver desde luego si el buque se encuentra entre los límites requeridos; pero no basta que está condicion sea llenada, si, por otra parte, la luna es visible durante la noche en el instante de la conjuncion, para que la ocultacion tenga lugar, como es fácil comprenderlo. En efecto, la prolongacion, hasta su encuentro con la tierra, de la línea que une la estrella al centro de la luna, es el eje de un cilindro cuya base tiene por radio el semi-diámetro real de la luna i cuya interseccion con la superficie de la tierra en un instante dado es, en realidad, la parte de esta superficie para la cual la estrella parece eclipsada en ese instante. Ahora bien, ese cilindro, moviéndose sin cesar en razon del movimiento de la luna, corta la superficie terrestre oblicuamente con referencia a los meridianos, i no segun un paralelo, i esto a causa de la variacion de la declinacion de la luna. Los paralelos límites dados por la *Connaissance des temps* son pues los que son tanjentes a los bordes superiores e inferiores de la traza de éste cilindro, que por analogía con lo que sucedé para los eclipses de sol, se llama el *cilindro de sombra*; es claro que esta traza deja, encima i debajo de ella, entre los paralelos límites, dos grandes espacios triangulares para los cuales no hai ocultacion.

La necesidad de la prediccion es pues evidente; i tenemos que indicar como puede ese problema ser considerado para ser resuelto lo mas simplemente posible, i que mostrar en seguida de que manera la longitud puede deducirse de la observacion de una fase de la ocultacion, cuando se conoce el tiempo medio del lugar correspondiente a esta fase.

### Teoria de la prediccion de las ocultaciones.

3 bis.—EXPOSICION DEL MÉTODO.—Dada una estrella cuya ocultacion uno se propone observar, se puede imaginar la línea recta in-

---

1. Véase la nota del artículo 13.

variable que la une al centro de la tierra i el plano que, pasando por ese centro, es perpendicular a esa línea. Si, ahora, se concibe que se trace por cada uno de los puntos del paralelo terrestre a que pertenece el lugar del observador, líneas rectas paralelas a la primera, su conjunto constituirá una superficie cilíndrica que cortará el plano según una elipse, cuyo eje grande será igual al diámetro del paralelo, i cuyo eje pequeño será la proyección de este diámetro sobre el plano; i es evidente que por el efecto de la rotación de la tierra, el lugar del observador se proyectará sucesivamente sobre cada uno de los puntos de esta elipse, i que, a cada instante, la estrella, a causa de su inmenso alejamiento, será percibida por el observador en la dirección misma de la generatriz del cilindro sobre la que se encuentra en el momento considerado, es decir que la proyección del lugar *aparente* de la estrella i la del observador sobre el plano serán idénticas.

Por otra parte, se puede suponer al globo lunar envuelto por un cilindro cuyo eje, pasando naturalmente por el centro de ese astro, sea paralelo a la línea que une el centro de la tierra con la estrella. La intersección de ese cilindro sobre el plano será un círculo de radio igual al radio real de la luna; el centro de ese círculo se moverá incesantemente sobre el plano en virtud del movimiento propio de la luna, lo mismo que la proyección del lugar de la tierra está sujeta a recorrer la proyección elíptica invariable del paralelo en 24 horas siderales; i desde entonces, si por consecuencia de esos movimientos combinados, la circunferencia del círculo de proyección del disco lunar viene a encontrar sucesivamente diversos puntos de la elipse, podrá suceder que uno de esos puntos corresponda precisamente a la proyección actual del observador, i es claro que en el instante en que tendrá lugar esta coincidencia, la ocultación será visible para éste, puesto que él verá la estrella según una de las generatrices del cilindro que envuelve a la luna, es decir que la estrella le parecerá confundirse con uno de los puntos del disco de este astro.

Bastaría pues, para darse cuenta de antemano de todas las circunstancias de una ocultación, trazar sobre el plano de proyección dos ejes rectangulares fijos a los cuales se pueda referir a todo instante las proyecciones del lugar i del centro de la luna; i como además se conoce el tamaño del radio de este astro, se podría, para cada una de las posiciones de su centro, trazar el círculo figurativo del disco, i se concibe que de esta manera se llegaría a encontrar una posición de ese centro que realizara la condición enunciada mas arriba, i la época a la cual correspondería esta posición sería la de la ocultación.

Pero este procedimiento seria de una demora exesiva, i es infinitamente mas sencillo deducir de los movimientos absolutos de las proyecciones del lugar i del centro de la luna, el movimiento relativo de la primera por referencia a la segunda, suponiendo la luna inmóvil. Bastará, en tal caso, marcar sobre el plano, de hora en hora por ejemplo, i por referencia a los ejes fijos adoptados, las proyecciones del lugar obtenidas en estas nuevas condiciones, i unir esos puntos por una línea continua, cuyas intersecciones con el círculo que representa el disco lunar corresponderán precisamente a los instantes de las dos fases de la ocultacion, que, por consiguiente, podrán ser determinadas por una simple *regla de tres*.

Tal es, en su conjunto, el método de prediccion que va ser desarrollado; necesita, como se ve, la solución de diversos problemas que van a ser sucesivamente espuestos.

4.—COORDENADAS DE LA LUNA.—Sea figura 1, Y'EY una esfera descrita desde el centro O de la tierra con un radio igual a la distancia actual del centro de la luna al de la tierra; L el lugar verdadero de la luna sobre esta esfera en una época arbitrariamente escogida en tiempo del primer meridiano, pero vecina del instante de la ocultacion; sea todavía E el punto de encuentro de esta esfera con la recta trazada del centro de la tierra a la estrella cuya ocultacion se quiere observar, i P su interseccion con la línea de polos, que supondremos prolongada por el lado Norte. Tracemos por el centro O un gran círculo Y'XYX' perpendicular a OE; cortará al ecuador segun un diámetro XX' i el círculo de declinacion EPY de la estrella segun el diámetro YY'. Esos dos diámetros son, por lo demás, perpendiculares entre sí, puesto que el plano formado por XX' i OE es evidentemente perpendicular al mismo tiempo al círculo EPY i al plano Y'XY.

Busquemos actualmente los valores de las coordenadas del centro de la luna con referencia a los dos ejes rectangulares OX i OY que están contenidos en el plano Y'XY, que, por esta razon, llamaremos *plano principal de proyeccion*. Para eso, consideraremos como positivas las partes OY i OX de los dos ejes, de los cuales la primera está dirigida hácia el polo norte i la segunda hácia el punto X, cuya ascension recta es igual a la de la estrella + 90°. Ahora sentemos:

$\Delta$  = la distancia del centro de la luna al de la tierra = OL;

$\delta$  = la declinacion geocéntrica de la luna =  $90^\circ - PL$ ;

D = la declinacion de la estrella... en tamaño — PY;

$\alpha$  A = las ascensiones rectas de la luna i de la estrella;

$\pi$  = la paralaje horizontal ecuatorial de la luna;

estando tomadas todas esas cantidades para la época indicada mas arriba i para la cual hemos supuesto la luna en el punto L.

Bajemos del punto L la perpendicular L L' sobre el plano X Y i tracemos L'a i L'n, respectivamente perpendiculares a los dos ejes O X, O Y; tendremos, representando la absisa por  $p$  i la ordenada por  $q$ :

$$p = O a$$

$$q = O n$$

Supongamos que se una por líneas rectas el punto L a los puntos  $a$  i  $n$ , obtendremos así dos triángulos rectilíneos rectángulos L a O i L n O, que dan:

el primero  $p = \Delta \cos L O X$

i el segundo  $q = \Delta \cos L O Y$

i si unimos por arcos de gran círculo el punto L a los puntos X e Y, tendremos dos triángulos esféricos L P X i L P Y, en los cuales se tiene:

$$\cos L X = \cos L O X = \cos L P \cos P X + \sin L P \sin P X \cos L P X$$

$$\cos L Y = \cos L O Y = \cos L P \cos P Y + \sin L P \sin P Y \cos L P Y$$

Pero, puesto que el punto X pertenece al ecuador, el arco  $P X = 90^\circ$ ; por otra parte el ángulo  $L P X = 90^\circ - E P L$ , puesto que el ángulo  $E P X$  es recto i que el ángulo  $E P L$  es evidentemente igual a la diferencia entre las ascensiones rectas de la luna i de la estrella; tendremos pues, haciendo esas sustituciones en la primera de las ecuaciones de mas arriba i notando que  $L P = 90^\circ - \delta$

$$\cos L X = \sin (\alpha - A) \cos \delta$$

i por consiguiente  $p = \Delta \sin (\alpha - A) \cos \delta$

La segunda ecuacion en  $\cos L Y$  dará, notando que el ángulo  $L P Y = 180^\circ - E P L$ , i que por consiguiente  $\cos L P Y = - \cos E P L = - \cos (\alpha - A)$

$$\cos L Y = \sin \Delta \cos D - \cos \delta \sin D \cos (\alpha - A)$$

es decir:

$$q = \Delta [\sin \delta \cos D - \cos \delta \sin D \cos (\alpha - A)]$$

Pero  $\Delta$  puede ser espresado en funcion de la paralaje horizontal ecuatorial. Se sabe, en efecto, que si se toma por unidad el radio

ecuatorial de la tierra, se tiene  $\Delta = \frac{L}{\sin \pi}$ ; haciendo esta sustitucion en los valores de  $p$  i de  $q$ , se obtendrá:

$$\left. \begin{aligned} p &= \frac{\text{sen}(\alpha - A) \cos \delta}{\sin \pi} \\ q &= \frac{\text{sen} \delta \cos D - \cos \delta \text{sen} D \cos(\alpha - A)}{\text{sen} \pi} \end{aligned} \right\} (1)$$

Como se ve, las coordenadas  $p$  i  $q$  del centro de la luna son independientes de la situacion del observador sobre la superficie del globo terrestre, i se puede por consiguiente calcularlas de antemano, por medio de las efemérides para una época cualquiera.

5.—DERIVADAS DE LAS COORDENADAS DE LA LUNA.—Se puede, asimismo, obtener las derivadas de  $p$  i de  $q$ , es decir, la expresion de las variaciones de esas cantidades en la unidad de tiempo, para la época escojida, en funcion de las variaciones en esta unidad de  $\alpha$ ,  $\delta$  i  $\pi$ . Bastaria para esto, diferenciar sucesivamente las ecuaciones (1). Se tendria así la expresion analítica de las diversas derivadas que no habria mas que traducir en seguida en números. O bien aun, se puede calcular  $p$  i  $q$  para diversas épocas igualmente espaciadas, expresadas en tiempo del primer meridiano i comprendiendo, hácia su médianía, la época de la conjuncion verdadera de la luna i de la estrella, i de los valores numéricos obtenidos, deducir las derivadas por los procedimientos ordinarios de la interpolacion.

Pero si la ocultacion que uno se propone observar está en el número de las que están catalogadas cada año en la *Connaissance des temps*, la averiguacion de esas derivadas, lo mismo que el cálculo de  $p$  i de  $q$ , son inútiles, porque ese libro da sus valores para la hora redonda de Paris, la mas vecina del instante de la conjuncion verdadera.

Se encuentra, en efecto, en un cuadro insertado cada año en la *Connaissance des temps* titulado: *Éléments pour le calcul des occultations des planètes et des étoiles*, además del nombre de la estrella ocultada, su magnitud, su ascension recta, su declinacion, etc, diversas cantidades contenidas en columnas que llevan por encabezamiento las letras:  $p_0$ ,  $p'$ ,  $p''$ ,  $q_0$ ,  $q'$ ,  $q''$ . Las cantidades representadas por  $p_0$ ,  $p'$ ,  $p''$  no son otra cosa que los valores

1. La *Connaissance des temps* representa por  $p'$  i  $q'$  lo que ella llama las variaciones de 1.<sup>er</sup> orden de  $p$  i  $q$  i por  $p''$  i  $q''$  sus variaciones de 2.<sup>o</sup> orden. En realidad,  $p'$  i  $q'$  de la *Connaissance des temps* son las mitades de las derivadas del 2.<sup>o</sup> orden de  $p$  i de  $q$ , pues se tiene en efecto, segun el sistema de Taylor:  $p = p_0 + p' \tau + \frac{1}{2} p'' \tau^2$ .

de  $p$  i de sus derivadas primera i segunda, calculadas para la hora redonda de Paris, inscrita al frente, en la columna intitulada: *Époque*  $T_0$  *des éléments*, que, como lo hemos dicho, es la hora más vecina de la época de la conjuncion verdadera. De la misma manera las cantidades  $q_0, q', q''$  són los valores, para la época  $T_0$ , de  $q$  i de sus derivadas primera i segunda. De suerte que nada es mas sencillo que obtener los valores rigurosos de esos elementos para una época cualquiera vecina de  $T_0$ . Si, en efecto, se representa por  $T_0 + \tau$  la época dada, estando expresado  $\tau$  en unidad de hora media, se tendrá evidentemente <sup>1</sup>:

$$\left. \begin{aligned} p &= p_0 + p' \tau + p'' \tau^2 \\ q &= q_0 + q' \tau + q'' \tau^2 \end{aligned} \right\} (2)$$

Las derivadas segundas  $p''$  i  $q''$  son siempre muy pequeñas, i lo mas a menudo despreciables, es decir que  $p'$  i  $q'$  varian muy poco.

En todo lo que va seguir, supondremos que la ocultacion está inscrita en la *Connaissance des temps*, i por consiguiente, que los valores de  $p$  i de  $q$  son tomados de esa recopilacion, con el auxilio de las relaciones (2).

6.—COORDENADAS DEL LUGAR DE OBSERVACION.—Sea ahora, fig. 1, K  $p$  una esfera teniendo su centro en O i por radio el de un lugar cualquiera A de la tierra, determinado por su lonjitud i su latitud; i, así como lo hemos hecho para la luna, propongámonos buscar, para una época dada, la expresion de las coordenadas de ese lugar con relacion a los dos ejes O X i O Y. Para eso, sentemos:

- $\rho$  = el radio de la tierra en el lugar considerado = OA;
- $\varphi'$  = la latitud jeocéntrica del lugar;
- $\omega$  = su lonjitud, positiva al Oeste, negativa al Este;
- $t$  = el ángulo horario de la estrella en el instante adoptado.

Bajemos AA' perpendicular al plano principal XY, tracemos A'm i A'b respectivamente perpendiculares a los ejes O X, O Y; sentemos todavía:

$$u = Om \quad v = Ob.$$

Es claro que si trazamos sobre la esfera a la cual pertenece el punto A, los arcos de gran círculo análogos a los que hemos trazado para la luna, es decir, si unimos el punto A al polo terrestre  $p$ , i a

1. Véase la nota precedente.



los dos puntos de encuentro del eje de las X i del eje de las Y con esta esfera, podremos proceder exactamente de la misma manera que precedentemente; i, notando que a la distancia polar de la luna corresponde aquí la distancia del lugar al polo terrestre, es decir la colatitud; que el ángulo que era EPL, se cambia en el ángulo formado por el círculo de declinacion de la estrella i por el meridiano del lugar, o bien el ángulo horario de la estrella; mientras que el lado PY =  $py$  es, tanto en el segundo caso como en el primero, igual a la declinacion de este astro; i en fin, que el radio  $\Delta$  de la primera esfera deberá ser reemplazado por el radio  $\rho$  del lugar, obtendremos para la coordenadas  $u$  i  $v$  del lugar de la tierra:

$$\left. \begin{aligned} u &= \rho \cos \varphi' \sin t \\ v &= \rho \sin \varphi' \cos D - \rho \cos \varphi' \sin D \cos t \end{aligned} \right\} (3)$$

El ángulo horario  $t$  de la estrella se obtiene de la manera acostumbrada, pasando primero del tiempo medio escojido del primer meridiano al del lugar con la ayuda de la longitud, convirtiendo en seguida ese tiempo medio local en tiempo sideral, i, si se le representa por  $\mathcal{Z}$ , se sabe que se tiene: <sup>1</sup>

$$t = \mathcal{Z} - A.$$

Pero si el tiempo adoptado es la hora redonda  $T_0$  de Paris, u otra hora redonda vecina de ésta, se puede simplificar el cálculo de la manera siguiente. El cuadro de las ocultaciones de la *Connaisance des temps* contiene, en efecto, además de las cantidades que hemos enumerado (art. 5), el ángulo horario de la estrella sobre el meridiano de Paris en la época  $T_0$  en la columna titulada  $H_0$ ; de suerte que, para el lugar i para esa época, el ángulo horario correspondiente  $t_0$  será obtenido simplemente por la relacion.

$$t_0 = H_0 - \omega \quad (4)$$

i es evidente que si se quiere obtener el ángulo horario sobre el meridiano del lugar para una época que difiere en una o muchas horas redondas en mas o en menos de  $T_0$ , bastará agregar  $t_0$ , o a sustraerla tantas veces  $15^\circ 2' 28''$  (es el valor en arco de una hora de tiempo medio espresada en tiempo sideral) cuantas son las horas de diferencia entre  $T_0$  i la época escojida. De suerte que si  $T_n$  es la épo-

1. Usamos esta forma de la *teta* minúscula griega, a pesar de que es poco empleada hoy día en los cálculos i fórmulas matemáticas, por ser la que posee nuestra imprenta, cuyo material es originario de Estados Unidos, país en el que se usa el signo que empleamos aquí.—(N. del T.)

ca adoptada para el cálculo de las relaciones (3), se tendrá en definitiva:

$$t = t_0 + (T_n - T_0) \times 15^{\circ} 2' 28'' \quad (5)$$

7.—DERIVADAS DE LAS COORDENADAS DEL LUGAR.—Busquemos ahora la expresión de las variaciones de  $u$  i de  $v$  en la unidad de tiempo i para la época adoptada. Para eso, basta diferenciar las relaciones (3); si representamos por  $w'$  i  $v'$  las derivadas de  $u$  i de  $v$ , i por  $\frac{d\mathcal{Z}}{dt}$  la variación del ángulo horario de la estrella en la unidad de tiempo, siendo  $\mathcal{Z}$  la representación del tiempo sideral, resultará:

$$\left. \begin{aligned} w' &= \rho \cos \varphi' \cos D \frac{d\mathcal{Z}}{dt} \\ v' &= \rho \cos \varphi' \sin D \frac{d\mathcal{Z}}{dt} \end{aligned} \right\} (6)$$

Tomando la hora media por unidad de tiempo, la variación *constante* del ángulo horario de la estrella será de 3609.86 segundos, puesto que esa cantidad es la de los segundos siderales contenidos en una hora de tiempo medio; habrá que multiplicarla por 15 para espresarla en arco, i por  $\sin 1''$ , a fin de que las derivadas  $w'$  i  $v'$  sean obtenidas en partes del radio, i se tendrá:

$$\begin{aligned} \frac{d\mathcal{Z}}{dt} &= 3609.86 \times 15 \sin 1'' \\ \log \frac{d\mathcal{Z}}{dt} &= 9.41916 \end{aligned}$$

8.—Las expresiones (3) i (6) dependen solamente de la latitud del lugar, de la declinación i del ángulo horario de la estrella; será pues siempre fácil obtener los valores numéricos para una o mas épocas arbitrariamente escojidas, por ejemplo, para las que habrán sido adoptadas para el cálculo de las coordenadas de la luna; i, si en esta suposición, trazamos sobre un plano, tal como XY (fig. 1) la proyección L' de la luna i la A' del lugar de la tierra en el mismo instante, es evidente que si la distancia A'L' es exactamente igual al radio real de la luna, es que en ese instante preciso una de las dos fases de la ocultación tendrá lugar para el observador situado en A.

En efecto, desde ese punto, la estrella será vista en la dirección AE' paralela a OE i a L'L, i por consecuencia el radio visual yendo a la estrella, será tanjente al disco lunar.

En otros términos, todos los rayos luminosos emanados de la estrella i que tocan el disco de la luna, debiendo ser considerados como paralelos entre sí, por causa del inmenso alejamiento de su origen, su conjunto constituye un cilindro cuyo eje es perpendicular al plano principal, i cuya interseccion con ese plano es un círculo de radio igual al de la luna; i por consiguiente, la condicion esencial i suficiente para que haya ocultacion en un lugar dado, es que ese punto se encuentre sobre una de las jeneratrices de ese cilindro.

Podemos ahora deducir de las consideraciones precedentes un método de prediccion mui sencillo i de una exactitud siempre suficiente en la práctica.

### Método para la prediccion de una ocultacion.

9.—Antes de entrar en los detalles de este método, diremos, una vez por todas, que las operaciones relativas a la prediccion no exigen mas que logaritmos de tres decimales; las cantidades correspondientes, así como los datos sacados del cuadro de las ocultaciones de la *Connaissance des temps* serán tomadas en consecuencia con el mismo número de decimales. Es además fácil darse cuenta del grado de precision que comporta este modo de obrar, sabiendo que a la distancia media de la luna a la tierra, una variacion de una unidad del tercer orden decimal en las cantidades  $p$ ,  $q$ ,  $u$  i  $v$  corresponde a una variacion angular que no alcanza enteramente a 4 segundos de arco.

Por la misma razon, será inútil hacer uso de la latitud geocéntrica  $\varphi'$  i del radio del lugar  $\rho$ , i se sustituirá en (3) i (6)  $\cos \varphi$  a  $\rho \cos \varphi'$  i  $\sen \varphi$  a  $\rho \sen \varphi'$ , siendo  $\varphi$  la latitud astronómica.

Se tendrá así para la prediccion las fórmulas simplificadas para el cálculo de  $u$  i de  $v$ :

$$\left. \begin{aligned} u &= \cos \varphi \sen t \\ v &= \sen \varphi \cos D - \cos \varphi \sen D \cos t \end{aligned} \right\} (7)$$

En cuanto a las relaciones (6), nuestro método no utiliza mas que la primera i ella se vuelve con la modificacion precedente:

$$u' = \cos \varphi \cos t \frac{dZ}{dt} \quad (8)$$

para la cual se tiene log constante  $\frac{dZ}{dt} = 9.41916$ , o, con tres decimales = 9.419.

Sean ahora (fig. 2) OP, OQ, los ejes rectangulares representados por OX i OY en la figura 1, L', A' las proyecciones sobre el plano PQ del centro de la luna i del lugar de la tierra, obtenidas calculando, con la ayuda de las relaciones (2) i (7), las coordenadas  $p, q, u$  i  $v$  para una época arbitrariamente escogida en tiempo medio de Paris, pero vecina del instante de la ocultación, i trasportados sobre el plano tomando:

$$On = p \quad L'n = q \quad Ob = u \quad bA' = v$$

Si, trasportando los ejes paralelamente a si mismos, tomamos por orijen la proyeccion L' del centro de la luna, podremos sin dificultad fijar sobre el plano el punto A' con referencia a los nuevos ejes. Tendremos en efecto para las coordenadas de A':

$$L'K = On - Ob = p - u$$

$$KA' = L'n - bA' = q - v$$

Calculemos de nuevo ahora, con ayuda de las mismas relaciones (2) i (7), las coordenadas  $p_1, q_1, u_1$  i  $v_1$  de las proyecciones del centro de la luna i del lugar de la tierra para una época distante de la primera de un intervalo de una hora de tiempo medio, i sean L'' i A'' las proyecciones de esos dos puntos, tales que se tengan:

$$Ol = p_1 \quad lL'' = q_1 \quad Od = u_1 \quad dA'' = v_1$$

de suerte que en el intervalo de una hora, los movimientos de las proyecciones del centro de la luna i del lugar de la tierra, que supondremos rectilíneos i uniformes, serán representadas en tamaño i en direccion por las rectas L/L'' i A/A''.

Si en lugar de tomar el punto O por orijen, adoptamos la nueva posicion L'' de la proyeccion del centro de la luna como punto de encuentro de ejes rectangulares i respectivamente paralelos a OP i a OQ, tendremos como precedentemente para las coordenadas de A'':

$$A''S = p_1 - u_1 \quad SL'' = q_1 - v_1$$

Ahora bien, si de A'', i en el sentido opuesto al del movimiento de la proyeccion del centro de la luna, llevamos A''A<sub>1</sub>'', paralela e igual a L/L'', las coordenadas del punto A<sub>1</sub>'', referidas al orijen L' serán evidentemente las mismas que las del punto A'' referidas al orijen L'', puesto que tenemos en efecto:

$$A_1''S' = A''S = p_1 - u_1 \quad S'L' = SL'' = q_1 - v_1$$

i por consiguiente  $A'A_1''$  representa sobre el plano la proyeccion del camino relativo recorrido por el lugar de la tierra con referencia a la luna, suponiendo a ésta inmóvil.

En consecuencia, si tomamos por origen fijo de las coordenadas rectangulares la proyeccion del centro de la luna, podremos, para un instante cualquiera inicial, marcar sobre el plano la proyeccion del lugar de la tierra con ayuda de sus coordenadas  $(p - u)$  i  $(q - v)$ , i para instantes sucesivos cualesquiera, tener tantas proyecciones de ese lugar como se quiera, calculando sucesivamente las coordenadas  $[(p_1 - u_1), (q_1 - v_1)], [(p_2 - u_2), (q_2 - v_2)]$  etc., con ayuda de las relaciones (2) i (7); uniendo enseguida cada uno de esos puntos por una línea continua i describiendo desde el punto tomado arbitrariamente como origen, un círculo con un radio  $k$  igual al radio real de la luna espresado en partes del radio ecuatorial de la tierra, que es la unidad adoptada para el cálculo de  $p, q, u$  i  $v$ , i cuyo valor, segun Oudemans, es  $k = 0.27264^1$ , tendremos sobre el plano la representacion exacta del desalojamiento relativo de la proyeccion del lugar de observacion por referencia a la del disco lunar supuesto inmóvil, i por consiguiente será mui fácil deducir de allí las épocas en tiempo medio de Paris que corresponden a cada una de las dos fases de la ocultacion.

10.—REPRESENTACION SOBRE UN PLANO DE LA TRAYECTORIA APARENTE DE LA ESTRELLA, I CÁLCULO DEL TIEMPO DE CADA UNA DE LAS FASES DE LA OCULTACION.—Supongamos, para fijar las ideas, que se haya trazado una vez por todas sobre una hoja de papel milimétrico, que es eminentemente propio para este objeto, i tomando por escala 200 milímetros por una unidad entera, un círculo cuyo centro está en L (fig. 3) i de un radio L i igual a  $k \times 200$ , es decir igual 54.5 mili-

1. Hemos adoptado, para el valor de  $k$ , la que ha deducido Oudemans de un gran número de ocultaciones de estrellas por la luna. El valor de  $k$  que hai que emplear en los eclipses del sol difiere de ésta. El es, segun el mismo autor, de 0.27227, cuyo logaritmo es 9.43500.

Segun Burekhardt, se tiene  $k = 0.2725$ , i en fin Hansen toma en sus tablas de la luna  $k = 0.272956$  cuyo logaritmo es 9.43609. Es el valor adoptado por la *Connaissance des temps*. La de Oudemans concuerda mejor con las observaciones (véase *Astronomie esférica* de Chauvenet, vol. I, páj. 448 i 551).

La observacion muestra además que el semi-diámetro geocéntrico dado por la *Connaissance des temps* debe ser disminuido de una cierta cantidad si se le quiere introducir en los cálculos relativos a las ocultaciones. Hai en efecto, un fenómeno mui singular i aun inesplicado, i que numerosas observaciones han puesto fuera de duda, i es que cuando se observa la inmersion de una bella estrella sobre el borde brillante de la luna, no se le ve desaparecer en el instante preciso en que llega al contacto, pero se la ve avanzarse de una cierta cantidad en el interior del disco, i desvanecerse enseguida súbitamente. Esta penetracion contada en el sentido del radio de la luna es superior a  $1''$  i eso justifica la disminucion adoptada por Oudemans (consultar sobre este tema, una nota de M. Yvon-Villarceau *Additions à la Connaissance des temps*, 1878, pájina 58).

metros i sea 8 horas el tiempo medio de Paris vecino del instante de la conjuncion verdadera i escojida como época inicial del cálculo. Se obtendrá para esta época por las relaciones (2) i (7) los valores de  $p$ ,  $q$ ,  $u$  i  $v$ , i se formará las diferencias  $(p - u)$ ,  $(q - v)$  que son las coordenadas del punto 8 horas por referencia a los dos ejes rectangulares  $a \delta$  i MN que se cortan en el centro del círculo. Para trasportar ese punto sobre el plano, se principia primero por convertir  $(p - u)$  i  $(q - v)$  a la magnitud de la escala, multiplicándolas por 200 milímetros, i se tendrá cuidado enseguida con las convenciones i notas siguientes.

Se adoptará el eje horizontal para el de los  $(p - u)$  llevando esas absisas a la izquierda del orijen si son negativas, a la derecha si son positivas; el eje vertical será entonces el de los  $(q - v)$  que serán llevados debajo del eje horizontal, si esas ordenadas son positivas, i encima si son negativas. Eso viene a ser lo mismo que suponer que el movimiento real de la luna en ascension recta tiene lugar horizontalmente de derecha a izquierda, mientras que el movimiento relativo de la estrella por referencia a la luna supuesta inmóvil, el solo de que tengamos que ocuparnos, tiene lugar de izquierda a derecha, es decir del Este hácia el Oeste; i que, por referencia al centro del disco lunar, la parte de la hoja de papel que se encuentra encima del eje horizontal está al Norte de ese centro, mientras que la parte inferior está al Sur.

En efecto, la proyeccion del observador sobre el plano XY (fig. 1) es evidentemente la misma que la de la estrella, es decir que las coordenadas  $u$  i  $v$  del observador son las de la posicion aparente de la estrella, i como en realidad el movimiento de progresion de la una tiene lugar en el sentido creciente de las ascensiones rectas, resulta de ello que si  $(p - u)$ , que es una de las coordenadas del lugar aparente de la estrella por referencia al centro de la luna, es negativo, es a la izquierda del orijen que habrá que llevar la progresion de ese lugar aparente; esta coordenada se confundirá con el centro de la luna si  $(p - u)$  es igual a cero, lo que corresponderá al instante de la conjuncion aparente de la luna i de la estrella, i habrá que llevar el punto a la derecha del orijen si  $(p - u)$  es positivo.

Las mismas notas hacen ver que si la ordenada en el sentido de las declinaciones  $(q - v)$  es nula, el punto será colocado sobre el eje horizontal que pasa por el centro de la luna; si  $(q - v)$  es positivo, eso significará que el centro de la luna está al Norte de la estrella; se llevará en consecuenca el lugar de la estrella debajo de este eje mientras que habrá que ponerlo encima si  $(q - v)$  es negativo.

Admitamos, en nuestro ejemplo, que el cálculo de las relaciones (2) i (7) efectuado para 8 horas, tiempo medio de Paris, haya dado para

( $p-u$ ) una cantidad negativa i para ( $q-v$ ) igualmente una cantidad negativa; tomaremos a la izquierda de  $L$ , i segun la escala adoptada para  $k$ ,  $La = (p-u) \times 200$  i, encima del eje,  $a$  8 horas  $= (q-v) \times 200$ , lo que dará el punto  $S$  horas, i es visible que la ocultacion no ha tenido lugar todavia, i que la estrella está todavia mui alejada de la luna. Calculemos de nuevo ( $p-u$ ) i ( $q-v$ ) sucesivamente para 9 horas, 10 horas i 11 horas, tiempo medio de Paris; llevemos, conformemente a las reglas precedentes, esos tres puntos sobre el plano; se ve inmediatamente que la immersion tiene lugar entre 9 horas i 10 horas; i que la emersion será observada entre 10 i 11 horas. Si ahora unimos los diversos puntos  $S$  horas, 9 horas, 10 horas i 11 horas por una línea continua, tendremos sobre el papel la representacion de la trayectoria aparente de la estrella por referencia a la luna supuesta inmóvil; i si admitimos que de una hora a la siguiente el movimiento de este astro es rectilíneo i uniforme, bastará para tener el tiempo de cada fase, medir con una regla graduada en partes iguales cualesquiera, o con una faja de papel milimétrico, las longitudes  $9^h - 10^h$ ,  $9^h - i$ ,  $10^h - 11^h$ ,  $10^h - e$ , sin que sea necesario unir los puntos por líneas rectas, i las cantidades  $\tau_i$   $\tau_e$ , que hai que agregar a 9 horas i a 10 horas para tener los tiempos de la immersion i de la emersion, serán obtenidas evidentemente, en unidad de hora media, por las relaciones.

$$\tau_i = \frac{9^h - i}{9^h - 10^h}, \quad \tau_e = \frac{10^h - e}{10^h - 11^h}$$

se tendria en seguida en tiempo medio de Paris:

$$\text{tiempo de la immersion} = 9^h + \frac{9^h - i}{9^h - 10^h}$$

$$\text{tiempo de la emersion} = 10^h + \frac{10^h - e}{10^h - 11^h}$$

i en fin para el lugar:

$$\text{tiempo medio local de la fase} = \text{tiempo medio de Paris} - \omega$$

11.—IMPORTANCIA DE LA ELECCION DE LA ÉPOCA INICIAL DEL CÁLCULO DE PREDICCIÓN.—Para efectuar el trazado de la trayectoria de la estrella sobre el papel, hemos debido tomar una época inicial arbi-

traria, pero suficientemente vecina del instante del fenómeno, tal cual seria por ejemplo, la época en tiempo medio de Paris de la conjuncion verdadera de los dos astros en ascension recta, o mejor, para la comodidad de los cálculos, la hora redonda  $T_0$ , la mas vecina de esta época, i que es dada en el cuadro de las ocultaciones de la *Connaissance des temps*. Pero es claro que operando así, uno se espone a hacer cálculos inútiles, porque la diferencia de los tiempos en los cuales segun la situacion relativa de los observadores, una misma ocultacion es observada, dependiendo únicamente de la magnitud de la paralaje de la luna en ascension recta i en declinacion, puede suceder que esta época difiera en *varias horas* de la a la cual tiene lugar la fase.

Si, por ejemplo, los dos astros están cerca del horizonte la paralaje de la luna en ascension recta puede alcanzar hasta  $70'$ , sea en tiempo  $4^m 40^s$ , mientras que la variacion horaria de la ascension recta de este astro no alcanza mas que  $2^m 54^s$  en máximum i puede aun bajar a  $1^m 42^s$ . Ahora, es evidente que en el caso de la figura 3, i suponiendo que 8 horas sea la época  $T_0$  dada por la *Connaissance des temps*; el cálculo de las relaciones (2) i (7) no habría debido ser hecho mas que para 9 horas i 10 horas para la immersion o para 10 horas i 11 horas para la emersion.

En consecuencia, de las consideraciones precedentes, está uno inclinado a guiarse para la eleccion de la época inicial, no ya con el instante de la conjuncion verdadera, pero sí con el de la conjuncion aparente, que ocupa, con poca cosa de diferencia, el medio entre la immersion i la emersion, i en seguida, a buscar el tiempo en el cual tiene lugar esa conjuncion.

No es menos esencial el saber, varias horas de antemano, si la ocultacion tendrá lugar o nó. Hemos hecho conocer (art. 3) las razones que hacen que, aunque el observador se encuentre en la época de la conjuncion, entre los paralelos límites dados por la *Connaissance des temps*, no resulta necesariamente de ello que la ocultacion sea visible del lugar que él ocupa. Importa, pues, estar fijado de antemano sobre la realidad de fenómeno, a fin de no emprender inútilmente el cálculo de prediccion propiamente dicho.

Estas operaciones preliminares son además de las mas sencillas, como se va a ver; pueden ser hechas en el mar mucho tiempo antes, de 8 horas a 10 horas por ejemplo, del instante probable de la ocultacion, a condicion sin embargo, de que se pueda contar con que ni la velocidad del buque ni su derrota sean sensiblemente modificadas durante este espacio de tiempo.



12.—EPOCA DE LA CONJUNCION APARENTE.—Como lo hemos hecho notar precedentemente (art. 10), en el instante de la conjuncion aparente de la luna i de la estrella en ascencion recta, se debe tener  $p - u = 0$ , de donde

$$p = u$$

Sea, en la época  $T_0$  dada por la *Connaissance des temps*,  $p_0$ ,  $u_0$ ,  $p'$  i  $u'$ , los valores de las cantidades  $p$  i  $u$  i de sus derivadas, i  $t_0$  el ángulo horario de la estrella sobre el meridiano del lugar; estando  $p$  i  $p'$  tomados directamente en la *Connaissance des temps*, i  $u_0$  i  $u'$  calculados con ayuda de las relaciones (7) i (8) en las cuales se tiene:

$$t_0 = H_0 - \omega$$

Sea todavía  $x$  la cantidad, espresada en unidad de hora media que es necesario agregar algebráicamente a  $T_0$  para tener la época de la conjuncion aparente; se tendrá en este instante:

$$p = p_0 + p' x \quad u = u_0 + u' x$$

i por consiguiente.

$$p_0 + p' x = u_0 + u' x$$

de donde, en unidad de hora media:

$$x = \frac{p_0 - u_0}{p' - u'} \quad (9)$$

i  $T_0 + x$  será el tiempo buscado de la conjuncion aparente en ascencion recta, espresado en tiempo medio de París.

13.—ELECCION DE LA ÉPOCA INICIAL DEL CÁLCULO DE PREDICCION.—Refrámonos ahora a la figura 3; el cálculo de  $x$  aplicado al ejemplo de esta figura habrá dado para  $T_0 + x$ , un valor comprendido entre 10 horas i 11 horas, pero mas próximo de 10 horas que de 11 horas; si se calcula entonces  $(p - u)$  i  $(q - v)$  para 10 horas, i si se lleva el punto obtenido sobre el papel milimétrico, como ha sido explicado en el art. 10, es visible que la immersion tendrá lugar antes de 10 horas i la emersion despues de 10 horas; será pues necesario, para la immersion, hacer el cálculo para 9 horas, mientras que habrá que hacerlo para 11 horas en el caso de la emersion.

La regla para elegir la época inicial es pues de las mas sencillas; consiste en tomar *siempre* para esta época la hora redonda de Pa-

ris más vecina del tiempo medio de ese meridiano,  $T_0 + x$ , que expresa el instante de la conjunción aparente de los dos astros.

Designaremos esta hora redonda inicial por  $T_n$ . I si  $\tau$  es la corrección deducida de la construcción gráfica, (artículo 10), que es necesario aplicar a  $T_n$ , para tener el tiempo de París,  $T$  de la fase, se tendrá:

$$T = T_n + \tau$$

i para el lugar:

$$\text{tiempo medio local buscado} = T - \omega$$

14.—RECONOCER SI UNA OCULTACION SERÁ VISIBLE DESDE UN LUGAR DETERMINADO.—Basta evidentemente para que una ocultación sea posible, que la distancia del centro de la luna a la proyección de la estrella sobre el plano, en el instante de la conjunción aparente, sea más pequeña que el radio  $k$  de la luna; dicho de otro modo, es necesario que para este instante se tenga:

$$q = v \angle k$$

Bastará pues obtener  $q$  i  $v$  para la época  $T_0 + x$  dada por el cálculo (artículo 12). Se tendrá primero:

$$q = q_0 + x q'$$

i en seguida, representando por  $t_0$  el ángulo horario de la estrella sobre el meridiano del lugar, en el instante  $T_0 + x$ :

$$v = \text{sen } \varphi \cos D - \cos \varphi \text{ sen } D \cos t_0 \quad (10)$$

Para tener  $t_0$ , bastará, evidentemente, agregar a  $t_0$  del problema desarrollado en el artículo 12, el valor de  $x$  convertido en tiempo sideral i en arco, i se obtendrá el logaritmo del valor de ese tiempo en *unidad de grado*, agregando al logaritmo de  $x$  el logaritmo constante 1.177. <sup>1</sup>

1. Se tiene, en efecto, 1 hora media = 1<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> 9.856 de tiempo sideral = 1.002 7386; o en grados 1 hora media = 1.002738  $\times$  15 = 15.04107, cuyo logaritmo = 1.1772787.

Para simplificar, representaremos por  $x^0$  el valor de  $x$  en grados; se tendrá pues: 1.  $x^0 = 1. x + 1.177$ .

Se formará en seguida  $(q - v)$  que se comparará a  $k = 0.273$ , i se tiene:

$q - v < 0.273$ , la ocultacion tendrá lugar.

$q - v > 0.273$ , la ocultacion no tendrá lugar.

Si  $(q - v)$  i  $k$  difieren mui poco uno de otro en mas o en menos (una diferencia de 0.001 entre  $(q - v)$  i  $k$  corresponde mas o menos a  $4''$  contados sobre el medio diámetro angular de la luna), seria al cálculo definitivo de prediccion que perteneceria el levantar todas las dudas. Sin embargo, no hai que olvidar que el cálculo de prediccion, para ser exacto, supone bien conocidas la latitud i la lonjitud del lugar de observacion; i se concibe que en el mar esos elementos no son jamás exactamente determinados de antemano. Puede, pues, suceder que para valores mui vecinos del límite estremo de posibilidad, el resultado del cálculo esté en desacuerdo con la observacion, es decir que se podrá ver una ocultacion que la prediccion habrá dado a conocer como imposible, i recíprocamente. Pero esas circunstancias son mui raras, i lo mas jeneralmente el procedimiento de cálculo que hemos espuesto bastará para informar completamente al observador.

Además, una ocultacion de mui corta duracion, tal cual seria la para la cual se habria encontrado  $(q - v)$ , mui poco mas pequeño que  $k$ , no puede ser de utilidad alguna para la determinacion de la lonjitud en el mar. Se concibe, en efecto, que, si la trayectoria de la estrella está mui cerca de ser tanjente al disco lunar, el mas pequeño error sobre la posicion jeográfica del observador empleada en los cálculos, o sobre los elementos de la luna (declinacion, demi-diámetro) tal cual son tomados en las tablas lunares, bastará para falsear completamente el resultado. Esas clases de ocultaciones deben ser, en consecuencia, absolutamente dejadas de lado; no habrá pues que emprender el cálculo definitivo de prediccion que si se ha encontrado  $(q - v) < k$  i difiriendo de éste lo menos en 0.03, lo que corresponde a una diferencia angular de  $1' 4''$  mas o menos.

15.—ANGULO ZENIT.—Para completar lo que se refiere a la prediccion, queda que determinar los puntos precisos del disco lunar en los cuales tendrán lugar la inmersion o la emersion. Son determinadas por los ángulos que hace el radio de la luna terminando en la estrella en el instante del fenómeno, sea con el círculo de declinacion que pasa por el centro de este astro: es el *ángulo polo*, sea con el vertical llevado por el centro: es el *ángulo zenit*. Digamos pri-

mero que en el mar el conocimiento de este último ángulo es solo necesario, i que además, no es útil obtenerlo mas que para la emersion.

Para tener el ángulo zenit, basta notar que la interseccion, con el plano principal, del vertical que pasa por el centro de la luna pasa tambien por el centro de la tierra, es decir por el punto O, fig 1; i por consiguiente, para tener la direccion de esta interseccion, basta determinar otro de sus puntos. Ahora, teniendo en cuenta la grosera aproximacion que es suficiente en esta investigacion, se puede evidentemente, en lugar de considerar el vertical del centro de la luna, sustituirle el que pasa por la estrella, puesto que esos dos astros no están alejados uno de otro mas que de una distancia igual al semi-diámetro lunar. El problema se reduce, pues, a marcar sobre el plano la proyeccion de la estrella en el momento de la emersion, puestó que el vertical de este astro conteniendo la línea que va del observador a la estrella, es necesariamente perpendicular al plano principal, o lo que viene a ser lo mismo, la proyeccion del lugar de observacion en el mismo instante, i para eso no hai mas que calcular las coordenadas  $u$  i  $v$  para la época  $T_n + \tau$  dada por el cálculo de prediccion. Ahora, se tienen ya los valores de esos elementos para  $T_n$  i  $(T_n \pm 1^h)$ ; se podría pues procurárselas por una parte proporcional para el instante de la fase, pero es mas sencillo i suficientemente exacto tomarlas a ojo.

Sean pues  $u \tau$  i  $v \tau$  los valores de  $u$  i de  $v$  para la época  $T_n + \tau$ ; es claro que marcando sobre el plano principal de la fig 1, el punto cuyas coordenadas son  $u \tau$  i  $v \tau$  i que uniendo ese punto al centro O, se tendria la direccion buscada; pero si se quiere trazar la misma direccion tomando por origen el centro de la luna en lugar del de la tierra, es evidente que habrá que hacer uso de las coordenadas  $u \tau$  i  $v \tau$  afectándolas del signo contrario al que tienen en realidad.

La regla es pues la siguiente: de los valores de  $u$  i de  $v$  encontrados en el cálculo de prediccion para las dos épocas  $T_n$  i  $(T_n \pm 1^h)$  se deducirá a ojo las de  $u \tau$  i  $v \tau$  que corresponden al instante  $T_n + \tau$  de la emersion; se les afectará respectivamente del signo contrario al que tienen en realidad i se marcará sobre el plano el punto que corresponde a esas coordenadas, conformándose a las convenciones relativas a los signos, (artículo 10); bastará en seguida unir el centro de la luna al punto obtenido para tener la direccion del zenit, i ver por allí a que distancia angular del punto culminante del disco lunar por referencia al horizonte, saldrá la estrella.

Si los valores encontrados para  $u \tau$  i  $v \tau$  son tales que, según la escala adoptada, el punto se encontraría afuera de la hoja de papel, bastará dividirlos por 2, 3 o 4, de modo de poder reducirlos suficientemente para que no exedan los límites de la magnitud de la hoja de que se hace uso.

**Resumen práctico de las operaciones relativas a la predicción de una ocultación anunciada en la "Connaissance des temps".**

16.—ELECCION DE LAS OCULTACIONES QUE OBSERVAR.—NOTACIONES. Antes de principiar, recordaremos que una emersion sobre el borde alumbrado de la luna no es jamás observable en el mar con los recursos ópticos de que dispone el navegante, aun cuando se trata de una estrella de primera magnitud, i que las únicas observaciones posibles con un anteojo que aumenta de 9 a 10 veces (véase artículo 2) para todos los tiempos, o con ayuda de un larga vista, en las circunstancias propicias de inmovilidad del buque, son las inmersiones o las emersiones de las estrellas comprendidas entre la 1<sup>a</sup> i la 4<sup>a</sup> magnitud inclusivamente sobre el borde oscuro; i todas las veces que el creciente de la luna no esté demasiado desarrollado, las inmersiones de estrellas sobre el borde oscuro de la luna hasta la séptima magnitud; o las emersiones hasta la quinta i algunas veces la sexta magnitud en las mismas circunstancias, siendo éstas últimas sin embargo de una observacion mas difícil que las primeras, en igualdad de circunstancias por supuesto. En resumen, en una ocultación, excepto en la época de la luna llena, hai siempre una de las dos fases que puede ser observada por el lado oscuro del disco lunar, es decir, con toda la precisión deseable, a saber, la inmersión antes de la luna llena i la emersion despues de la luna llena.

Con un anteojo ordinario aumentando mas o menos 3 veces, no se podrá observar mas que las ocultaciones de las estrellas de las tres primeras magnitudes, i algunas veces las de la cuarta, estas últimas solamente cuando la luna es mui nueva o mui vieja.

Las ocultaciones de los planetas, Saturno, Marte, Júpiter i Venus que tienen un diámetro sensible, no deberán ser jamás utilizadas para la determinacion de la lonjitud. (Véase la nota 2 del artículo 2).

Reproducimos mas abajo las anotaciones del testo:

- A, D = ascension recta i declinacion de la estrella;  
 $T_0$  = hora redonda de Paris la mas vecina de la conjuncion verdadera en ascension recta;  
 $T_n$  = hora redonda de Paris la mas vecina de la conjuncion aparente;  
 $H_0$  = ángulo horario de la estrella sobre el meridiano de Paris  
 $t_0$  = ángulo horario de la estrella sobre el meridiano del lugar } en la época  $T_0$ ;  
 $\varphi_0, \omega_0$  = latitud i lonjitud probables del buque  
 $t_c$  = ángulo horario de la estrella sobre el meridiano del lugar en la época de la conjuncion aparente.

Los elementos  $t$ ,  $\varphi$ ,  $\omega$  (sin índice) se refieren sin escepcion a la época  $T_n$  que en varios casos puede confundirse con  $T_0$ .

17.—RECOMENDACIONES JENERALES.—Para traducir en cantidades las fórmulas de que se hará uso, es necesario atribuir a cada uno de los elementos que ellos contienen el signo que les pertenece, i para apartar toda incertidumbre, basta hacer seguir los logaritmos de las cantidades negativas de la letra  $n$  a medida que se escriben; de tal suerte se ve de un golpe cual es el signo que es necesario dar a la suma logarítmica del producto. En definitiva, basta que el calculador tenga presente en la memoria las reglas de signos del álgebra i las relativas a los signos de las diversas líneas trigonométricas, segun las convenciones adoptadas en astronomía sobre la manera de contar los elementos celestes o jeográficos. Las reglas de las operaciones algebráicas son demasiado conocidas para que tengamos que insistir sobre ellas; en cuanto a los signos de las líneas trigonométricas, están resumidos en la figura 4 (los del seno i del coseno bastan para fijar todos los otros), i en cuanto a los elementos astronómicos, hé aquí los signos de que deben ser afectados:

Las latitudes Norte i las declinaciones boreales tienen el signo +

Las latitudes Sur i las declinaciones australes tienen el signo —

Todo movimiento en latitud o en declinacion, que tiene lugar hácia el Norte, tiene el signo +; si tiene lugar hácia el Sur tiene el signo —.

Las lonjitudes Oeste son positivas, i las lonjitudes Este negativas.

Los cambios en lonjitud en el sentido del Oeste tienen el signo +, i si están dirijidos hácia el Este, el signo —

Los ángulos horarios se cuentan de 0° a 360°, o de 0<sup>h</sup> a 24<sup>h</sup>, en el sentido del movimiento diurno aparente.

El conjunto de los cálculos que van a seguir debe hacerse tomando solamente tres decimales en los logaritmos, i para este objeto no sabríamos recomendar demasiado el empleo de las dos primeras tablas VI de Houël (tablas de logaritmos i de anti-logaritmos a 4 decimales) que hacen parte de las tablas de logaritmos a 5 decimales del mismo autor. (Paris, Gauthier-Villars, editor).

18.—Antes de empezar el cálculo de predicción de una ocultacion, es de toda necesidad asegurarse:

1° Que el buque se encontrará en esta época entre los límites en latitud indicados por la *Connaissance des temps*;

2° Que la hora  $T_0$  inscrita en la *Connaissance des temps*, corresponderá a una hora de la noche o del crepúsculo en el lugar<sup>1</sup>;

3° En fin, que en ese momento la Luna estará encima del horizonte.

Si esas tres condiciones, necesarias pero no suficientes, son llenadas, se toma en la *Connaissance des temps* (Elementos para el cálculo de las ocultaciones) las cantidades  $D$ ,  $T_0$ ,  $H_0$ ,  $p_0$ ,  $q_0$ ,  $p'$  i  $q'$  para la ocultacion que uno se propone observar.

19.—CÁLCULO PRELIMINAR.—Este cálculo puede hacerse 8 o 10 horas, aun mas, antes de la época probable del fenómeno indicado por la hora redonda  $T_0$  de Paris; tiene por objeto determinar la época de la conjuncion aparente, que puede diferir a veces en muchas horas de la época  $T_0$  (artículo 11), i reconocer si la ocultacion tendrá lugar o nó.

Para eso se hace primero el punto anticipado ( $\varphi_0$ ,  $\omega_0$ ) para el tiempo del lugar correspondiente a la hora de Paris  $T_0$ . Despues, se determina el ángulo-horario  $t_0$ , así como las cantidades  $u_0$  i  $u'$  por las relaciones (véase artículo 12).

$$t_0 = H_0 - \omega_0$$

$$u_0 = \cos \varphi_0 \sin t_0 \quad u' = \cos \varphi_0 \cos t_0 \quad \frac{dS}{dt} \quad \log \frac{dS}{dt} = 9.419$$

1. Con los poderosos jemeles de que hemos hablado, art. 2, será siempre posible observar en pleno dia las ocultaciones de las estrellas de primera magnitud i a veces las de segunda si el tiempo está muy puro i muy seco.

Haciendo entonces las diferencias algebráicas  $(p_0 - u_0)$  i  $(p' - u')$  se tendrá el intervalo  $x$  (en unidad de hora media) que separa  $T_0$  del instante de la conjuncion aparente por:

$$x = -\frac{p_0 - u_0}{p' - u'}$$

En la práctica siendo siempre positivo  $(p' - u')$ <sup>1</sup> se ve que  $x$  es de signo contrario a  $(p_0 - u_0)$ . Se tiene además como época de la conjuncion aparente (en tiempo medio de Paris)

$$T_0 + x$$

Estando obtenida la época de la conjuncion aparente, se trata de reconocer si la ocultacion será visible desde el lugar  $(\varphi_0, \omega_0)$ . Para eso (véase art. 14) se determina el ángulo horario  $t_0$  así como las cantidades  $q$  i  $v$  para la época  $T_0 + x$  por las relaciones:

$$t_0 = t_0 + x^0 \quad \log x^0 = \log x + 1.177$$

$$q = q_0 + x \cdot q' \quad v = \text{sen } \varphi_0 \cos D - \cos \varphi_0 \text{ sen } D \cos t_0.$$

Se forma en seguida la diferencia algebráica  $(q - v)$  i se ve si, en tamaño absoluto, ella es mas grande o mas pequeña que  $k = 0.273$ ; en el primer caso, no habrá ocultacion; i en el segundo el fenómeno será visible. Sin embargo no habrá que contar con la eficacia de la observacion bajo el punto de vista de la determinacion de la lonjitud mas que si se encuentra para  $(q - v)$  una cantidad inferior a 0.24.

No será pues útil proceder al cálculo definitivo mas que si se ha encontrado  $(q - v) < 0.24$ ; i en este caso, la época inicial para ese cálculo será la hora redonda, tiempo medio de Paris, la mas vecina de  $(T_0 + x)$ . (véase art. 13).

20.—EJEMPLO DEL CALCULO PRELIMINAR.—OCULTACION DE  $\delta$  JEM-  
LOS EL 4 DE NOVIEMBRE DE 1879. (*Connaissance des temps*, 1879, p.  
636,637). Se tiene  $T_0 = 13$  horas; haciendo el punto varias horas  
anticipadas para el instante en que sea 13 horas en Paris, se ha en-  
contrado: latitud = 43° Norte, lonjitud = 4° Este. Al tiempo medio de  
bordo correspondiente a 13 horas de Paris, será de noche, i el ca-  
lendaro de la luna (página 60 de la *Connaissance des temps*) hace  
ver que la luna será visible sobre el horizonte; además los límites  
en latitud: 69° B i 4° A comprenden la del buque; hai pues lugar de  
proceder al cálculo preliminar.

1. En efecto, la *Connaissance des temps* muestra que  $p'$  es siempre mas grande que 0.49 i segun la relacion (E)  $u'$  no puede aun alcanzar a 0.27.





21.—CÁLCULO DEFINITIVO.—Se debe principiar este cálculo lo mas cerca posible de la época de la conjuncion aparente dada por la operacion preliminar precedente, i eso, a fin de que el punto anticipado que debe ser hecho para la hora redonda de Paris  $T_n$  la mas vecina de esta época, sea tan exacto como lo permitan las circunstancias de la navegacion. Además el cálculo definitivo no pide sino algunos minutos a un calculador ejercitado, bastará pues siempre emprenderlo 2 o 3 horas *cuando mas temprano* antes de la época  $T_n$  de Paris, i de manera de tener tiempo para operar su verificacion.

Para la prediccion definitiva, uno se debe procurar una hoja de papel dividido en milímetros (llamado papel milimétrico) de 25 a 30 centímetros por lado, en el centro de la cual se habrá trazado un círculo de 54.5 milímetros de radio ( $= k \times 200$ ) i dos ejes rectangulares pasando por el centro. Las estremidades de esos ejes recibirán las inscripciones de los 4 puntos cardinales, como eso está indicado en la figura 5 de mas adelante. Se escribirá arriba de la hoja las reglas convencionales, segun las cuales se debe llevar las coordenadas de la estrella (artículo 10) i que van a ser recordadas mas lejos. Ese papel preparado así una vez por todas podrá servir indefinidamente para cada ocultacion.

Para la hora redonda de Paris  $T_n$  la mas vecina de  $T_0 + x$ , se hace el punto probable  $(\varphi, \omega)$  i se determina el ángulo horario  $t$  por:

$$t = H_0 - \omega + (T - T_0)$$

convertido en tiempo sidereal i en arcos, con las constantes:

|   |               |
|---|---------------|
| $T_n - T_0 = 1$ hora de tiempo medio, en tiempo sidereal i  |               |
| en arco.....  | = 15° 2' 28'' |
| $T_n - T_0 = 2$ horas de tiempo medio, en tiempo sidereal i |               |
| en arco.....  | = 30° 4' 56'' |
| $T_n - T_0 = 3$ horas de tiempo medio, en tiempo sidereal i |               |
| en arco.....  | = 45° 7' 24'' |

Notemos que si la longitud  $\omega$  no ha variado, lo que tiene siempre lugar en tierra, se puede tomar  $H_0 - \omega$  en el cálculo preliminar.

Se calcula enseguida las cantidades  $u, v, p$  i  $q$  por las fórmulas:

$$v = \text{sen } \varphi \cos D - \cos \varphi \text{ sen } D - \cos t \quad u = \cos \varphi \text{ sen } t$$

$$q = q_0 + q' (T_n - T_0) \quad p = p_0 + p' (T_n - T_0)$$

de donde se deducen las diferencias algebraicas  $(p-u)$  i  $(q-v)$  que

representan las coordenadas aparentes de la estrella por referencia al centro de la luna en la época  $T_n$ , siendo la escala adoptada sobre el plano milimétrico de 200 milímetros por una unidad entera, es necesario multiplicar  $(p - u)$  i  $(q - v)$  por 200. Los productos son milímetros, i se puede entonces marcar sobre el papel la posición aparente de la estrella en la época  $T_n$ , llevando  $(p - u) \times 200$  horizontalmente a la derecha o a la izquierda i  $(q - v) \times 200$  verticalmente *debajo* o encima del centro, segun que esas cantidades son *positivas* o negativas. Ese modo de proceder supone que el Norte está siempre situado arriba de la hoja de papel i el Oeste a la derecha.

Cuando se ha marcado así la posición de la estrella en la época  $T_n$ , se ve si la fase observable (inmersión antes de la luna llena, emersión despues de la luna llena) ha o no tenido lugar en esta época, considerando que el movimiento relativo de la estrella por referencia a la luna *supuesta inmóvil*, está dirigido del Este hacia el Oeste, es decir de izquierda a derecha en nuestro trazado. Entonces, con ayuda de las fórmulas precedentes se determinarán las coordenadas aparentes  $(p_1 - u_1)$  i  $(q_1 - v_1)$  de la estrella para  $T_n + 1^h$  si la fase por observar no ha aun tenido lugar o para  $(T_n - 1^h)$  en el caso contrario. Para este segundo cálculo se puede conservar la misma latitud  $\varphi$ , i no hai desde entonces mas que buscar dos logaritmos nuevos  $\text{sen } t_1$  i  $\text{cos } t_1$ , siendo el ángulo horario  $t_1$ , igual a  $t \pm 15^\circ 2' 28''$ . Hai que notar además que en el cálculo de  $v_1$ , la parte  $\text{sen } \varphi \cos D$  se toma en el de  $v$ .

Se lleva sobre el papel la nueva posición de la estrella, como se ha hecho para la primera, despues de haber multiplicado  $(p_1 - u_1)$  i  $(q_1 - v_1)$  por 200. Uniendo esas dos posiciones por el canto de una regla graduada en partes iguales o por una banda de papel milimétrico, se tiene, en partes de la regla i en direcccion, el camino relativo de la estrella por referencia a la luna en una hora media, i dividiendo por este largo la porcion de la regla comprendida entre una de las dos posiciones i su interseccion con el disco lunar, se tiene el intervalo de tiempo (en unidad de hora) que separa la posición considerada de la fase que predecir. De donde se concluye fácilmente la época de esta última en tiempo medio de Paris.

La prediccion efectuada conformemente a las reglas precedentes con un círculo de 54.5 milímetros de radio a lo menos, dará siempre la época del fenómeno con un medio minuto de aproximacion, abstraccion hecha del error posible de las tablas de la luna, i de la incertidumbre de la posición del buqué. Si se supone que la latitud probable sea estimada en 10 millas i la longitud en 20 millas mas o

menos, el error proveniente de esas dos causas pasará raramente de 1 minuto, i por consiguiente se conocerá el instante en que es necesario ponerse en observacion a menos de 2 minutos.

22.—ANGULO ZENIT.—En el caso de una emersion, es útil conocer el ángulo zenit (artículo 15). Para esto, de los valores de  $u$  i de  $v$  calculados para las dos horas consecutivas  $T_n$  i  $(T_n \pm 1^h)$  se deducen a ojo los valores  $u_T$   $v_T$  correspondientes a la época de la emersion. Se marca sobre el plano el punto que tiene por absisa  $-u_T$  i por coordenada  $-v_T$ ; uniendo este punto al centro de la luna, se tiene la direccion del zenit, i por consiguiente el ángulo zenit.

Si los valores de  $-u_T$  i  $-v_T$  son tales que el punto correspondiente se encontraría fuera del papel milimétrico, bastaría dividirlos por 2, 3 o 4..., de manera que el punto correspondiente a las coordenadas reducidas así pueda ser marcado sobre la hoja. Es evidente que la direccion del zenit no es de manera alguna afectada por esta reduccion de las coordenadas.

NOTA. En la construccion que acabamos de esponer hemos adoptado 200 milímetros por unidad; es evidente que se podría tambien tomar 300 o 400 milímetros; pero la esperiencia prueba que tomando el radio del círculo =  $k \times 200$ , se tiene una exactitud mui suficiente en todos los casos.

23.—EJEMPLO DE CÁLCULO DEFINITIVO.—OCULTACION DE  $\Delta$  JEMÉLOS EL 4 DE NOVIEMBRE 1879 EN TOLON. (Es la misma ocultacion para la cual hemos hecho el cálculo preliminar, artículo 20).—Estando la luna en su último menguante, solo la emersion será observable. El punto hecho para  $T_n = 11^h$  de Paris ha dado  $\varphi = + 43^\circ 7'$  i  $\omega = - 3^\circ 35' = - 14^m 20^s$  :

$D = +22^{\circ}12'$        $T_0 = 13^h$        $H_0 = 310^{\circ}38'35''$        $p^0 = +0.20028$        $q^0 = +0.25371$   
 $T_u = 11^h$        $\omega = -3^{\circ}35'$        $\omega' = +0.54110$        $p' = +0.54110$        $q' = -0.11754$   
 $T_u - T_0 = -2^h$        $H_0 - \omega = 314^{\circ}13'35''$        $p = p^0 - 2p' = -0.882$        $q = q^0 - 2q' = +0.491$   
 $T_u - T_0 = -30^m 45.6^s$        $p_1 = p^0 - p' = -0.341$        $q_1 = q^0 - 2q' = +0.373$   
 $t = 284^m 8.39^s$   
 $+ 15^m 2.28^s$   
 $t_1 = 299^m 11^s 7^s$

Para  $T_u = 11$  horas.

$1. \cos D = 9.937$        $1. \text{sen } D = 9.577$   
 $1. \sin \omega = 9.835$        $1. \cos \omega = 9.863$        $0.863$   
 $1. \cos t = 9.388$        $1. \text{sen } t = 9.987u$   
 $9.802$        $8.828$        $1. u = 9.805ua$   
 $+0.634$        $+0.634$   
 $+0.067$        $+0.134$   
 $v = +0.567$        $u = -0.708$   
 $q = +0.491$        $p = -0.882$   
 $p - v = -0.174$   
 $(p - v)200 = -34 \text{ mm}, 8$   
 $q - v = -0.076$   
 $(q - v)200 = -15 \text{ mm}, 2$

Para  $(T_u + T_0) = 12$  horas.

$1. \text{sen } D = 9.577$        $9.128$        $1. u_1 = 9.804u$   
 $\cos \omega = 9.863$        $0.863$   
 $1. \cos t_1 = 9.688$        $1. \text{sen } t_1 = 9.941u$   
 $m_1 = -0.737$   
 $p_1 = -0.341$   
 $p_1 - m_1 = +0.296$   
 $(p_1 - m_1)200 = +59 \text{ mm}$   
 $q_1 - m_1 = -0.127$   
 $(q_1 - m_1)200 = -25 \text{ mm}, 4$

La figura 5 es una reduccion del círculo de la luna tal como debe ser trazado sobre el papel milimétrico. Hemos debido, en consecuencia, trazar las coordenadas para obtener los puntos  $11^h$ ,  $12^h$ , i el que indica la direccion del zenit. No tenemos necesidad de decir que esas operaciones gráficas son evitadas por el empleo del papel milimétrico. Se puede igualmente evitar la conversion de las coordenadas en milímetro, si se gradúa los ejes en partes de la escala.

La posición aparente de la estrella a 11 horas muestra que la emersion no ha tenido aun lugar; por consiguiente el segundo cálculo es hecho para  $(T_n 1^h) = 12$  horas. Se tiene, segun las medidas de los largos  $11^h - 12^h$  i  $E - 12^h$ :

$$\text{época de la emersion} = 12^h - \frac{5.4}{47.5} = 12^h - 0.114^h$$

o bien

época de la emersion =  $11^h 53^m 10^s$  tiempo medio de Paris,  
i para el lugar =  $11^h 53^m 10^s + 14^m 20^s = 12^h 7^m 30^s$ . (El tiempo exacto es  $12^h 7^m 36.5^s$ )

Si se quiere observar el fenómeno con un cronómetro cuyo estado absoluto adelanta de  $4^h 2^m 34^s$  sobre el tiempo medio de Paris, se ve que la emersion tendrá lugar en el momento en que marcará  $11^h 53^m 10^s + 4^h 2^m 34^s = 3^h 55^m 44^s$ . Será pues necesario ponerse en observacion a partir de  $3^h 54^m$  mas o menos.

Para el ángulo zenit, se tiene a la vista  $-u \tau = +0.65 i - v \tau = -0.51$ . En la figura, el punto  $z$  ha sido obtenido con  $-\frac{1}{2} u \tau$  i  $-\frac{1}{2} v \tau$ . El observador verá pues salir la estrella un poco a la derecha del punto culminante del disco lunar.

### Método para la prediccion de una ocultacion que no está anunciada en la "Connaissance des temps."

24.—OCULTACIONES PREVISTAS EN EL "NAUTICAL ALMANAC".—No se encuentra en el catálogo de la *Connaissance des temps* mas que un número de ocultaciones relativamente corto, mientras que otras efemérides, notablemente el *Nautical Almanac* contiene una cantidad mucho mas considerable, como lo demuestra el cuadro siguiente de las ocultaciones anunciadas para el año 1881.

## OCULTACION DE LAS ESTRELLAS POR LA LUNA. 417

NÚMERO DE OCULTACIONES ANUNCIADAS EN 1881 EN LA "CONNAISSANCE  
DES TEMPS" I EN EL "NAUTICAL ALMANAC"

| Meses           | Connaissance des temps | Nautical Almanac |
|-----------------|------------------------|------------------|
| Enero .....     | 21                     | 135              |
| Febrero .....   | 16                     | 127              |
| Marzo .....     | 27                     | 128              |
| Abril .....     | 16                     | 138              |
| Mayo .....      | 21                     | 133              |
| Junio .....     | 15                     | 131              |
| Julio .....     | 19                     | 136              |
| Agosto .....    | 17                     | 137              |
| Setiembre ..... | 22                     | 145              |
| Octubre .....   | 25                     | 153              |
| Noviembre ..... | 18                     | 135              |
| Diciembre ..... | 23                     | 146              |
| Total .....     | 240                    | 1644             |

Esta penuria relativa de la recopilacion francesa, es producida sin duda por la importancia de los cálculos que habria que efectuar para dar, para cada estrella ocultada, los elementos que figuran actualmente en el cuadro de las ocultaciones. Hai lugar, además, de notar que el limite de la magnitud de las estrellas es el mismo en cada una de las publicaciones; se detienen ambas en la 6<sup>1/2</sup> magnitud. Ahora bien, no hai que perder de vista que, en muchos casos, las ocultaciones de los astros de esta magnitud son netamente observables con jemeles que aumentan 9 a 10 veces, i con mayor razon, con los anteojos marinos, si los movimientos del buque son moderados.

Importa pues que el navegante pueda sacar partido, llegado el caso, de una ocultacion no prevista en la *Connaissance des temps*, i es por esto que vamos a indicar el método de prediccion que hai que emplear en esta circunstancia particular.

25.—ELEMENTOS DADOS POR EL "NAUTICAL ALMANAC."—El catálogo de efemérides inglesas da, con el nombre de la estrella ocultada i su magnitud, la época tiempo medio de Greenwich de la conjuncion verdadera de la estrella i de la luna, la ascension recta comun a los dos astros para este instante, la declinacion de la estrella, i la diferencia entre la declinacion de ésta i la de la luna. En fin, una última columna da a conocer los paralelos límites entre los cuales el fenómeno puede ser observado.

Vamos, teniendo en cuenta esos datos especiales, a desarrollar el método de prediccion, separándonos lo menos posible de la que ha sido detallada cuando se hace uso del cuadro de las ocultaciones de la *Connaissance des temps*. Además, desde que se haya tomado en el *Nautical Almanac* los elementos que acabamos de enumerar, bastará continuar, para la prosecucion de las operaciones, servirse esclusivamente de la *Connaissance des temps*, cuya disposicion jeneral nos parece bien preferible a la de la publicacion inglesa. Planteemos:

$T_{gr}$  = tiempo medio de Greenwich de la conjuncion verdadera.

$\Omega$  = la lonjitud de Greenwich =  $+0^h 9^m 21^s$ .

$T_o$  = tiempo medio de Paris correspondiente a  $T_{gr}$ .

Tendremos primero para la época tiempo medio de Paris de la conjuncion verdadera:

$$T_o = T_{gr} + \Omega = T_{gr} + 9^m 21^s \quad (11)$$

Las otras notaciones que será necesario emplear son las mismas que las que se refieren al método especial a la *Connaissance des temps*, observando solamente que los elementos afectados del índice cero, tales como  $t_o$ ,  $H_o$ ,  $p_o$  etc., no se refieren mas a la hora redonda de Paris, la mas vecina de la conjuncion verdadera, sino a la época  $T_o$  de esta conjuncion misma.

26.—CÁLCULO DE LA ÉPOCA DE LA CONJUNCION APARENTE.—ELECCION DE LA ÉPOCA INICIAL.—Para este instante, se tiene evidentemente  $p_o = 0$ ; por consiguiente, la relacion (9) se vuelve:

$$x = \frac{u_o}{p' - u'} \quad (12)$$

$u_o$  i  $u'$  son conocidos por las relaciones (7) i (8) que recordaremos aquí:

$$u_o = \cos \varphi_o \operatorname{sen} t_o \quad u' = \cos \varphi_o \cos t_o \frac{d\Theta}{dt} \quad \text{con } \log \frac{d\Theta}{dt} = 9.419$$

El ángulo horario  $t_o$  de la estrella en el instante de la conjuncion verdadera se obtendrá convirtiendo el tiempo medio de Paris  $T_o$  en tiempo sideral  $\Theta_o$  con ayuda del tiempo sideral a medio dia medio i de la tabla VI de la *Connaissance des temps*, i se tendrá sucesivamente:

$$H_o = \Theta_o - A$$

$$t_o = H_o - \omega_o$$



Representando todavía A la ascension recta de la estrella, <sup>1</sup>

Para tener  $p'$  bastará diferenciar la primera de las relaciones (1), considerando en ella solamente  $p$  i  $\alpha$  como variables, lo que es bien suficiente en el problema actual, i sustituyendo  $(\alpha - A)$  i  $\pi$  a sen  $(\alpha - A)$ , i a sen  $\pi$ . Se tendrá así, representando la derivada de  $\alpha$  tomada por una hora media, por  $\alpha'$ :

$$p' = \frac{\alpha' \cos \delta_0}{\pi} \quad (13)$$

Se obtendrá  $\alpha'$  tomando, en la *Connaissance des temps*, la variación para 1 minuto de la ascension recta de la luna que corresponde a la hora redonda mas vecina de  $T_0$ , i multiplicándola por 60; como es necesario, además, para espresarla en arco, multiplicaría tambien por 15, se tendrá, representando por  $d\alpha_0$  la variación tabular para 1 minuto:

$$p' = \frac{900 d\alpha_0 \cos \delta_0}{\pi} \quad \text{con} \quad \log 900 = 2.954 \quad (14)$$

La paralaje ecuatorial de la luna  $\pi$  debe ser igualmente tomada para la hora redonda de Paris mas vecina de  $T_0$ ; en fin, se deducirá de los datos del *Nautical Almanac*, la declinación de la luna  $\delta_0$  para la época  $T_0$ , por la relación:

$$\delta_0 = D + (\delta_0 - D)$$

$(\delta_0 - D)$ , que es la cantidad de la columna *Diff of apparent Dec. of  $\zeta$  and\**, será afectado del signo + o del signo -, segun que sea precedido de la letra N (Norte) o de la letra S (Sur).

Se tendrá así mui rápidamente todos los elementos necesarios para obtener  $x$  por la relación (12), i en seguida,  $T_0 + x$ , i en fin  $T_n$ , época inicial del cálculo definitivo de predicción, que es la hora redonda de Paris mas vecina de  $T_0 + x$ , exactamente como en el primer método (artículo 13).

---

1. Nos ha parecido interesante señalar el método siguiente para obtener el ángulo horario de la estrella  $H_0$  sobre el meridiano de Paris en el instante de la conjunción verdadera. En efecto, para esta época, siendo el ángulo horario de la estrella el mismo que el de la luna, es igual a la longitud del lugar en el cual la luna pasa por el meridiano en el momento de la conjunción verdadera; i los efemérides de este astro, en la *Connaissance des temps*, permiten calcular la longitud de ese lugar cuando se conoce la ascension recta. Aquí, se conoce además el tiempo medio de Paris, lo que facilita aun la operación.

27.—RECONOCER SI LA OCULTACION ANUNCIADA SERÁ VISIBLE.—Refiriéndose al artículo 14, que trata del mismo objeto, cuando se emplea los datos de la *Commaissance des temps*, se ve que hai que procurarse los valores de  $q$  i de  $v$  para la época  $T_0 + x$ , formar  $(q - v)$  i comparar la resta a  $k = 0.273$ .

La segunda de las relaciones (1) puede ser puesta bajo la forma siguiente, reemplazando  $\cos(\alpha - A)$  por  $1 - 2 \operatorname{sen}^2 \frac{1}{2}(\alpha - A)$ .

$$q = \frac{\operatorname{sen}(\delta - D) + 2 \cos \delta \operatorname{sen} D \operatorname{sen}^2 \frac{1}{2}(\alpha - A)}{\operatorname{sen} \pi} \quad (15)$$

$\delta$  i  $\alpha$  son la declinacion i la ascension recta de la luna en la época  $T_0 + x$ . Si se representa por  $d\delta_0$  la variacion para un minuto de la declinacion de la luna tomada en la *Commaissance des temps*, para la hora redonda de Paris mas vecina de  $T_0$ , se tendrá:

$$(\delta - D) = (\delta_0 - D) + 60 d\delta_0 \times x \quad (16)$$

Por otra parte, reemplazando los senos de los pequeños arcos por los arcos mismos, la relacion (15) se volverá:

$$q = \frac{(\delta - D) + 2 \cos \delta \operatorname{sen} D \frac{1}{4}(\alpha - A)^2 \operatorname{sen} 1''}{\pi} \quad (17)$$

El segundo término del numerador es dado (con una fraccion de segundo de aproximacion) por la tabla II, cuya construccion se esplica mas adelante en el artículo 43; puede alcanzar a  $18''$ ; no es, pues, siempre desatendible, pero es mui fácil tener cuenta de él. En efecto, los argumentos de la tabla II son la declinacion media entre las de la estrella i de la luna, i la diferencia entre las ascensiones rectas de los dos astros en la época  $T_0 + x$ , pero en el problema actual, bastará siempre tomar como argumento horizontal la declinacion de la estrella, i se tendrá  $(\alpha - A)$  en arco, por la relacion:

$$\alpha - A = 900 d\alpha_0 \times x \quad (18)$$

que se calculará mui fácilmente, puesto que se habrá ya obtenido los logaritmos de todos los factores del segundo miembro. Si, pues, representamos el número de segundos de la tabla II por el símbolo II, sacaremos por fin:

$$q = \frac{(\delta - D) + II}{\pi} \quad (19)$$

Será inútil, para calcular  $q$ , tomar la paralaje que se refiere a la época de la conjunción aparente; bastará utilizar la que ha servido para el cálculo de  $x$  i cuyo logaritmo ya ha sido obtenido.

El cálculo de  $v$  no difiere en nada del que ha sido indicado en el artículo 19; la fórmula es:

$$v = \text{sen } \varphi_0 \cos D - \cos \varphi_0 \text{ sen } D \cos t_c$$

en la cual:

$$t_c = t_0 + x \times 15.041 \quad \text{con } \log 15.041 = 1.177$$

espresando grados el número correspondiente a  $x \times 15.041 = x^\circ$ .

I en fin, teniendo  $q$  i  $v$ , se formará  $(q - v)$  que se comparará a  $k$  (artículo 19).

28.—CUADRO DE LAS FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO PRELIMINAR HECHO CON EL NAUTICAL ALMANAC.—EJEMPLO NUMÉRICO.—Recapitulamos mas abajo las fórmulas necesarias para este cálculo, rogando al lector se refiera los artículos precedentes 25, 26 i 27, que dan la significación.

*Cálculo de la época de la conjunción aparente.*

$$T_0 = T_{\text{mag}} + 9^m 21^s$$

$$H_0 = \Theta_0 - A \quad (\text{siendo } \Theta_0 \text{ el tiempo sideral de Paris correspondiente a } T_0)$$

$$t_0 = H_0 - \omega_0$$

$$x_0 = \cos \varphi_0 \text{ sen } t_0 \quad u' = \cos \varphi_0 \cos t_0 \frac{d\vartheta}{dt} \quad \log \frac{d\vartheta}{dt} = 9.419$$

$$\delta_0 = D + (\delta_0 - D) \quad p' = \frac{900 d\alpha_0 \cos \delta_0}{\pi} \quad \log 900 = 2.954$$

*Reconocer si la ocultación tendrá lugar.*

$$(\delta - D) = (\delta_0 - D) + 60 d\delta_0 \cdot x \quad \log 60 = 1.778$$

$$(\alpha - A) = 900 d\alpha_0 \cdot x \quad \log 900 = 2.954$$

$$q = \frac{(\delta - D) + \text{II}}{\pi} \quad \text{II} = \text{número de segundos de la tabla II}$$

$$t_c = t_0 + x^\circ \quad \log x^\circ = \log x + 1.177$$

$$v = \text{sen } \varphi_0 \cos D - \cos \varphi_0 \text{ sen } D \cos t_c \quad \text{i formar } (q - v)$$

Recordemos que todos los elementos afectados del índice cero se refieren a la época  $T_0$  tiempo medio de París de la conjunción verdadera; que  $d\alpha_0$  i  $d\delta_0$ , variaciones para 1 minuto de la ascension recta de la declinacion de la luna, así como la paralaje ecuatorial  $\pi$ , son tomadas en la *Connaissance des temps* para la hora redonda de París mas vecina de  $T_0$ ; i en fin, que todos los elementos desprovistos del índice cero corresponden a la época  $T_0+x$  de la conjunción aparente.

*Aplicacion a la ocultacion de  $\delta$  Jemelos el 4 de noviembre de 1879, ya tratada en el art 20.*

$\varphi_0 = +43^{\circ}$   $\omega_0 = -4^{\circ}$

Datos del Nautical Almanac, 1879, página 435.

Datos de la Commission des temps, para 13 horas.

|                                |  |   |                             |  |  |
|--------------------------------|--|---|-----------------------------|--|--|
| Tang = 12h 25m 30s             | A = 7h 12m 58.55s                          | D = +22 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup> 6.8" | $d\alpha_0 = +2.1447^s$     | $d\delta_0 = -6.493''$                     | $\pi = 54^m 57.8''$                      |
| + 9 21                         | ( $\delta_0 - D$ ) = + 16 <sup>m</sup> 27" |   |                             |  |  |
| $T_0 = 12^h 37^m 51s$          | $\delta_0 = +22^m 28^s 34''$               |   | 1. $d\alpha_0 = 0.331$      | 1. $d\delta_0 = 0.812^m$                   |  |
| T. S. n Ob de Paris = 14 53 25 | 1. const. = 9.419                          |   | 1. 900 = 2.454              | 1. 60 = 1.778                              | 1. 900 $d\alpha_n = 3.285$               |
| C. des temps, tabla VI 1. 52   | 1. cos $\delta_0 = 9.964$                  |   | 1. cos $\delta_0^2 = 9.966$ | 1. $\alpha = 0.131^m$                      | 1. $\alpha = 0.131^m$                    |
| " "                            | 0 1. cos $\varphi_0 = 9.864$               | ... 9.964                                 | col. $\pi = 6.482$          | 2.721                                      | 1. ( $\alpha - A$ ) = 3.416 <sup>m</sup> |
| $\varphi_0 = 3^h 33^m 20s$     | 1. sen $t_0 = 9.880^m$                     | 1. cos $t_0 = 9.800$                      | 1. $p' = 9.733$             | + 8 <sup>m</sup> 58"                       | $\alpha - A = -43^m 28''$                |
| A = 7 12 59                    | 1. $\alpha_0 = 9.754^m$                    | 1. $\alpha' = 9.083$                      |                             | ( $\delta_0 - D$ ) = + 16 <sup>m</sup> 27" |  |
| $H_0 = 20^h 20^m 21s$          | 1. ( $p' - \alpha$ ) = 9.023               | $\alpha' = +0.121$                        | 1. sen $\varphi_0 = 9.834$  | 1. cos $\varphi_0 = 9.864$                 | $\delta - D = + 25^m 25''$               |
| = 305 <sup>o</sup> 5' 15"      | 1. $\alpha = 0.131^m$                      | 1. cos D = 9.967                          | 1. cos D = 9.967            | 1. sen D = 9.577                           | II = + 6"                                |
| $\alpha_0 = -4 0$              | $p' - \alpha' = +0.420$                    | 9.807                                     | 1. cos $t_0 = 9.507$        | + 25 <sup>m</sup> 31"                      |  |
| $t_0 = 303^o 5'$               | $\alpha = - 1^h 35^m$                      |   | 8.948                       | log = 3.185                                |  |
| $\alpha^p = -20 19$            | 1. $\alpha = 0.131^m$                      | + 0.632                                   |                             | col. $\pi = 6.482$                         |  |
| $\alpha = 988^o 46'$           | $T_0 = 12 38$                              | 1. const. = 0.177                         | + 0.089                     | 1. $q = 9.687$                             |  |
|                                | $T_0 + \alpha = 11^h 17^m$                 | 1.378 <sup>m</sup>                        | $\alpha = + 0.543$          |  |  |
|                                | $\alpha_n = -20^m 32'$                     | $q = + 0.465$                             |                             |  |  |
|                                | = - 20 <sup>m</sup> 19.2'                  | $q - \alpha = -0.078$                     | $\angle 0.24 \dots$         | la ocultacion sera visible.                |  |

Se deduce que  $T_h = 11h$

29.—CÁLCULO DEFINITIVO.—Para la prediccion definitiva, no tendremos mas que seguir exactamente las operaciones que están indicadas en el artículo 21, salvo las modificaciones siguientes: cuando se habrá hecho el punto anticipado,  $(\varphi, \omega)$  para la hora redonda de Paris  $T_n$  la mas vecina de  $T_0 + x$ , se determinará el ángulo horario  $t$  por la relacion:

$$t = H_0 - \omega + (T_n - T_0) \text{ convertido en tiempo sideral i en arco.}$$

Aquí  $(T_n - T_0)$  no es un número redondo de horas como en el caso de las ocultaciones previstas en la *Connaissance des temps*. Es la diferencia entre la hora redonda escojida  $T_n$  i  $T_0$ , época tiempo medio de Paris de la conjuncion verdadera obtenida con ayuda de la relacion (11). El medio mas sencillo i mas rápido de efectuar la conversion de  $(T_n - T_0)$  en tiempo sideral i en arco, consiste en hacer uso del logaritmo constante 1.1 772 787 (art. 14), tomando cuatro decimales en los logaritmos; si, por analogía con lo que está dicho para  $x$  en el artículo precitado, representamos por  $(T_n - T_0)^\circ$  el valor en tiempo sideral i en arco de  $(T_n - T_0)$  se tendrá:

$$t = H_0 - \omega + (T_n - T_0)^\circ \text{ i } \log (T_n - T_0)^\circ = \log(T_n - T_0) + 1.1773 \quad (20)$$

Se trata en seguida de calcular  $p$ ,  $q$ ,  $u$  i  $v$  para la época  $T_n$ . Ahora bien, ya hemós hecho notar (art. 5) que  $p'$  i  $q'$  varian mui poco; podremos en consecuencia obtener mui fácilmente  $p$ , teniendo cuenta de la aproximacion suficiente en esta investigacion, por la relacion:

$$p = p_0 + p' (T_n - T_0)$$

estando  $(T_n - T_0)$  espresado en horas i en fraccion decimal de la hora. Pero en el caso actual  $p_0$  es nulo, puesto que es el valor de  $p$  en la época de la conjuncion verdadera; se tiene, pues, simplemente:

$$p = p' (T_n - T_0) \quad (21)$$

Se obtendrá  $q$  por (19), tomando en la *Connaissance des temps* el valor  $\delta$  de la declinacion de la luna para la hora redonda  $T_n$ , se formará  $(\delta - D)$  i se le agregará aljébricamente el número de la tabla II obtenido entrando en esta tabla con  $\delta$  i con el valor de  $(\alpha - A)$ , siendo  $\alpha$  la ascension recta de la luna en la hora redonda  $T_n$ . En cuanto al valor de  $\pi$ , será siempre suficiente tomar la misma paralaje que ha sido empleada desde el principio del cálculo preliminar.

En fin, se calculará  $u$  i  $v$  con ayuda de las relaciones (7) en seguida se formará las diferencias algebráicas  $(p - u)$  i  $(q - v)$  que se multiplicará por 200, a fin de poder llevar el punto correspondiente sobre el papel milimétrico, segun las reglas prescritas (art. 21).

Al mismo tiempo que se calculará  $q$ , habrá que obtener su derivada  $q'$ , cuya expresion, segun las consideraciones desarrolladas en el art. 26 para las derivadas  $p'$ , será diferenciando (19):

$$q' = \frac{60\alpha\delta}{\pi} \quad (22)$$

siendo  $d\delta$  la variacion de la declinacion de la luna para 1 minuto, tomada en la *Connaissance des temps* para la hora redonda  $T_n$ . Esta derivada será útil para obtener el valor de  $q_1$ , en el cálculo del segundo lugar de la estrella.

Hecho esto, se verá, despues de haber llevado la primera posicion de la estrella sobre el papel milimétrico, si el segundo cálculo debe ser efectuado para  $(T_n + 1^h)$  o para  $(T_n - 1^h)$  i entonces, con ayuda de las relaciones (14), (19), (21) i (22), se tendrá  $p_1$  i  $q_1$  por:

$$p_1 = p \pm p' \qquad q_1 = q \pm q'$$

i en seguida  $u_1$  i  $v_1$  por:

$$u_1 = \cos \varphi \operatorname{sen} (t \pm 1^h)$$

$$v_1 = \operatorname{sen} \varphi \cos D - \cos \varphi \operatorname{sen} D \cos (t \pm 1^h)$$

segun que la segunda época escojida bajo las indicaciones del art. 21 es  $(T_n + 1^h)$  o  $(T_n - 1^h)$ , siendo obtenido  $t_1 = t \pm 1^h$  por:

$$t_1 = t \pm 15^\circ 2' 28''$$

i en fin notando aun que la parte  $\operatorname{sen} \varphi \cos D$  es comun a los cálculos de  $v$  i de  $v_1$ .

En fin, despues de haber formado  $(p_1 - u_1) \times 200$  i  $(q_1 - v_1) \times 200$ , se termina la prediccion como está detallado en el art. 21.

No hai tampoco nada de cambiado en las indicaciones del art. 22, en la manera de obtener el ángulo zenit en el caso de una emersion.

30.—CUADRO DE LAS FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DEFINITIVO HECHO CON EL "NAUTICAL ALMANAC".—EJEMPLO NUMÉRICO.—Las fórmulas para el cálculo definitivo son las siguientes:

$$t = H_0 - \omega + (T_n - T_0)^\circ \log (T_n - T_0)^\circ = \log (T_n - T_0) + 1.1773.$$

$$p = p' (T_n - T_0) \quad p' \text{ está tomada del cálculo preliminar.}$$

Tómese en la *Connaissance des temps* la ascension recta  $\alpha$  de la Luna, su declinacion  $\delta$  i la variacion de la declinacion para 1 minuto,  $d\delta$ , para la hora redonda  $T_n$  de Paris; fórmese  $(\alpha-A)$  i  $(\delta-D)$ :

$$q = \frac{\delta - D + H}{\pi} \quad q' = \frac{60d\delta}{\pi} \quad \log 60 = 1.778.$$

II es el número de la tabla II en la cual se entra con  $\delta$  i  $(\alpha-A)$ ; el valor de la paralaje  $\pi$  es el mismo que el que ha sido empleado en el cálculo preliminar.

$$u = \cos \varphi \operatorname{sen} t \quad v = \cos D \operatorname{sen} \varphi - \operatorname{sen} D \cos \varphi \cos t$$

Fórmese  $(p-u) \times 200$  i  $(q-v) \times 200$  i llévase el punto correspondiente sobre el papel milimétrico (art. 21), lo que mostrará si el segundo cálculo debe ser hecho para  $T_n + 1^h$ , o  $T_n - 1^h$ . Para ese cálculo las fórmulas son:

$$p_1 = p \pm p' \quad q_1 = q \pm q'$$

$$t_1 = t \pm 15^\circ 2' 28''$$

$$u_1 = \cos \varphi \operatorname{sen} t_1 \quad v_1 = \cos D \operatorname{sen} \varphi - \operatorname{sen} D \cos \varphi \cos t_1$$

se tomará el signo superior con  $(T_n + 1^h)$  i el inferior con  $(T_n - 1^h)$ .

Fórmese  $(p_1 - u_1) \times 200$  i  $(q_1 - v_1) \times 200$ , llévase el punto sobre el plano, i el tiempo de la fase se obtendrá así como está mostrado en el art. 21.

*Aplicacion a la ocultacion de  $\delta$  Jemelos* que ya ha sido tratada en el art. 23, con los datos de la *Connaissance des temps*.

Las cantidades  $T_e$ ,  $T_n$ ,  $H_e$ ,  $p'$  i  $\operatorname{colog} \pi$  son tomados del cálculo preliminar, así como A i D que para este cálculo habria sido sacadas del *Nautical Almanac*; los valores de  $\alpha$ ,  $\delta$  i  $d\delta$  son tomados de la *Connaissance des temps* para  $T_n = 11^h$ . Supondremos aun  $\varphi = 43^\circ 7'$  i  $\omega = + 3^\circ 35'$



$T_0 = 12^h 37m 51s$   
 $T_h = 11$   
 $T_h - T_0 = -1^h 37m 51s = -1^h 63m$   
 $1. (T_h - T_0) = 0.2157m$   
 $1. \text{constante} = 1.1773$   
 $1.3895m$   
 $(T_h - T_0) = -24^m 54^s$   
 $= -24^m 32.24''$

$H_0 = 305^{\circ} 5' 15''$   
 $\omega = -3^{\circ} 35'$   
 $H_0 - \omega = 308^{\circ} 40' 15''$   
 $T_h - T_0 = -24^m 32.24^s$   
 $t = 284^m 7^s 51''$   
 $+ 1^m 52.28^s$   
 $t_1 = 298^m 10^s 19''$

$1. p' = 9.733$   
 $1. (T_h - T_0) = 0.2157m$   
 $1. p' = 9.946m$   
 $p = -0.983$   
 $p' = + 8.541$   
 $p_1 = -0.342$

$\alpha = 7^h 9m 22.53s$   
 $A = 7^h 12^m 55.55s$   
 $\alpha - A = -3m 30s$   
 $1. p' = + 8.541$   
 $p_1 = -0.342$

$\delta = + 22^{\circ} 38' 56.1''$   
 $D = + 22^{\circ} 12' 6.8''$   
 $\delta - D = + 26' 49''$   
 $\text{tabla II} = + 9$   
 $+ 26' 58''$   
 $\log = 3.900$   
 $\text{constante I. } \pi = 6.482$   
 $1. q' = 9.691$

$1. d\delta = -6.970''$   
 $1. d\delta = 0.797''$   
 $1. 60 = 1.778$   
 $\text{ecl. } \pi = 6.482$   
 $1. q' = 9.057m$   
 $q' = -0.114$   
 $q = + 0.491$   
 $q_1 = + 0.377$

Para  $(T_h + 1^h) = 12 \text{ horas.}$

$1. \cos D = 9.967$   
 $1. \text{sen } \varphi = 9.863$   
 $9.802$   
 $1. \cos t = 0.388$   
 $8.828$   
 $+ 0.634$   
 $+ 0.067$   
 $x = + 0.567$   
 $q = + 0.491$   
 $q - v = -0.076$   
 $(q - v) 200 = -15.2mm$

$1. \text{sen } D = 9.577$   
 $1. \cos \varphi = 9.863$   
 $1. \text{sen } t = 0.957m$   
 $1. u = 9.850m$   
 $u = -0.708$   
 $p = -0.883$   
 $p - u = -0.175$   
 $(p - u) 200 = -35.0mm$

$1. \cos t_1 = 9.688$   
 $9.128$   
 $+ 0.634$   
 $+ 0.124$   
 $v_1 = + 0.500$   
 $q_1 = + 0.377$   
 $q_1 - v_1 = -0.123$   
 $(q_1 - v_1) 200 = -24.6mm$

$1. \text{sen } t_1 = 9.941m$   
 $1. v_1 = 9.804m$   
 $v_1 = -0.637$   
 $p_1 = -0.342$   
 $p_1 - v_1 = + 0.295$   
 $(p_1 - v_1) 200 = + 59.0mm$

$1. q' = 9.863$   
 $9.863$   
 $9.863$

Se ve que los resultados de este cálculo son, con poca diferencia, idénticos a los del art. 23; i si se lleva los dos puntos cuyas coordenadas son:  $[-15^m/m, 2, -35^m/m, 0]$  i  $[-24^m/m, 6, +59^m/m, 0]$  sobre el papel milimétrico, exactamente como ha sido hecho en el ejemplo precitado, se encontrará por época de la emersión un valor difiriendo apenas de algunos segundos del resultado que ha sido obtenido con ayuda de los datos especiales tomados en la *Connaissance des temps*.

## CAPITULO SEGUNDO.

### Determinacion de la longitud o del estado absoluto del cronómetro por las ocultaciones.

31.—ESPOSICION DEL PROBLEMA.—La determinacion de la longitud o, lo que viene a ser lo mismo, la del tiempo exacto de Paris correspondiente al tiempo medio de una ocultacion observada en un cierto lugar, se deduce mui sencillamente de la teoria espuesta en los artículos 4 i siguientes.

Supongamos, en efecto, que se haya anotado el tiempo del cronómetro en el instante de la fase observada, i que se haya determinado el tiempo medio del lugar i la latitud que le corresponde; se podrá calcular rigurosamente para esta época el ángulo horario de la estrella i por consiguiente las coordenadas  $u$  i  $v$  de este astro, con ayuda de las fórmulas (3).

Si ahora, del estado absoluto actual del cronómetro, se deduce el tiempo correspondiente de Paris, i si para ese tiempo, i con la ayuda de las relaciones (1) se calculan igualmente las coordenadas  $p$  i  $q$  de la luna, es bien evidente que si el estado absoluto es exacto, las coordenadas  $(p - u)$  i  $(q - v)$  de la estrella por referencia al centro de la luna (art. 9) corresponderán precisamente a un punto del contorno de su disco; mientras que si el estado absoluto es erróneo, el punto obtenido se encontrará adentro o afuera del disco lunar. Como por otra parte la proyeccion del lugar de observacion, que es la misma que la de la estrella, es en adelante invariable, puesto que no depende aquí mas que del tiempo de la observacion i de la latitud, se puede resolver el problema actual, buscando primero una relacion entre la variacion, en la unidad de tiempo, de la distancia de las proyecciones de los centros de los dos astros i las variaciones correspondientes de las coordenadas  $p$  i  $q$  de la luna; i en seguida despues de haber obtenido la distancia de esas proyecciones para una época dada en tiempo medio de Paris, aquella que precisamente ha sido deducida del cronómetro como correspondiente a la ob-

servacion, encontrando la correccion por hacer a ese tiempo, tal que la nueva distancia entre las proyecciones de los centros que corresponden a ese tiempo rectificado, sea precisamente igual al radio real  $k$  de la luna.

Vamos en consecuencia a estudiar sucesivamente las diversas operaciones que comporta la determinacion de la longitud, así como lo hemos hecho para el problema de la prediccion.

32.—CÁLCULO DE LAS COORDENADAS DE LA LUNA CON AYUDA DE LA "CONNAISSANCE DES TEMPS".—Adoptaremos, en lo que va a seguir, exactamente las mismas anotaciones que las que se refieren a la prediccion definitiva, en la hipótesis de que la ocultación observada es del número de las previstas en la *Connaissance des temps*. (Trataremos ulteriormente el caso en que el fenómeno no está mencionado en las efemérides francesas). Solamente, representaremos por  $T_n$  el tiempo medio de París correspondiente a la observacion, i deducido, sea del tiempo marcado por el cronómetro en este instante i de su estado absoluto, sea, a falta de cronómetro reglado, del tiempo medio del lugar,  $T$  i de la longitud estimada.

Desde entonces, tendremos para calcular  $p$  i  $q$  para la época  $T_n$ , las relaciones (2):

$$p = p_0 + p' (T_n - T_0) + p'' (T_n - T_0)^2$$

$$q = q_0 + q' (T_n - T_0) + q'' (T_n - T_0)^2$$

Para efectuar esos diversos productos, se convertirá anticipadamente  $(T_n - T_0)$  en horas i partes decimales de la hora i se aplicará las reglas de la multiplicacion abreviada.

Será raras veces útil emplear las derivadas secundarias  $p''$  i  $q''$ . No se deberá tomarlas en cuenta, mas que si los productos que las contienen son de naturaleza a tener influencia sobre la decimal de 4º orden en los valores de  $p$  i de  $q$ . Además, en el mar, el cálculo entero no deberá ser hecho mas que con 4 decimales en las cantidades i en los logaritmos.

33.—CÁLCULO DE LAS COORDENADAS DEL LUGAR.—Para obtener las coordenadas del lugar de observacion, habrá que hacer uso de las fórmulas rigurosas (3), calculando primero el ángulo horario  $t$  de la estrella del modo ordinario, es decir pasando del tiempo medio del lugar de la observacion al tiempo sideral correspondiente  $S$ , i deduciendo el ángulo horario por la relacion conocida

$$t = S - A$$

El cálculo de  $\rho \cos \varphi'$  i de  $\rho \sin \varphi'$  se simplifica por las advertencias siguientes.

Se deduce de las propiedades de la elipse las relaciones siguientes entre el radio  $\rho$  de un lugar de la tierra (el meridiano de ese lugar siendo considerado como elíptico), la latitud geocéntrica  $\varphi'$ , la latitud astronómica  $\varphi$  i la escentricidad  $e$ , supuesta constante para todos los meridianos:

$$\rho \cos \varphi' = \frac{\cos \varphi}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}} \quad \rho \sin \varphi' = \frac{\sin \varphi (1 - e^2)}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}}$$

en la cual se tiene, según Bessel,  $e = 0.0816967$ , i por consecuencia  $(1 - e^2) = 0.993256$ , cuyo logaritmo = 9.9970916. I si se plantea

$$C = \frac{1}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}} \quad (23)$$

las relaciones precedentes se vuelven:

$$\begin{aligned} \rho \cos \varphi' &= C \cos \varphi \\ \rho \sin \varphi' &= C \sin \varphi (1 - e^2) \end{aligned} \quad (24)$$

La tabla I da los valores de  $e$  en función de la latitud del lugar.

Las cantidades  $C$  i  $(1 - e^2)$ , que introducimos así por primera vez en el cálculo de las ocultaciones, dispensan de recurrir al ángulo a la vertical i de efectuar el cálculo tan trabajoso de  $r \sin \varphi'$ ,  $r \cos \varphi'$ , tal cual está indicado en la *Connaissance des temps*. De suerte que con esas modificaciones, las fórmulas (3) se vuelven:

$$\left. \begin{aligned} u &= C \cos \varphi \sin t \\ v &= C (1 - e^2) \sin \varphi \cos D - C \cos \varphi \sin D \cos t \end{aligned} \right\} (25)$$

34.—CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE LAS PROYECCIONES DE LA ESTRELLA I DEL CENTRO DE LA LUNA, PARA UNA ÉPOCA DADA.—Sean (figura 6) E, L, las proyecciones, sobre el plano principal, de la estrella i del centro de la luna, obtenidas calculando para la misma época  $T_n$ , tiempo medio de París, las coordenadas de la luna i de la estrella (art. 32 i 33), tales que se tenga  $DL = p - u$ ,  $ED = q - v$ ,  $BL = p'$ ,  $BL' = q'$ . Planteemos:

$M$  = el ángulo que hace la directriz de la distancia de las dos proyecciones con la del círculo de declinacion de la estrella =  $DE L$ ;

$m$  = la distancia entre las proyecciones de la estrella i del centro de la luna, considerada como siempre positiva =  $EL$ ;

Se saca del triángulo rectángulo  $E D L$  las dos relaciones siguientes:

$$\left. \begin{aligned} p - u &= m \operatorname{sen} M \\ q - v &= m \operatorname{cos} M \end{aligned} \right\} (26)$$

de donde  $\operatorname{tanj} M = \frac{p - u}{q - v}$  (27)

$$\left. \begin{aligned} i \quad m &= (p - u) \operatorname{cosec} M \\ o \text{ bien} \quad m &= (q - v) \operatorname{sec} M \end{aligned} \right\} (28)$$

Una de las dos relaciones (28) hará conocer  $m$ , cuando ya se habrá determinado el ángulo  $M$  por (27). Notemos que  $M$  será conocido sin ambigüedad, puesto que estando a la vez por su seno i por su coseno <sup>1</sup> relacion (26), de suerte que se sabrá siempre en que cuadrante se termina. Si por ejemplo  $(p - u)$  es negativo i  $(q - v)$  positivo, viene a ser que  $\operatorname{sen} M$  es negativo,  $\operatorname{cos} M$  positivo i que por consiguiente, el ángulo  $M$  se termina en el 4º cuadrante (véase fig. 4).

En jeneral, es la primera de las dos relaciones (28) que convendrá elegir para calcular  $m$ , a menos que  $M$  no sea muy pequeño en valor absoluto; pero como esta última circunstancia no puede presentarse mas que si la ocultacion es de muy corta duracion, puesto que entonces los círculos de declinacion de la luna i de la estrella son muy cercanos uno de otro, i que, en ese caso la observacion no puede dar un resultado sobre el cual se pueda contar, tanto a causa de la incertidumbre de la latitud del observador i del tiempo medio del lugar, como por los errores de que están afectadas las tablas lunares (art. 14), resulta que  $m$  deberá, en la práctica, siempre ser obtenido por la relacion:

$$m = (p - u) \operatorname{cosec} M$$

1. No se llama, en jeneral, bastante la atencion, en las obras de navegacion, sobre la importancia que hai en que un elemento angular sea siempre representado a la vez por su seno i por su coseno. Es sin embargo, el medio mas racional de obtener ese elemento en tamaño absoluto sin que pueda haber ambigüedad. Se prefiere sin embargo, casi siempre sustituir a ese *critèrium* tan sencillo las reglas llamadas *reglas de los signos* que constituyen, segun nuestra opinion, una de las principales dificultades del estudio de la navegacion astronómica.

35.—CÁLCULO DE LA VARIACION DE LA DISTANCIA DE LA PROYECCION DE LA ESTRELLA A LA DEL CENTRO DE LA LUNA.—En razon del objeto que nos proponemos, tenemos que buscar el valor de la variacion de esta distancia en la unidad de tiempo para una época i un lugar determinados, haciendo variar solamente el tiempo medio de Paris. Es claro, en efecto, que el tiempo del lugar siendo invariable, la proyeccion de la estrella lo es igualmente, i la distancia no puede ser modificada, sino admitiendo un cambio en el tiempo medio de Paris, lo que envuelve una posicion diferente de la proyeccion del centro de la luna por referencia a la de la estrella; es evidente además, que la variacion de la distancia en la unidad de tiempo no podrá ser espresada mas que en funcion de las variaciones, en la misma unidad, de las coordenadas  $p$  i  $q$  de la luna.

El triángulo rectángulo E D L (fig. 6) da:

$$m^2 = (p - u)^2 + (q - v)^2$$

Diferenciando esta ecuacion por referencia a  $m$ ,  $p$  i  $q$ , se tiene:

$$2m \cdot dm = 2(p - u) dp + 2(q - v) dq$$

i si se reemplaza  $(p-u)$  i  $(q-v)$  por sus valores (26), resulta, despues de haber dividido por  $2m$ :

$$dm = \text{sen } M \cdot dp + \text{cos } M \cdot dq$$

Pero si tomamos por unidad de tiempo la hora media,  $dp$  i  $dq$  serán las derivadas de  $p$  i  $q$  que hemos representado por  $p'$   $q'$ , i  $dm$  será la derivada de la distancia  $m$ ; si la designamos por  $m'$  se tendrá:

$$m' = p' \text{ sen } M + q' \text{ cos } M$$

Sean actualmente un ángulo auxiliar  $N$  i una cantidad  $n$  esencialmente positiva, tales que se tenga:

$$\left. \begin{aligned} p' &= n \text{ sen } N \\ q' &= n \text{ cos } N \end{aligned} \right\} (29)$$

la relacion precedente se volverá, reemplazando  $p'$  i  $q'$  por esos valores:

$$m' = n \text{ cos } (M - N) \quad (30)$$

Tal es la expresion de la derivada primera de  $m$ , i si queremos tener su valor para 1 minuto de tiempo medio, habrá que dividir el segundo miembro por 60, lo que da:

$$m' = \frac{1}{60} n \cos (M - N) \quad (31)$$

fórmula que hace conocer la variacion  $m'$  de la distancia de la proyeccion del centro de la luna a la de la estrella, para 1 minuto de variacion sobre el tiempo medio de Paris.

La *Connaissance des temps* da, en el cuadro de las ocultaciones, el logaritmo de  $n$  i el valor del ángulo  $N$ . Es fácil, además, darse cuenta de la significacion jeométrica de esas dos cantidades.

Sea en efecto, (fig. 6)  $L'$  una nueva proyeccion del centro de la luna, tal que  $LB = p'$  i  $BL' = q'$ ; la recta  $L'L'$ , que une las dos posiciones consecutivas del centro de la luna, puede ser considerada como confundiendo con la proyeccion de la órbita de la luna, i en el triángulo rectángulo  $LB L'$ , se tiene:

$$\tan L L' B = \frac{p'}{q'}$$

Refiriéndose a las relaciones (29), se ve que  $N = L L' B$ . Este ángulo es pues el que hace la proyeccion de la órbita de la luna con el círculo de declinacion que pasa por su centro; es visible igualmente que  $n = L L'$  i que esta cantidad representa el camino recorrido en una hora de tiempo medio, que es la unidad adoptada para  $p'$  i  $q'$ , por la proyeccion del centro de la luna sobre el plano principal de proyeccion.

36.—CÁLCULO DEL TIEMPO MEDIO DE PARIS I DE LA LONGITUD. Sean ahora:

$k$  = el radio real de la luna = 0.27 264;

$m$  = la distancia entre las proyecciones de los centros de los dos astros, en la época  $T_n$ ;

$m'$  = la derivada de esta distancia para un minuto de tiempo medio en la época  $T_n$ ;

$T_c$  = el tiempo medio buscado de Paris correspondiente a la observacion;

$\tau$  = la correccion por aplicar a  $T_n$  para obtener  $T_c$ .

Si suponemos que la distancia varia proporcionalmente al tiempo, se tiene evidentemente:

$$\tau = \frac{k-m}{m'} \quad (32)$$

expresion que da a conocer a  $\tau$  en minutos i en partes decimales de

minuto de tiempo medio; i en fin:

$$T_c = T_n + \tau$$

Siendo conocido el tiempo medio exacto de Paris, su comparacion con el tiempo anotado sobre el cronómetro en el instante de la fase, hará conocer el estado absoluto de éste; o bien del tiempo medio del lugar de la observacion  $T$  i del correspondiente  $T_c$  de Paris, se deducirá la lonjitud.

37.—CÁLCULO RIGUROSO DEL TIEMPO MEDIO DE PARIS.—En las circunstancias mas frecuentes de la navegacion,  $\tau$  será una pequeña cantidad que no excede sino raramente de un minuto, puesto que esta correccion es la del estado absoluto del cronómetro i en ese caso será conocido por (32) con una exactitud siempre suficiente. Pero puede suceder que el estado absoluto sea fuertemente erróneo, o bien que no se conozca su valor, si, por ejemplo, se ha dejado parar los relojes; o en fin, que estando el buque desprovisto de cronómetro,  $T_n$  haya sido obtenido con ayuda de la lonjitud estimada.

En una u otra de esas circunstancias, el valor de  $\tau$  dada por (32), no seria ya suficientemente exacto, porque entonces el ángulo  $M$  (fig. 6) no puede ser ya considerado como constante; i por consecuencia, no variando  $m'$  proporcionalmente al tiempo, hai que buscar las derivadas de  $m$  de orden superior a la primera.

Para eso, si representamos por  $m'$ ,  $m''$ ,  $m'''$ , etc., las derivadas sucesivas de  $m$ , tendremos, según el teorema de Taylor:

$$k - m = \tau \cdot m' + \frac{\tau^2}{1.2} m'' + \frac{\tau^3}{1.2.3} m''' + \dots$$

En esta ecuacion, las derivadas sucesivas tienen evidentemente por valor:

$$\frac{dm}{dt}, \quad \frac{d^2m}{dt^2}, \quad \frac{d^3m}{dt^3} \dots$$

siendo  $dt$  igual a una hora, o a 60 minutos; es decir, que dividiendo las expresiones analíticas de  $dm$ ,  $d^2m$ ,  $d^3m \dots$  por 60,  $60^2$ ,  $60^3 \dots$ , tendremos la expresion de las derivadas para la unidad adoptada en este problema particular, i que es el minuto de tiempo medio.

Sentado esto, diferencemos, por referencia a  $m$  i a  $M$ , la relacion (30); resultará,

$$d^2m = -n \operatorname{sen}(M - N) dM$$



para tener  $dM$ , diferenciamos por referencia a  $p$ ,  $q$ ,  $m$  i  $M$  sucesivamente las dos ecuaciones (26), representando aun por  $p'$  i  $q'$  las derivadas de  $p$  i de  $q$ , se tendrá:

$$p' = dm \operatorname{sen} M + m \cos M. dM$$

$$q' = dm \cos M - m \operatorname{sen} M. dM$$

de donde, multiplicando la primera de estas ecuaciones por  $\cos M$ , la segunda por  $\operatorname{sen} M$ , i sustrayendo miembro a miembro:

$$m. dM = p' \cos M - q' \operatorname{sen} M$$

Reemplazando a  $p'$  i  $q'$  por sus valores (29), resulta, dividiendo por  $m$ :

$$dM = - \frac{n \operatorname{sen} (M-N)}{m} \quad (33)$$

i en fin, se tiene, reemplazando a  $dM$  por este valor:

$$d^2 m = \frac{n^2 \operatorname{sen}^2 (M-N)}{m} \quad (34)$$

En consecuencia, la derivada del segundo orden, que hemos representado por  $m''$ , será:

$$m'' = \frac{n^2 \operatorname{sen}^2 (M-N)}{m \times 60^2}$$

Diferenciamos aun ahora la relacion (34), tendremos:

$$m. d^3 m + d^2 m. dm = 2n^2 \operatorname{sen} (M-N) \cos (M-N). dM$$

i reemplazando a  $dM$  por su valor (33):

$$m. d^3 m + d^2 m. dm = \frac{2n^3 \operatorname{sen}^2 (M-N) \cos (M-N)}{m}$$

pero el segundo miembro es evidentemente igual, segun (30) i (34), a  $-2d^2 m. dm$ ; resulta pues:

$$d^3 m = - \frac{3dm. d^2 m}{m}$$

i en consecuencia

$$m''' = - \frac{3dm. d^2 m}{m + 60^3} = - \frac{3 m' m''}{m} \quad (36)$$

Si volvemos ahora a la serie que da el valor de  $(k - m)$ , se

tendrá primero, expresando la derivada tercera en función de las dos primeras:

$$k - m = \tau \cdot m' + \frac{\tau^2}{2} m'' - \frac{\tau^3}{2} \frac{m' m''}{m}$$

o bien:

$$k - m = \tau \left[ m' + \frac{1}{2} \tau \cdot m'' \left( 1 - \tau \frac{m'}{m} \right) \right] \quad (37)$$

Para sacar a  $\tau$  de esta ecuación, bastará calcular la parte entre paréntesis cuadrados, con la ayuda del valor aproximado de  $\tau$  deducido de (32); para eso planteemos:

$$\tau_1 = \frac{k - m}{m'} \quad (38)$$

$$m_1' = m' + \frac{1}{2} \tau_1 m'' \left( 1 - \tau_1 \frac{m'}{m} \right)$$

o reemplazando a  $\tau_1$  por (38):

$$m_1' = m' + \frac{1}{2} \frac{(k - m) m''}{m'} \left( 1 - \frac{k - m}{m} \right)$$

Si ahora se sustituye a  $m'$  i a  $m''$  sus expresiones (31) i (35), se obtendrá:

$$m_1' = m' \left[ 1 + \frac{1}{2} \frac{k - m}{m} \left( 1 - \frac{k - m}{m} \right) g^2 (M - N) \right] \quad (39)$$

i se tendrá en fin

$$\tau = \frac{k - m}{m_1'} \quad (40)$$

El cálculo de (39) es muy sencillo, sobre todo si se hace uso de los logaritmos de adición i de sustracción<sup>1</sup>. En efecto, el paréntesis  $\left( 1 - \frac{k - m}{m} \right)$  se obtiene directamente i muy rápidamente con esos lo-

1. Se encuentran las tablas de logaritmos de adición i de sustracción en las tablas de logaritmos a 5 decimales de Houël, que ya hemos tenido ocasión de citar (art. 17). El mismo autor ha publicado bajo el título de "Recopilacion de fórmulas i de tablas numéricas" (Paris, Gauthier-Villars, editor) tablas en el principio de las cuales se encuentran las tablas de logaritmos i de anti-logaritmos a 4 decimales, así como tablas de adición i de sustracción a 5 decimales que son de un uso aun mas cómodo que las primeras citadas.

garitmos particulares, que además, digámoslo de paso, encuentran su aplicación en todos los cálculos de astronomía náutica, i no se tiene necesidad, para tener  $\tau$ , de conocer el valor de  $m'_1$ : su logaritmo basta.

En resumen, todas las veces que el valor de  $\tau$  obtenido por (32) no exeda de 1 minuto, habrá que considerarlo como mui exacto, i será inútil calcular  $m'$ ; pero si esta correccion es de mas de 1 minuto, será indispensable procurarse el logaritmo de esta derivada, lo que es además mui sencillo, puesto que ya se ha podido conseguir los logaritmos para este cálculo, (con este objeto, habrá que no desunidir de tomar el logaritmo de  $\tan(M-N)$  al mismo tiempo que se busca el de  $\cos(M-N)$  necesario al cálculo de  $m'$ ) i se obtendrá el valor exacto de  $\tau$  por (39) i (40).

El ejemplo siguiente, que limitamos a la aplicación de las fórmulas (39) i (40) va a mostrar la marcha de las operaciones en la suposición de que se hace uso de los logaritmos de adición i de sustracción. Se aplica al cálculo de la longitud de Nueva York, dada por la *Connaissance des temps* de 1879, página 704. El error supuesto sobre la longitud es de mas de 6 minutos.

NOTA.—A fin de hacer el resultado del cálculo comparable al de la *Connaissance des temps*, adoptamos en este ejemplo, para el valor de  $k$ , 0.27 296 en lugar del que debe realmente ser empleado i que es  $k = 0.27\ 264$  (véase nota, art. 9).

EJEMPLO.—Sean  $T_n = 17^h\ 0^m$ ,  $M - N = 36^\circ\ 38'$ ,  $\log m = 9.34\ 559$ ,  $\log n = 9.7611$

|                       |           |                      |                     |                    |                      |        |
|-----------------------|-----------|----------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------|
| $k =$                 | 0.27296   |                      | $l. \frac{1}{50} =$ | 8.2218             |                      |        |
| $m =$                 | 0.22161   | $l. m =$             | 9.3456              | $l. n =$           | 9.7611               |        |
| $k - m =$             | + 0.05135 | $l. (k - m) =$       | 8.7105              | $l. \cos(M - N) =$ | 9.9044               |        |
| $l. \text{ sustr.} =$ | 0.1145    | }                    | $\frac{k - m}{m} =$ | 9.3649             | $l. m' =$            | 7.8873 |
|                       |           |                      | col. sust =         | 9.8855             | $l. \text{ adic.} =$ | 0.0209 |
|                       |           |                      | $l. \frac{1}{2} =$  | 9.6990             | $l. m'_1 =$          | 7.9082 |
|                       |           | $l. \tan^2(M - N) =$ | 9.6426              | $l. (k - m) =$     | 7.7105               |        |
|                       |           |                      | 8.6920              | $l. \tau =$        | 0.8023               |        |

$$\tau = + 6.343\ m = + 0^h\ 6^m\ 20.58^s$$

$$T_n = 17\ 0\ 00.00$$

$$\text{Tiempo medio de Paris} = 17^h\ 6^m\ 20.58^s$$

$$\text{Había que encontrar } 17^h\ 6^m\ 20.25^s$$

} error 0.33s

Las tablas de logaritmos de adición i de sustracción de que se ha hecho uso para este cálculo son las insertadas en el *Recueil des formules et tables numériques* (véase la nota precedente).

Se ve la exactitud perfecta de este procedimiento i la ventaja considerable que comporta su empleo, puesto que no es jamás necesario volver a principiar el cálculo de  $p$  i de  $q$ , así como el del ángulo  $M$  i  $m$  con el valor mas aproximado  $T_n + \tau_1$ , del tiempo medio de París dado por la primera operación; i sería indispensable hacerlo si  $\tau_1$  alcanzara mas de 1 minuto. En el ejemplo de mas arriba,  $\tau_1 = 6.656^m = 6^m 39.36^s$ ; está pues errado de 19 segundos. No ha sido necesario, además, buscar el número correspondiente a  $\log \tau_1$  bastando su característica para indicar que excedía de 1 minuto.

NOTA.—En las diferenciaciones sucesivas del art. 37, hemos desatendido las derivadas segundas  $p''$  i  $q''$  de  $p$  i de  $q$ , que son siempre demasiado débiles para tener una influencia sensible sobre el resultado.

38.—VERIFICACION DEL CALCULO DE LONGITUD.—Las coordenadas  $u$  i  $v$  de la estrella, calculadas para el tiempo medio del lugar de observación, siendo, como lo hemos dicho (art. 35), independientes del tiempo medio de París, bastará, como verificación, volver a calcular  $p$  i  $q$  para el tiempo exacto encontrado; se hace en seguida  $(p-u)$  i  $(q-v)$  i se determina de nuevo  $M$  i  $m$ . Se debe encontrar  $\log m = \log k = 9.43\ 559$ .

En el caso en que  $\tau$  haya sido determinado por (32), i que hubiera una ligera diferencia entre  $m$  i  $k$ , se formaría de nuevo  $k - m$ , i dividiendo el resultado por  $m'$ , se tendría una última pequeña corrección a hacer al tiempo de París. No obstante, esta última operación será siempre inútil si se ha calculado el tiempo de París por (40) teniendo cuenta de la derivada media  $m'_1$ , como eso está mostrado en el artículo precedente; i si entonces se constata una diferencia sensible entre  $\log m$  i  $\log k$ , eso indicará que ha habido error en el cálculo.

### Resumen práctico de las operaciones relativas a la determinación de la longitud por la observación de una ocultación prevista en la "Connaissance des temps".

39.—Habiendo sido anotado en un cronómetro el instante de una de las dos fases de una ocultación, se trata de encontrar el tiempo medio exacto de París correspondiente a esta fase, para deducir de él la longitud, o mejor, el estado absoluto del cronómetro.

Supondremos que se haya determinado de antemano tan exactamente como sea posible, para el instante del fenómeno, el tiempo medio del lugar T i su latitud astronómica  $\varphi$ . Para procurarse esos elementos, es ventajoso emplear observaciones hechas en los crepúsculos de la tarde i de la mañana siguiente, de manera de poder repartir los errores debidos a la estima i a la corriente, proporcionalmente a los intervalos de tiempo trascurridos entre el fenómeno i las observaciones.

A propósito de las anotaciones, recordaremos solamente que  $T_n$  representará el tiempo medio de Paris correspondiente a T, obtenido por medio del estado absoluto del cronómetro, i que todos los elementos que representan las anotaciones ya adoptadas para la predicción (art. 16 i siguientes), se refieren al tiempo del lugar T, i por consiguiente a la época correspondiente  $T_n$  de Paris.

Se principia por tomar, en la *Connaissance des temps* (elementos para el cálculo de las ocultaciones), las cantidades A, D,  $\log n$ , N,  $p_0$ ,  $q_0$ ,  $p'$  i  $q'$  para la ocultacion que se tiene que observar i el tiempo sideral a 0<sup>h</sup> de Paris (efemérides del sol) para la fecha considerada.

Con el tiempo aproximado de Paris  $T_n$ , se calcula primero el tiempo sideral del lugar S correspondiente a T, i despues se obtiene el ángulo horario de la estrella  $t$  por la relacion:

$$t = S - A$$

i se le convierte en grados. Se determina en seguida las cantidades  $u$ ,  $v$ ,  $p$  i  $q$  por las fórmulas:

$$\text{Logaritmos a 4 } \left\{ \begin{array}{l} u = C \cos \varphi \operatorname{sen} t \\ v = C(1 - e^2) \operatorname{sen} \varphi \cos D - C \cos \varphi \operatorname{sen} D \cos t \\ \log C \text{ como tomado de la tabla I, i. } \log(1 - e^2) \\ = 9.99709 \end{array} \right.$$

$$p = p_0 + p'(T_n - T_0) \qquad q = q_0 + q'(T_n - T_0)$$

de donde se deduce las diferencias algebráicas  $(p - u)$  i  $(q - v)$

Planteando entonces

$$m \operatorname{sen} M = p - u$$

$$m \cos M = q - v$$

1. Si estando en tierra, se quisiera para mayor exactitud, efectuar el cálculo con 5 decimales, habria que obtener  $p$  i  $q$  tomando en cuenta  $p''$  i  $q''$  por las relaciones:

$$p = p_0 + p'(T_n - T_0) + p''(T_n - T_0)^2 \qquad q = q_0 + q'(T_n - T_0) + q''(T_n - T_0)^2$$

recordando que  $(T_n - T_0)^2$  es siempre positivo, cualquiera que sea el signo de  $(T_n - T_0)$ .

se tiene el ángulo  $M$  por

$$\tan j M = \frac{p - u}{q - v}$$

siendo la cantidad  $m$  esencialmente positiva, el ángulo  $M$  que se cuenta desde  $0^\circ$  a  $360^\circ$  es determinado *sin ambigüedad* por las dos ecuaciones de mas arriba; en efecto, su seno tiene el signo de  $(p - u)$  i su coseno el de  $(q - v)$  i los signos de estas dos líneas trigonométricas bastan para fijar completamente el cuadrante en el cual se encuentra la estremidad del arco (fig. 4, art. 17).

Conociendo  $M$ , se obtiene  $m$  por la relacion:

$$m = (p - u) \operatorname{cosec} M$$

i se hace la diferencia aljébrica  $(k - m)$ , siendo la constante  $k$  igual a 0.27 264.

Con las cantidades  $n$  i  $N$  dadas por la *Connaissance des temps* se calcula la variacion  $m'$  de  $m$  para una variacion de un minuto sobre la lonjitud o el estado absoluto por

$$m' = \frac{1}{60} n \cos (M - N)$$

con la constante  $\log \frac{1}{60} = 8.22 185$ , o con 4 decimales = 8.2218; siendo la cantidad  $n$  siempre positiva, no hai mas que fijarse en el signo de  $\cos (M - N)$ . Para eso, el ángulo  $N$  debe ser siempre *sustraido* de  $M$ , aumentando este en  $360^\circ$  si fuera necesario.

En fin, designando por  $\tau$  la correccion de la lonjitud o, lo que viene a ser lo mismo, del tiempo de Paris, se tiene, en minutos i fraccion decimal del minuto

$$\tau = \frac{k - m}{m'}$$

i en consecuencia:

$$\text{Tiempo de Paris exacto} = T_n + \tau;$$

de donde se deduce fácilmente el nuevo estado absoluto i la lonjitud del lugar.

Si la correccion  $\tau$  encontrada así sobrepasa 1 o 2 minutos, hai que volver, para mas exactitud, a principiar el cálculo de  $\tau$  tomando en lugar de  $m'$  el valor  $m'_1$  dado por la relacion:

$$m'_1 = m' \left[ 1 + \frac{1}{2} \frac{k - m}{m} \left( 1 - \frac{k - m}{m} \right) \tan j^2 (M - N) \right]$$

en la cual se tiene  $\log \frac{1}{2} = 9.6990$

El cálculo de esta fórmula se hace rápidamente por medio de los logaritmos de adición i de sustracción; no hai mas que buscar  $\log \tan j (M - N)$ , que debe ser tomado al mismo tiempo que el de  $\cos (M - N)$ .

40.—VERIFICACION.—Las cantidades  $u$  i  $v$  son independientes del tiempo de Paris; por consiguiente, como verificación, basta volver a calcular  $p$  i  $q$  para el tiempo exacto encontrado; se hace en seguida  $(p - u)$  i  $(q - v)$  i se determina de nuevo  $M$  i  $m$ ; se debe encontrar  $\log m = \log k = 9.4356$ . Una diferencia sensible entre  $\log m$  i  $\log k$  indica un error en el cálculo.

41.—EJEMPLO.—El 4 de noviembre de 1879, por  $43^{\circ}7'$  de latitud Norte i cerca de  $4^{\circ}$  de longitud Este, se ha observado a  $12^{\text{h}} 7^{\text{m}} 56^{\text{s}}$ , tiempo medio del lugar, la emersión de  $\delta$  Jemelos en el instante en que un cronómetro marcaba  $3^{\text{h}} 56^{\text{m}} 16^{\text{s}}$ ; el estado absoluto del cronómetro sobre el tiempo medio de Paris es un adelanto de  $4^{\text{h}} 2^{\text{m}} 34^{\text{s}}$ . Se pide el estado absoluto exacto i la longitud del lugar. (Observación hecha en el Observatorio de Tolon cuya longitud =  $- 14^{\text{m}} 20.8^{\text{s}}$ ).

$A = 7^h 30^m 58.47^s$   
 $T_0 = 13^h$   
 $D = + 22^o 12' 7.5''$      $N = 102^o 15'$      $p_0 = + 0.90028$      $p' = + 0.54110$      $q_0 = + 0.25571$      $q' = - 0.11754$   
 $\varphi = + 45^o 7'$      $- 1.105 (a)$      $- 0.50792$      $- 1.105 (a)$      $+ 0.12988$      $- 1.105 (a)$   
 $T_u - T_0 = - 1^h 6^m 18^s$      $p = - 0.30764$      $q = + 0.38550$      $11754$   
 $= - 1^h 10^s$      $5411$      $59$   
 $T_u = 11 53 42$      $- 0.50792$      $+ 0.12988$

**Tabla I. I. C = 7**  
 En el lugar  $T = 12^h 7^m 56^s$   
 $T. S. a 0^h = 14 53 24 7$      $1. \cos \varphi = 9.8033$   
 $1. \text{sen } \varphi = 9.8347$      $1. \text{sen } D = 0.5774$      $(a)$  Multiplicacion abreviada hecha sin in-  
**Tabla VI.**     $1. \cos t = 9.9666$      $1. \cos t = 9.6656$     vertir el multiplicador (Método de Lagrange)  
**C. des T**     $1. u = 9.8116m$      $9.7591$      $9.1070$

$S = 3^h 3^m 17.9^s$      $u = - 0.6450$      $+ 0.6297$      $1. \frac{1}{\sigma} = 8.2218$   
 $A = 7 12 58 5$      $p = - 0.3976$      $+ 0.1279$      $1. u = 9.7433$   
 $t = 19^h 50^m 19.4^s$      $p - u = + 0.2504$      $v = + 0.5018$      $1. \cos (M - N) = 9.9893$   
 $t = 20^h 34^m 51^s$      $q = + 0.3856$      $q = - 0.1162$      $1. m' = 7.9544$   
 $1. (p - u) = 9.3986$      $1. (k - m) = 7.5441n$   
 $1. (q - v) = 9.0052n$

$m = 0.2761$      $M = 114^o 54'$      $1. \tau = 9.5897n$   
 $k = 0.2726$      $N = 102 15$      $\tau = - 0m 3888$   
 $k - m = - 0.0035$      $M - N = 12^o 39'$      $\tau = - 0h 0m 22.3s$   
 $T_u = 11 53 42.0$   
 $11^h 53^m 18.7^s$      $11^h 53^m 18.7^s$   
 Tiempo medio de París exacto =  $11^h 53^m 18.7^s$   
 Tiempo del cron =  $15 56 16 0$      $12 07 56 0$   
 Tiempo medio del lugar =  $12 07 56 0$   
 Estado absoluto exacto =  $4^h 20^m 57.3^s$      $12 07 56 0$   
 Longitud =  $- 0^h 14^m 17.3s$



OCULTACION DE LAS ESTRELLAS POR LA LUNA. 443

VERIFICACION:

Para  $T_n$  exacto =  $11^h 53^m 18.7s$ , se tiene  $T_n - T_0 = -1^h 6^m 41.3s = -1.1114^h$

|                  |                                       |                      |                 |
|------------------|---------------------------------------|----------------------|-----------------|
| .....            | $p = -0.4011$                         | $q = +0.3863$        | $q' = +0.11754$ |
| $p' = +0.54110$  | $u = -0.6480$                         | $v = +0.5018$        | -1.1114 (a)     |
| -1.1114 (a)      | -----                                 | -----                | -----           |
|                  | $p - u = -0.2469$                     | $q - v = -0.2155$    | 11754           |
| 54110            | l. $(p - u) = 9.3925$                 |                      | 1175            |
| 5411             | l. $(q - v) = 9.0626n$                | $M = 115^{\circ} 4'$ | 118             |
| 541              | -----                                 |                      | 12              |
| 54               | l. $\tan M = 0.3999n$                 |                      | 5               |
| 22               | l. $\operatorname{cosec} M = -0.0450$ |                      | -----           |
| -----            |                                       |                      | +0.13064        |
| -0.60138         | l. $m = 9.4355$                       | $g_0 = +0.25571$     | -----           |
| $p_0 = +0.20028$ |                                       |                      | -----           |
| -----            |                                       |                      | $g = +0.38335$  |
| $p = -0.4011$    |                                       |                      | -----           |

La diferencia entre l.  $m$  i l.  $k$  (que es 9.4356) es insignificante.

Siendo el valor de  $\tau$  inferior a 1 minuto, lo que estaba indicado de antemano por la característica de su logaritmo, debe ser considerada como exacta.

Si se hubiera encontrado para  $\tau$  un valor superior a 1 minuto, se habria efectuado el cálculo riguroso de este valor, como se muestra en el ejemplo del artículo 37.

**Determinacion de la longitud cuando la ocultacion observada no está prevista en la "Connaissance des temps."**

42.—El método de cálculo especial a este caso particular no difiere del que acaba de ser espuesto sinó porque uno se encuentra en la obligacion de procurarse por el cálculo directo las coordenadas de la luna, así como sus derivadas, i las cantidades  $n$  i  $N$ , mientras que si la ocultacion está prevista en la *Connaissance des temps*, esos valores son sacados inmediatamente del cuadro relativo a las ocultaciones.

Bastará, en consecuencia, indicar como se obtienen esos diversos elementos si la ocultacion es de las que están mencionadas en el *Nautical Almanac*.

43.—CALCULO DIRECTO DE LAS COORDENADAS DE LA LUNA PARA UNA EPOCA DADA EN TIEMPO MEDIO DE PARIS.—Los únicos datos que tomar

en el *Nautical Almanac* son la ascension recta i la declinacion de la estrella, los otros elementos deberian ser sacados esclusivamente de la *Connaissance des temps*.

El cálculo de las coordenadas  $p$  i  $q$  de la luna puede efectuarse con ayuda de las fórmulas (1) que trascribimos aqui, reemplazando la segunda de esas relaciones por (15)

$$p = \frac{\text{sen}(\alpha - A) \cos \delta}{\text{sen } \pi}$$

$$q = \frac{\text{sen}(\delta - D) + 2 \cos \delta \text{sen } D \text{sen}^2 \frac{1}{2}(\alpha - A)}{\text{sen } \pi}$$

Para las aplicaciones en el mar, podemos sustituir a los senos de los pequeños arcos, los arcos mismos; el error máximo que podrá resultar será de 2 unidades del 5º orden decimal en los logaritmos de  $p$  i  $q$  (véase tabla IV), i esta aproximacion es mas que suficiente, puesto que el cálculo debe ser hecho con logaritmos a 4 decimales solamente. Podremos pues escribir:

$$p = \frac{(\alpha - A) \cos \delta}{\pi}$$

$$q = \frac{(\delta - D) + 2 \cos \delta \text{sen } D \frac{1}{4}(\alpha - A)^2 \text{sen } 1''}{\pi}$$

La parte  $2 \cos \delta \text{sen } D \frac{1}{4}(\alpha - A)^2 \text{sen } 1''$  del numerador de la expresion de  $q$  puede ponerse bajo otra forma.

Si se plantea:

$$\delta_m = \frac{1}{2}(\delta + D)$$

se vuelve, substituyendo aun  $(\delta - D) \text{sen } 1''$  a  $\text{sen}(\delta - D)$

$$\text{sen } 2\delta_m \frac{1}{4}(\alpha - A)^2 \text{sen } 1'' - (\delta - D) \frac{1}{4}(\alpha - A)^2 \text{sen}^2 1''$$

El primer término de este binomio es dado por la tabla II, cuyos argumentos son:  $\delta_m$ , que es la declinacion media entre las de la luna i de la estrella, i  $(\alpha - A)$ , espresada en tiempo o en arco indiferentemente; la tabla III, en la cual se entra con  $\delta - D$  i  $(\alpha - A)$ , da los valores del segundo término. De suerte que si se plantea para simplificar:

$$\text{II} = \text{sen } 2\delta_m \frac{1}{4}(\alpha - A)^2 \text{sen } 1'' \dots \text{ dado por la tabla II.}$$

$$\text{III} = (\delta - D) \frac{1}{4}(\alpha - A)^2 \text{sen}^2 1'' \dots \text{ dado por la tabla III.}$$

se tendrá para  $p$  i  $q$  las simples relaciones siguientes, estando  $(\alpha - A)$  expresado en tiempo:

$$\left. \begin{aligned} p &= \frac{15 (\alpha - A) \cos \delta}{\pi} \\ q &= \frac{(\delta - D) + II - III}{\pi} \end{aligned} \right\} (41)$$

Las cantidades de la tabla II tienen el signo de la declinacion media, i las de la tabla III el mismo signo que  $(\delta - D)$ .

Si se quiere operar con todo rigor, por ejemplo para la determinacion de las lonjitudes en tierra, es todavía fácil tener cuenta del pequeño error que lleva consigo la sustitucion de los pequeños arcos a sus senos, error que, como lo hemos dicho, no excede jamás 2 unidades del 5º orden decimal en los logaritmos. La tabla IV, cuyos argumentos son  $\pi$  i  $(\alpha - A)$  o  $(\delta - D)$ , segun que se trate de corregir el logaritmo de  $p$  o el de  $q$ , da el medio de tener cuenta de esta correccion; i si se plantea:

$$IV = \log \frac{\text{sen } (\alpha - A)}{\text{sen } \pi} - \log \frac{\alpha - A}{\pi}$$

o

$$= \log \frac{\text{sen } (\delta - D)}{\text{sen } \pi} - \log \frac{\delta - D}{\pi} \dots \text{ dado por la tabla IV}$$

se tendrá

$$\left. \begin{aligned} \log p &= \log \frac{15 (\alpha - A) \cos \delta}{\pi} + IV \\ \log q &= \log \frac{(\delta - D) + II - III}{\pi} + IV \end{aligned} \right\} (42)$$

En consecuencia, para la época tiempo medio de Paris  $T_n$  correspondiente al tiempo medio de la observacion en el lugar, se tomará en la *Connaissance des temps* los valores de la ascension recta  $\alpha$ , de la declinacion  $\delta$  i de la paralaje  $\pi$  de la luna, tomando en consideracion las diferencias segundas para los dos primeros elementos; se anotará igualmente, para la misma época, las variaciones primeras exactas para 1<sup>m</sup> de  $\alpha$  i de  $\delta$  que serán utilizadas mas tarde, i se calculará  $p$  i  $q$  con el auxilio de las fórmulas (41), si la observacion

es hecha en el mar; no tomando mas que 4 decimales en los logaritmos.

En tierra el cálculo deberá ser hecho con los logaritmos a 5 decimales i se tendrá cuenta de la correccion logarítmica dada por la tabla IV, fórmulas (42).

44.—CÁLCULO DE LAS DERIVADAS  $p'$  I  $q'$  DE LAS COORDENADAS DE LA LUNA, I DE  $n$  I DEL ANGULO N.—Si se diferencian las ecuaciones (41) por referencia a  $\alpha$  i a  $\delta$ , considerando cos  $\alpha\delta$  i  $\pi$  como constantes, lo que es permitido, vista la pequeñez del intervalo en tiempo medio de Paris que constituye la correccion definitiva del tiempo medio adoptado, o de la longitud, se tendrá, representando por  $d\alpha$  i  $d\delta$  las derivadas para 1<sup>m</sup> de la ascension recta i de la declinacion de la luna para la época  $T_n$ , i notando que esas derivadas deberán ser multiplicadas por 60, a fin de tenerlas para una hora:

$$\left. \begin{aligned} p' &= \frac{900 d\alpha \cos \delta}{\pi} \\ q' &= \frac{60 d\delta}{\pi} \end{aligned} \right\} (43)$$

con  $\log 900 = 2.95424$ .  $\log 60 = 1.77815$

Notemos que  $p'$  es siempre positivo, i que  $q'$  tiene el signo de  $d\delta$ ; es el mismo, por otra parte que aquel con que está afectada la variacion para 1<sup>m</sup> de la declinacion, en la *Connaissance des temps*.

De las relaciones (29) se deduce en seguida:

$$\left. \begin{aligned} \tan N &= \frac{p'}{q'} \\ n &= p' \operatorname{cosec} N \end{aligned} \right\} (44)$$

El ángulo N será determinado sin ambigüedad, puesto que segun las relaciones (29) se ve que sen N tiene el signo de  $p'$  (siempre positivo) i cos N el de  $q'$ ; está pues siempre comprendido en el 1<sup>er</sup> o el 2<sup>o</sup> cuadrante, segun que  $q'$  es positivo o negativo.

En cuanto a  $n$ , se sabe que es una cantidad siempre positiva.

Se podria simplificar un poco el cálculo de N, puesto que se tiene (43):

$$\begin{aligned} p' \pi &= 900 d\alpha \cos \delta \\ q' \pi &= 60 d\delta \end{aligned}$$

i en consecuencia:

$$\left. \begin{aligned} \tan j N &= \frac{900 d\alpha \cos \delta}{60 d\delta} = \frac{15 d\alpha \cos \delta}{d\delta} \\ n &= \frac{900 d\alpha \cos \delta}{\pi} \cos N \end{aligned} \right\} (45)$$

con  $\log 900 = 2.95424$  i  $\log 15 = 1.17609$ . Se emplea de esta manera una vez menos el complemento logarítmico de  $\pi$ .

En resumen, en el mar se hará el cálculo de  $p$ ,  $q$ ,  $N$  i  $n$  con ayuda de (41) i (45), no tomando en todas partes solo 4 decimales en los logaritmos i en las cantidades; i en tierra, se empleará (42) con 5 decimales i (45) con 4 decimales solamente.

45.—Vamos a aplicar las fórmulas (42) i (45) al cálculo directo de  $p$ ,  $q$ ,  $N$ , i  $n$ , i finalmente de  $\tau$ , para el ejemplo del artículo 41; pero a fin de hacer los resultados comparables entre sí, tomaremos la ascension recta i la declinacion de la estrella en la *Connaissance des temps* en lugar de sacarlos del *Nautical Almanac*, lo que uno se verá obligado a hacer en la práctica, puesto que en el caso supuesto los elementos de la estrella no serán dados por la *Connaissance des temps*.

NOTA.—Con objeto de no recargar el ejemplo que va a seguir de cifras inútiles, no haremos figurar el detalle de las operaciones relativas al cálculo riguroso de la ascension recta i de la declinacion de la luna para la época  $T_n$  tiempo medio de Paris correspondiente a la observacion de la fase, teniendo cuenta de las diferencias segundas. Por lo demas esas observaciones se hacen en práctica, sobre una otra hoja de papel que aquella sobre la cual se efectúa el cálculo principal. El lector no tiene mas que referirse a las esplicaciones contenidas en las esplicaciones de la *Connaissance des temps* para el cálculo exacto de la ascension recta i de la declinacion de la luna.



No hemos reproducido el cálculo de  $u$  i de  $v$  comun a los dos ejemplos. El valor de  $\tau$  es idéntico en los dos, lo mismo que los de  $p$  i de  $q$ .  $N$  i  $\log n$  son un poco diferentes de esos mismos elementos tomados en la *Connaissance des temps* (art. 41). Esto proviene primero de que las derivadas  $p'$  i  $q'$  dadas por (43) no son rigurosas i sobre todo de que en el ejemplo actual,  $N$  i  $\log n$  han sido calculados para  $T_n = 11^h 53^m 42^s$ , mientras que la *Connaissance des temps* da esos valores para  $T_0 = 13^h$ . Además, una pequeña variación en  $N$  solo puede tener una influencia muy débil sobre el valor de  $\tau$ , porque el ángulo  $(M - N)$ , en las circunstancias en que una ocultación está en buenas condiciones para la determinación de la longitud, es siempre bastante pequeño, de suerte que su coseno varía muy poco.

46.—CORRECCION DE LA LONGITUD TENIENDO CUENTA DE LOS ERRORES DE LAS TABLAS DE LA LUNA.—Si los elementos de la luna tal cual están dados por la *Connaissance des temps* fueran rigurosamente exactos, el resultado del cálculo de longitud por las ocultaciones no podría ser errado mas que por el hecho de la observación, suponiendo por otra parte que no haya error en los elementos de la estrella.

Pero esto no es así, i desde muchos años las observaciones meridianas han probado que las ascensiones rectas de la luna, calculadas segun las tablas de Hansen, son demasiado subidas de una cantidad que ha aumentado poco a poco i que ha alcanzado aun a un segundo de tiempo. Sin embargo, segun observaciones mas recientes, el error medio de las tablas lunares tiende a disminuir desde 1878<sup>1</sup>. Mientras se tiene tablas mas perfectas para establecer mejor concordancia entre los elementos de las efemérides i los elementos observados, la *Connaissance des temps* de 1882 da (pájs. 698-701), para cada día de los años 1881 i 1882, las correcciones que hacer a la ascension recta i a la declinación de la luna, calculadas segun las fórmulas empíricas que M. Newcomb ha deducido de las observaciones meridianas de la luna.

Sean  $d\alpha$  i  $d\delta$  esas correcciones, estando  $d\alpha$  espresada en segundos de tiempos i  $d\delta$  en segundos de grado. Las cantidades  $p$  i  $q$  dadas por la *Connaissance des temps* son pues erradas en las cantidades

$$dp = 15 \frac{d\alpha}{\pi} \cos \delta \qquad dq = \frac{d\delta}{\pi}$$

1. *Monthly Notices of the Royal astronomical Society*, vol XXXIX, páj. 514

de lo que resulta para la cantidad  $\tau$  del artículo 36, fórmula (32), una variación  $d\tau$  que es

$$d\tau = -\frac{dm}{m'}$$

o bien, según el artículo 35.

$$d\tau = -\frac{dp}{m'} \operatorname{sen} M - \frac{dq}{m'} \operatorname{cos} M$$

i en fin

$$d\tau = -15 \frac{d\alpha \operatorname{cos} \delta}{\pi} \frac{\operatorname{sen} M}{m'} - \frac{d\delta \operatorname{cos} M}{\pi} \frac{\operatorname{cos} M}{m'} \quad (46)$$

teniendo  $m'$  por valor como mas arriba, fórmula (31),  $\frac{1}{60} n \operatorname{cos} (M-N)$ , i estando  $d\tau$  expresado en minutos i fracción decimal de minuto. El tiempo exacto de Paris correspondiente a la ocultación se vuelve entonces  $T_n + \tau + d\tau$ .

Hai que tener cuidado, al aplicar la fórmula (46), con los signos algebráicos de  $d\alpha$ ,  $d\delta$ ,  $m'$  i con los de las líneas trigonométricas de  $M$  i de  $(M-N)$ . Si, por otra parte, se emplea la fórmula (40) para el cálculo de  $\tau$ , hai que sustituir  $m_1'$  a  $m'$  en la relacion (46).

Supongamos que el 4 de noviembre de 1879  $d\alpha = -0.72^s$  i  $d\delta = -2.3''$ . Tendremos (véase art. 41).

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 1. $15 = 1.176$                        | 1. $d\delta = 0.363$              |
| 1. $d\alpha = 9.857n$                  | 1. $\operatorname{cos} M = 9.624$ |
| 1. $\operatorname{cos} \delta = 9.965$ | $\operatorname{col} \pi = 6.482$  |
| 1. $\operatorname{sen} M = 9.958$      | $\operatorname{col} m' = 2.046$   |
| $\operatorname{colog} \pi = 6.482$     | 8.514                             |
| $\operatorname{colog} m' = 2.046$      |                                   |
| 9.484n                                 | - 0.033m                          |
|  | + 0.305                           |

$$d\tau = +0.272 = +16.3^s$$

Tiempo de Paris dado por el cálculo =  $T_n + \tau = 11 \text{ h } 53^m 18.7^s$

11h 53m 35.0s ..... Tiempo de Paris corregido = 11 53 35.0

T. del cron = 15 56 16.0

Tiempo del lugar = 12 7 56.0

Es. abs. correj = 4 2 41.0

Longitud = - 14 21.0

La verdadera longitud = - 14 20.8



NOTA. Los valores de  $d p$  i  $d q$  son mas exactamente

$$d p = 15 \frac{d \alpha}{\pi} \cos \delta - p \tan \delta d \delta \text{ sen } 1''$$

$$d q = \frac{d \delta}{\pi} + 15 p \text{ sen } D d \alpha \text{ sen } 1''$$

Pero como  $d \alpha$  alcanza raras veces 1 segundo i  $d \delta$  nos sobrepasa  $\cdot 6''$ , siendo  $p$  jeneralmente  $< 1$  i no alcanzando jamás 1. 5, se ve que el error de la fórmula en  $d p$  será siempre inferior a 2 unidades del quinto órden decimal, i el de la fórmula en  $d q$  inferior a 5 unidades del mismo órden; lo que basta siempre en el mar.

La corrección precedente no tiene utilidad práctica mas que en el mar. En tierra uno podrá procurarse siempre, tarde o temprano, las observaciones meridianas de la luna hechas en los observatorios del mundo a la fecha, o en las inmediaciones de la fecha, de la ocultación, i se podrá por allí corregir las coordenadas  $p$  i  $q$  de la luna de los errores en ascension recta i en declinacion a fin de obtener para la longitud un valor despejado de esos errores. Si, en circunstancia semejante, el tiempo medio del lugar así como su latitud son exactamente conocidos, el grado de precision de la longitud obtenida será enteramente comparable con que se deduciria del empleo del telégrafo eléctrico para la determinacion de este elemento jeográfico.

F. C. BEUF I E. PERRIN,  
Tenientes de navío.

(*Revue Maritime et Coloniale, Paris, 1882.*)

Traducido por J. BOONEN RIVERA,  
Capitan de ejército.

## TABLAS.

(Para la esplicacion, la construccion i el uso de estas tablas referirse a los artículos indicados).

TABLA I. Logaritmos de C, art. 33.

TABLA II. Primer término correctivo del numerador del valor de  $q$ , fórmulas (41) art. 43.

TABLA III. Segundo término correctivo del numerador del valor de  $q$ , fórmulas (41), art. 43.

TABLA IV. Correccion logarítmica para los logaritmos de  $p$  i de  $q$  fórmulas (42), art. 43.

TABLA I.—LOGARITMOS DE C. SIEMPRE ADICIONABLES.

| Latitud | Log. C. | Latitud. | Log. C. | Latitud. | Log. C. | Latitud. | Log. C. |
|---------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| 0°      | 0.00000 | 20°      | 0.00017 | 40°      | 0.00060 | 60°      | 0.00109 |
| 2       | 00      | 22       | 20      | 42       | 65      | 62       | 113     |
| 4       | 01      | 24       | 24      | 44       | 70      | 64       | 117     |
| 6       | 02      | 26       | 28      | 46       | 75      | 66       | 121     |
| 8       | 03      | 28       | 32      | 48       | 80      | 68       | 125     |
| 10      | 0.00004 | 30       | 0.00036 | 50       | 0.00085 | 70       | 0.00128 |
| 12      | 06      | 32       | 41      | 52       | 090     | 74       | 134     |
| 14      | 08      | 34       | 45      | 54       | 095     | 78       | 139     |
| 16      | 11      | 36       | 50      | 56       | 100     | 82       | 143     |
| 18      | 14      | 38       | 55      | 58       | 105     | 86       | 145     |
| 20      | 0.00017 | 40       | 0.00060 | 60       | 0.00109 | 90       | 0.00145 |

OCULTACION DE LAS ESTRELLAS POR LA LUNA. 453

TABLA II.—PRIMER TÉRMINO CORRECTIVO DEL NUMERADOR DEL VALOR DE  $q$ .

(Las cantidades de esta tabla tienen el signo de la declinacion media)

| Diferencia entre las ascensiones rectas de los dos astros |       | Declinacion media entre las de la luna i de la estrella |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|-------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   |       | 0°  | 1°  | 2°  | 3°  | 4°  | 5°  | 6°  | 7°  | 8°  | 9°  | 10° |     |
| 2'30"   | 0m10s | 0'0   | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 |
| 5 0   | 20    | 00  | 00  | 00  | 00  | 00  | 00  | 00  | 00  | 00  | 00  | 00  | 00  |
| 7 30  | 30    | 00  | 00  | 00  | 00  | 00  | 00  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  |
| 10 0  | 40    | 00  | 00  | 00  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  |
| 12 30   | 50    | 00  | 00  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 02  | 02  | 02  | 02  |
| 15 0  | 1 0   | 00  | 00  | 01  | 01  | 01  | 02  | 02  | 02  | 02  | 03  | 03  | 03  |
| 17 30   | 10    | 00  | 01  | 01  | 01  | 02  | 02  | 03  | 03  | 03  | 04  | 04  | 05  |
| 20 0  | 20    | 00  | 01  | 01  | 02  | 02  | 03  | 04  | 04  | 04  | 05  | 05  | 06  |
| 22 30   | 30    | 00  | 01  | 02  | 02  | 03  | 04  | 05  | 05  | 05  | 06  | 07  | 08  |
| 25 0  | 40    | 00  | 01  | 02  | 03  | 04  | 05  | 06  | 07  | 07  | 08  | 08  | 09  |
| 27 30   | 50    | 00  | 01  | 02  | 04  | 05  | 06  | 07  | 08  | 09  | 10  | 10  | 10  |
| 30 0  | 2 0   | 00  | 01  | 03  | 04  | 06  | 07  | 08  | 10  | 11  | 12  | 13  | 13  |
| 32 30   | 10    | 00  | 02  | 03  | 05  | 06  | 08  | 10  | 11  | 13  | 14  | 16  | 16  |
| 35 0  | 20    | 00  | 02  | 04  | 06  | 07  | 09  | 11  | 13  | 15  | 17  | 18  | 18  |
| 37 30   | 30    | 00  | 02  | 04  | 06  | 09  | 11  | 13  | 15  | 17  | 19  | 21  | 21  |
| 40 0  | 40    | 00  | 02  | 05  | 07  | 10  | 12  | 15  | 17  | 19  | 22  | 24  | 24  |
| 42 30   | 50    | 00  | 03  | 06  | 08  | 11  | 14  | 16  | 19  | 22  | 24  | 27  | 27  |
| 45 0  | 3 0   | 00  | 03  | 06  | 09  | 12  | 15  | 18  | 21  | 24  | 27  | 30  | 30  |
| 47 30   | 10    | 00  | 03  | 07  | 10  | 14  | 17  | 21  | 24  | 27  | 30  | 34  | 34  |
| 50 0  | 20    | 00  | 04  | 08  | 11  | 15  | 19  | 23  | 26  | 30  | 34  | 37  | 37  |
| 52 30   | 30    | 00  | 04  | 08  | 13  | 17  | 21  | 25  | 29  | 33  | 37  | 41  | 41  |
| 55 0  | 40    | 00  | 05  | 09  | 14  | 18  | 23  | 27  | 32  | 36  | 41  | 45  | 45  |
| 57 30   | 50    | 00  | 05  | 10  | 15  | 20  | 25  | 30  | 35  | 39  | 45  | 49  | 49  |
| 60 0  | 4 0   | 00  | 06  | 11  | 16  | 22  | 27  | 33  | 38  | 43  | 49  | 54  | 54  |
| 62 30   | 10    | 00  | 06  | 12  | 18  | 24  | 30  | 35  | 41  | 47  | 53  | 58  | 58  |
| 65 0  | 20    | 00  | 06  | 13  | 19  | 26  | 32  | 38  | 45  | 51  | 57  | 63  | 63  |
| 67 30   | 30    | 00  | 07  | 14  | 21  | 28  | 35  | 41  | 48  | 55  | 61  | 68  | 68  |
| 70 0  | 40    | 00  | 08  | 16  | 22  | 30  | 37  | 45  | 52  | 59  | 66  | 73  | 73  |

TABLA II.—PRIMER TÉRMINO CORRECTIVO DEL NUMERADOR  
DEL VALOR DE  $q$

(Las cantidades de esta tabla tienen el signo de la declinacion media)  
(Continuacion)

| Diferencia entre las ascensiones rectas de los dos astros |       | Declinacion media entre las de la luna i de la estrella |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|-------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   |       | 10°   | 11° | 12° | 13° | 14° | 15° | 16° | 17° | 18° | 19° | 20° |     |
| 2'30"   | 0m10s | 0'0   | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 |
| 5 0   | 20    | 00  | 00  | 00  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  |
| 7 30  | 30    | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 02  | 02  | 02  |
| 10 0  | 40    | 01  | 02  | 02  | 02  | 02  | 02  | 02  | 02  | 02  | 03  | 03  | 03  |
| 12 30   | 50    | 02  | 03  | 03  | 03  | 03  | 03  | 04  | 04  | 04  | 04  | 04  | 04  |
| 15 0  | 1 0   | 03  | 04  | 04  | 04  | 05  | 05  | 05  | 06  | 06  | 06  | 06  | 06  |
| 17 30   | 10    | 05  | 05  | 05  | 06  | 06  | 07  | 07  | 08  | 08  | 08  | 09  | 09  |
| 20 0  | 20    | 06  | 07  | 07  | 08  | 08  | 09  | 09  | 10  | 10  | 11  | 11  | 11  |
| 22 30   | 30    | 08  | 08  | 09  | 10  | 10  | 11  | 12  | 12  | 13  | 14  | 14  | 14  |
| 25 0  | 40    | 09  | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 18  |
| 27 30   | 50    | 10  | 12  | 13  | 15  | 16  | 17  | 17  | 19  | 19  | 20  | 21  | 21  |
| 30 0  | 2 0   | 13  | 15  | 16  | 17  | 18  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 25  |
| 32 30   | 10    | 16  | 17  | 19  | 20  | 22  | 23  | 24  | 26  | 27  | 28  | 30  | 30  |
| 35 0  | 20    | 18  | 20  | 22  | 23  | 25  | 27  | 28  | 30  | 31  | 33  | 34  | 34  |
| 37 30   | 30    | 21  | 23  | 23  | 27  | 29  | 31  | 33  | 34  | 36  | 38  | 40  | 40  |
| 40 0  | 40    | 24  | 26  | 28  | 31  | 33  | 35  | 37  | 39  | 41  | 43  | 45  | 45  |
| 42 30   | 50    | 27  | 30  | 32  | 35  | 37  | 39  | 42  | 44  | 46  | 49  | 51  | 51  |
| 45 0  | 3 0   | 30  | 33  | 36  | 39  | 42  | 44  | 47  | 49  | 52  | 54  | 57  | 57  |
| 47 30   | 10    | 34  | 37  | 40  | 43  | 46  | 49  | 52  | 55  | 58  | 61  | 63  | 63  |
| 50 0  | 20    | 37  | 41  | 44  | 48  | 51  | 55  | 58  | 61  | 64  | 67  | 70  | 70  |
| 52 30   | 30    | 41  | 45  | 49  | 53  | 57  | 60  | 64  | 67  | 71  | 74  | 77  | 77  |
| 55 0  | 40    | 45  | 50  | 54  | 58  | 62  | 66  | 70  | 74  | 78  | 81  | 85  | 85  |
| 57 30   | 50    | 49  | 54  | 59  | 63  | 68  | 72  | 77  | 81  | 85  | 89  | 93  | 93  |
| 60 0  | 4 0   | 54  | 59  | 64  | 69  | 74  | 79  | 83  | 88  | 92  | 97  | 101 | 101 |
| 62 30   | 10    | 58  | 64  | 69  | 73  | 80  | 85  | 90  | 95  | 100 | 105 | 110 | 110 |
| 65 0  | 20    | 63  | 69  | 75  | 81  | 87  | 92  | 98  | 103 | 108 | 114 | 119 | 119 |
| 67 30   | 30    | 68  | 75  | 81  | 87  | 93  | 99  | 105 | 111 | 117 | 122 | 128 | 128 |
| 70 0  | 40    | 73  | 80  | 87  | 94  | 100 | 107 | 113 | 120 | 126 | 132 | 137 | 137 |

OCULTACION DE LAS ESTRELLAS POR LA LUNA. 455

TABLA II.—PRIMER TÉRMINO CORRECTIVO DEL NUMERADOR  
DEL VALOR DE  $q$ .

(Las cantidades de esta tabla tienen el signo de la declinacion media).

(Continuacion)

| Diferencia entre las ascenciones rectas de los dos astros. |       | Declinacion media entre las de la luna i de la estrella |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--|-------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  |       | 20°   | 21° | 22° | 23° | 24° | 25° | 26° | 27° | 28° | 29° |     |
| 2'30"  | 0m10s | 0'0   | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 | 0'0 |
| 5 0'   | 20    | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  | 01  |
| 7 30   | 30    | 02  | 02  | 02  | 02  | 02  | 02  | 02  | 02  | 02  | 02  | 02  |
| 10 0   | 40    | 03  | 03  | 03  | 03  | 03  | 03  | 03  | 04  | 04  | 04  | 04  |
| 12 30  | 50    | 04  | 05  | 05  | 05  | 05  | 05  | 05  | 06  | 06  | 06  | 06  |
| 15 0   | 1 0   | 06  | 07  | 07  | 07  | 07  | 08  | 08  | 08  | 08  | 08  | 08  |
| 17 30  | 10    | 09  | 09  | 09  | 10  | 10  | 10  | 11  | 11  | 11  | 11  | 11  |
| 20 0   | 20    | 11  | 12  | 12  | 13  | 13  | 13  | 14  | 14  | 15  | 15  | 15  |
| 22 30  | 30    | 14  | 15  | 15  | 16  | 16  | 17  | 17  | 18  | 18  | 19  | 19  |
| 25 0   | 40    | 18  | 18  | 19  | 20  | 20  | 21  | 22  | 22  | 23  | 23  | 23  |
| 27 30  | 50    | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 25  | 26  | 27  | 27  | 28  | 28  |
| 30 0   | 2 0   | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32  | 33  | 33  | 33  |
| 32 30  | 10    | 30  | 31  | 32  | 33  | 34  | 35  | 36  | 37  | 38  | 39  | 39  |
| 35 0   | 20    | 34  | 36  | 37  | 39  | 40  | 41  | 42  | 43  | 44  | 45  | 45  |
| 37 30  | 30    | 40  | 41  | 43  | 44  | 46  | 47  | 48  | 50  | 51  | 52  | 52  |
| 40 0   | 40    | 45  | 47  | 49  | 50  | 52  | 54  | 55  | 57  | 58  | 59  | 59  |
| 42 30  | 50    | 51  | 53  | 55  | 57  | 59  | 60  | 62  | 64  | 66  | 67  | 67  |
| 45 0   | 3 0   | 57  | 59  | 61  | 64  | 66  | 68  | 70  | 72  | 73  | 75  | 75  |
| 47 30  | 10    | 63  | 66  | 68  | 71  | 73  | 75  | 78  | 80  | 82  | 84  | 84  |
| 50 0   | 20    | 70  | 73  | 76  | 79  | 81  | 84  | 86  | 88  | 91  | 93  | 93  |
| 52 30  | 30    | 77  | 81  | 84  | 87  | 89  | 92  | 95  | 97  | 100 | 102 | 102 |
| 55 0   | 40    | 85  | 88  | 92  | 95  | 98  | 101 | 104 | 107 | 110 | 112 | 112 |
| 57 30  | 50    | 93  | 97  | 100 | 104 | 107 | 111 | 114 | 117 | 120 | 122 | 122 |
| 60 0   | 4 0   | 101   | 105 | 109 | 113 | 117 | 120 | 124 | 127 | 131 | 133 | 133 |
| 62 30  | 10    | 110   | 114 | 118 | 123 | 127 | 131 | 134 | 138 | 142 | 145 | 145 |
| 65 0   | 20    | 119   | 123 | 128 | 133 | 137 | 141 | 145 | 149 | 153 | 156 | 156 |
| 67 30  | 30    | 128   | 133 | 138 | 143 | 148 | 152 | 157 | 161 | 165 | 169 | 169 |
| 70 0   | 40    | 137   | 143 | 149 | 154 | 159 | 164 | 169 | 173 | 178 | 181 | 181 |

TABLA III.—SEGUNDO TÉRMINO CORRECTIVO DEL NUMERADOR DEL VALOR DE  $q$ .

(Las cantidades de esta tabla tienen siempre el signo de  $\delta - D$ )

| $(\alpha - A)$<br>DIFERENCIA<br>entre las ascensiones rec-<br>tas de los dos astros. |     | $(\delta - D)$ DECLINACION DE LA LUNA MENOS<br>LA DE LA ESTRELLA. |       |       |       |       |       |       |       |
|--|-----|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |     | 10'   | 20'   | 30'   | 40'   | 50'   | 60'   | 70'   | 80'   |
| 0m40s  | 10' | 0''00   | 0''00 | 0''00 | 0''01 | 0''01 | 0''01 | 0''01 | 0''01 |
| 1 20   | 20  | 0 01  | 0 01  | 0 02  | 0 02  | 0 02  | 0 03  | 0 04  | 0 04  |
| 2 00   | 30  | 0 01  | 0 02  | 0 03  | 0 05  | 0 06  | 0 07  | 0 08  | 0 09  |
| 2 40   | 40  | 0 02  | 0 04  | 0 06  | 0 08  | 0 10  | 0 12  | 0 14  | 0 16  |
| 3 20   | 50  | 0 03  | 0 06  | 0 10  | 0 13  | 0 16  | 0 19  | 0 22  | 0 25  |
| 4 00   | 60  | 0 05  | 0 09  | 0 14  | 0 18  | 0 23  | 0 27  | 0 32  | 0 37  |
| 4 40   | 70  | 0 06  | 0 12  | 0 19  | 0 25  | 0 31  | 0 37  | 0 44  | 0 50  |
| 5 20   | 80  | 0 08  | 0 16  | 0 24  | 0 33  | 0 41  | 0 49  | 0 57  | 0 65  |

TABLA IV.—CORRECCION LOGARÍTMICA PARA LOS LOGARITMOS DE  $p$  I  $q$ .

(Las cantidades de esta tabla tienen el signo indicado arriba de la columna o el que está encima si la columna contiene dos).

| PARALAJE<br>de la luna. | $(\alpha - A)$ |     |     |     |     |     |     |     |     |     | $(\delta - D)$ |     |     |     |     |     |  |  |
|-------------------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
|                         | 0'             | 10' | 15' | 20' | 25' | 30' | 35' | 40' | 45' | 50' | 55'            | 60' | 65' | 70' | 75' | 80' |  |  |
|                         | +              | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | -              | -   | -   | -   | -   | -   |  |  |
| 54'                     | 1.8            | 1.7 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 0.8 | 0.5 | 0.3 | 0.1            | 0.4 | 0.8 | 1.2 | 1.7 | 2.1 |  |  |
| 55                      | 1.9            | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 1.5 | 1.3 | 1.1 | 0.9 | 0.6 | 0.3 | 0.0            | 0.4 | 0.7 | 1.1 | 1.6 | 2.1 |  |  |
| 56                      | 1.9            | 1.9 | 1.8 | 1.7 | 1.5 | 1.4 | 1.2 | 0.9 | 0.7 | 0.4 | 0.1            | 0.3 | 0.7 | 1.1 | 1.5 | 2.0 |  |  |
| 57                      | 2.0            | 1.9 | 1.9 | 1.7 | 1.6 | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 0.7 | 0.5 | 0.1            | 0.2 | 0.6 | 1.0 | 1.5 | 1.9 |  |  |
| 58                      | 2.1            | 2.0 | 1.9 | 1.8 | 1.7 | 1.5 | 1.3 | 1.1 | 0.8 | 0.5 | 0.2            | 0.1 | 0.5 | 0.9 | 1.4 | 1.9 |  |  |
| 59                      | 2.1            | 2.1 | 2.0 | 1.9 | 1.7 | 1.6 | 1.4 | 1.2 | 0.9 | 0.6 | 0.3            | 0.1 | 0.5 | 0.9 | 1.3 | 1.8 |  |  |
| 60                      | 2.2            | 2.1 | 2.1 | 2.0 | 1.8 | 1.7 | 1.5 | 1.2 | 1.0 | 0.7 | 0.4            | 0.0 | 0.4 | 0.8 | 1.2 | 1.7 |  |  |
| 61                      | 2.3            | 2.2 | 2.1 | 2.0 | 1.9 | 1.7 | 1.5 | 1.3 | 1.0 | 0.7 | 0.4            | 0.1 | 0.3 | 0.7 | 1.2 | 1.6 |  |  |

Las unidades de esta tabla expresan unidades del quinto orden decimal logarítmico.

Fig. 1.

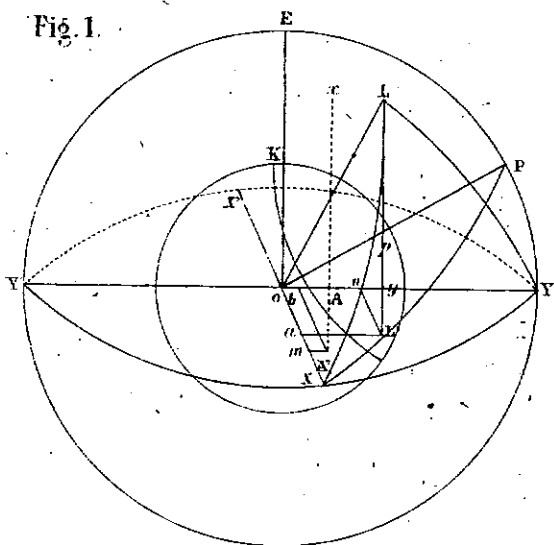


Fig. 4.

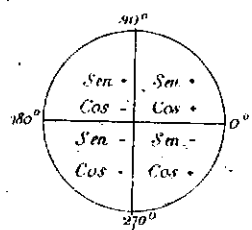
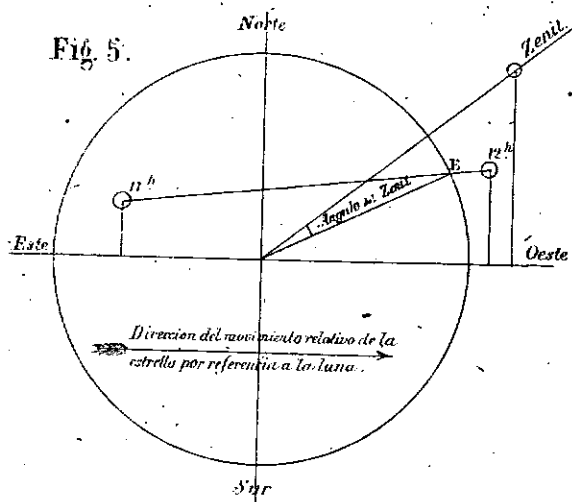


Fig. 5.



lib. Brunel, Santiago.

Fig. 2.

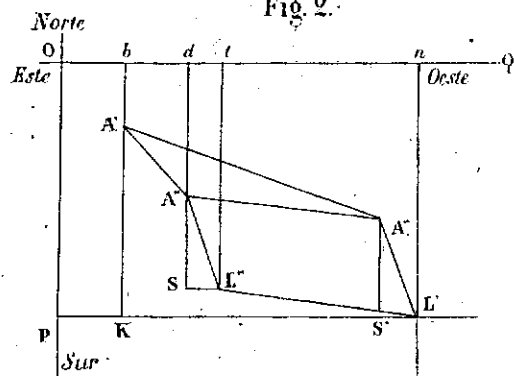


Fig. 3.

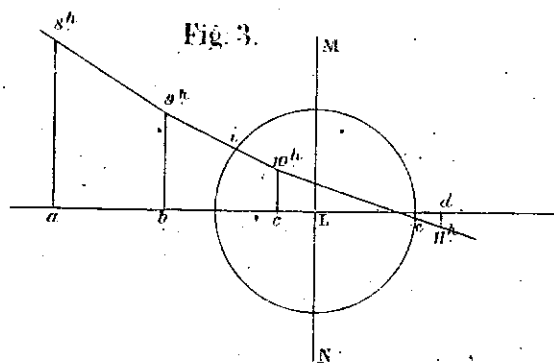
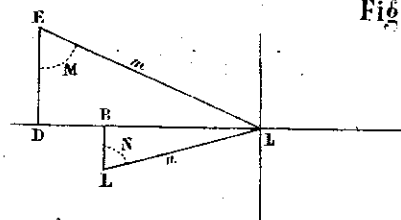


Fig. 6.



---

# EL COMPAS UNIVERSAL

DE

## MEDIDA DE KIRCHNER.

---

El instrumento representado por el dibujo adjunto ha sido ideado por el teniente del rejimiento de ingenieros austriaco Kirchner. Este compás no difiere del compás ordinario de puntas fijas mas que por la cabeza, la que está arreglada de un modo adecuado a su objeto. Las dos piernas están unidas por una charnela que puede jirar por medio del perno de rotacion O, i las ramas de la charnela exterior están entalladas para dejar descubiertos los discos B'. fijos a la charnela interior i por consiguiente a la pierna A'. Sobre estos discos están marcados cuatro índices, los cuales, al abrir el compás, recorren la parte interior del limbo del anillo B formado por la quijada fija a la otra pierna A; encima de estos anillos se pone una planchita de la misma forma que lleva cuatro graduaciones diferentes, cada una de las cuales ocupa un sector de 90°, distribuidas de manera que el cero de cada graduacion corresponde a uno de los índice cuando el compás está cerrado. Abriendo el compás de modo que la distancia que quiere medirse en una carta topográfica esté comprendida entre las dos puntas, no hai mas que leer esta distancia sobre la graduacion del anillo, dando por bien entendido que ésta debe contarse en el sector que está graduado segun la escala de la carta. Teniendo el compás dos anillos, uno en cada cara i como sobre estos se colocan las planchitas que están graduadas por sus dos superficies, se puede obtener 16 mensuras distintas correspondientes a las escalas usadas en las cartas topográficas i jeográficas de las principales naciones.


Estas escalas són las siguientes:

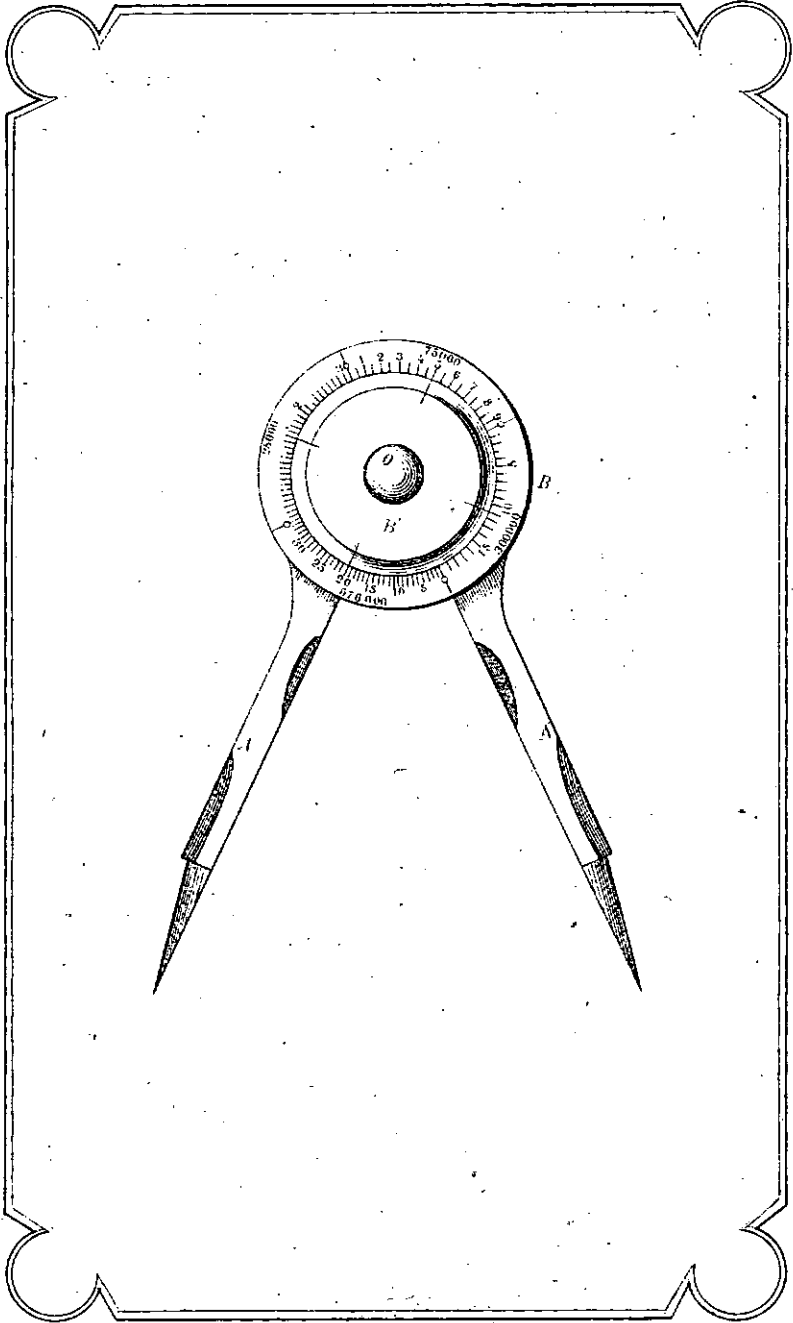


La de 1: 12 500 para las cartas austriacas; la de 1: 16 800 para las rusas; la de 1: 2 500 para las austriacas; la de 1: 4 200 para las rusas; la de 1: 50 000 para las alemanas, italianas i suecas; la de 1: 75 000 para las austriacas; la de 1: 80 000 para las alemanas, francesas i danesas; la de 1: 100 000 para las alemanas, españolas, portuguesas, suecas i noruegas; la de 1: 144 000, la de 1: 20 000 i la de 1: 288 000 para las austriacas i las rumanas; la de 1: 30 000 para las austriacas i las inglesas; la de 1: 400 000 para las bósnicas i por fin, la de 1: 864 000 para las italianas.

Cambiando acomodadamente las graduaciones de la planchita se podría obtener la medida que se quisiera en cada caso especial; por ejemplo, cuando se quiere tener sin otro cálculo, en una carta dada, la medida espresada en metros o en pasos.

(*Rivista Marittima*, Roma, 1882).





Lit. P. Carlot 1. 1. 1891

---

LONJITUD DEL NUDO  
DE LA  
LINEA DE CORREDERA.

---

El sabido que a pesar de los progresos de la ciencia ningun instrumento ha conseguido sustituir por completo i con constante ventaja a la antigua *corredera*. El favor de que goza entre los hombres de mar i especialmente por parte de los que navegan a la vela, se debe a su sencillez, bajisimo costo i facilidades de manejo i de reparacion. Por mucho tiempo mas seguirá usándose si un nuevo medidor mecánico no viene a reemplazarla, pues con los que se ha tratado de usar en su lugar no se ha conseguido aun todas las ventajas que presenta la *corredera* comun. Es por esto que conviene tratar de hacer que sus indicaciones sean lo mas exactas que sea posible, ya que su grosera estructura la espone a dar malas indicaciones. Aun no puede decirse que esto se haya hecho. Antiguamente, i casi hasta el fin del siglo pasado, la relacion del largo del *nudo* a la de la milla náutica no habia sido fijada con seguridad, sea por que en las varias unidades de medida el largo de la milla no estaba aun bien exactamente determinado, sea por que no se habia hecho una série de esperiencias homogéneas i bien dirigidas para establecer prácticamente tal relacion i la influencia del movimiento de la barquilla. Bougner, en su *Nouveau Traité de navigation*, 1753, denuncia el hecho de que los buques que recalán a América siempre ven la tierra antes que lo que debian, segun las indicaciones de la *corredera*, i agrega que los pilotos hacen mal en atribuir esto a defectos del instrumento, cuando debia atribuirse a un *movimiento secreto* del mar hácia aquella parte.

Por otra parte, entre los mismos escritores de náutica actuales, se encuentra diverjencias de pareceres sobre las causas que hacen discordar las indicaciones de la corredera con las verdaderas, aunque la opinion mas comun i plausible sea la del movimiento de la barquilla, que siempre cede un poco al esfuerzo de la línea. Esta opinion tiene por apoyo el hecho, muchas veces observado, de que con gran velocidad el instrumento señala menor camino que el que realmente se hace, a pesar de que con velocidades inferiores corresponda exactamente i aun marque un camino mayor.

Entre tanto, esta incertidumbre ha dado por resultado que los criterios para establecer el largo del nudo hayan sido diversos i que tal largo no sea el mismo para todos, como debiera ser.

Llamando D la duracion de la ampolleta i L el largo que debe darse al nudo, se tendrá la proporcion:

$$3600^s : D = 1 \text{ milla} : L, \text{ de donde } L = \frac{D \cdot 1 \text{ milla}}{3600}$$

En Francia se ha adoptado para D el valor de 30<sup>s</sup> i por milla náutica la longitud del minuto del meridiano en los 45° de latitud, o sea 1852 metros, con cuyos valores se tiene:

$$L = \frac{30}{3600} \cdot 1852 = \frac{1}{120} \cdot 1852^m = 15.43^m = 47\frac{1}{2} \text{ piés franceses.}$$

Pronto se reconoció que este largo teórico daba velocidades menores que las verdaderas i que convenia disminuirlo. Borda, despues de las esperiencias que hizo durante un viaje de la fragata *La Flore* en 1773, halló que el largo práctico medio que corresponde al nudo era de 14.62<sup>m</sup>, o sea 45 piés franceses, i este se conserva hasta hoi para los buques de vela. Para los vapores se adoptó por algun tiempo en lugar de aquel el de 15.4 i 15. Fué quizá bajo esta base que Chabirard, oficial de la marina francesa, autor del *Traité d'astronomie nautique*, 1877, tomando como longitud de la milla la del minuto del ecuador, esto es 1855.1 metros, del que se deduce  $L = 15.5$ , afirma que la práctica ha hecho reducir este valor a 15 metros. Parece tambien que despues se ha vuelto al largo de 14.62 metros para los buques de vapor, teniendo cuidado solo de aumentar el largo de la *línea muerta* para sustraer mejor a la barquilla de la influencia de la estela.

En Inglaterra i Estados Unidos parece que se ha seguido un criterio distinto, del que no se ha podido encontrar una razon plausible. La duracion de la ampolleta se ha fijado en 28 segundos i no se

toma en cuenta el movimiento de la barquilla; el largo efectivo que se da al nudo es el que resulta de la proporción

$$L = \frac{28 \times 6080 \text{ pies}}{3600} = 47.29^h = 14.41^m$$

En Estados Unidos, se ha tomado por milla náutica el minuto del ecuador con el que se obtiene:

$$L = \frac{28 \times 6086}{3600} = 47.33^r = 14.43^m$$

Algunos pretenden que partiendo del largo práctico establecido por Borda para 30<sup>s</sup>, se ha reducido a 28<sup>s</sup> la duración de la ampollita, teniendo en cuenta que el retardo en la ejecución de las órdenes *cambia!* i *top!* (*turn!* i *stop!*) al echar la corredera i la frecuente humedad de la arena de la ampollita, la cual la hace menos deslizante, implican una pérdida de cerca de 2 segundos. Observaremos que si esto fuera cierto, no habría lógica alguna para deducir el largo de L de la proporción ordinaria, como lo hacen todos los libros de náutica ingleses i norte-americanos, i que, si tal fuese realmente el motivo, el razonamiento sería completamente errado, puesto que el largo práctico establecido por Borda implica también este retardo.

Otros creen que las diversas causas de error en pro i en contra se compensan i que por tanto es bueno atenerse al largo teórico.

Los marinos de las demás naciones del Norte siguen uno u otro sistema, según pertenezcan a las costas del Báltico o a las del mar del Norte, tanto que dos naves, una de Danzic i la otra de Hamburgo, que corren con la misma velocidad, miden, como lo asegura el *Handbuch der Navigation* de la Oficina Hidrográfica alemana, unas 10 millas, por ejemplo, i la otra 10.6.

El almirantazgo alemán ha fijado para la marina de guerra una duración de la ampollita de 14 i 28 segundos, i ha establecido que del largo teórico obtenido de la proporción conocida, se deduzca  $\frac{1}{20}$  para tener en cuenta el movimiento de la barquilla. No se sabe a que criterio obedece este *tanto por ciento*. Resulta de esta manera, que el largo teórico del nudo oficial alemán para la ampollita de 28 segundos es

$$L = \frac{28 \cdot 1852}{3600} = 14.40^m$$

que en la práctica sería

$$14.40^m - \frac{14.40}{20} = 13.68^m$$

De la comparacion de estos tres sistemas, tomando la duracion de 30 segundos para la ampollita, resulta que:

con el método francés, L = 14.62<sup>m</sup>  
 “ “ “ alemán, L = 14.65<sup>m</sup>  
 “ “ “ inglés, L = 15.44<sup>m</sup>

La diferencia en la medicion del camino que resultaria del uso de cada uno de estos métodos puede no ser indiferente, puesto que si con el largo del nudo francés se mide 10 millas de andar, con el método alemán se tendria 9.9 millas i con el inglés 9.47 millas, de lo que resultaria para las 24 horas, respectivamente: 240, 237 i 225 millas.

El largo del nudo francés parece ser el mas razonable, pues está fundado en las observaciones de un sabio competente i, de todas maneras, aun en la duda, siempre será preferible para la seguridad de los navegantes, *porque mide un camino mayor*.

Las observaciones de Borda fueron hechas en una nave de vela i por lo tanto con velocidades medias menores que las que se obtienen en las naves a vapor modernas. Es pues probable que el largo medio del nudo adoptado entonces deberia ser correjido en cierto modo tratándose de las naves a vapor.

Esta sospecha ha sido confirmada plenamente por el teniente de navío de la marina francesa Vidal, en un trabajo publicado no hace mucho en la *Revue Maritime et Coloniale*, que es digno de atencion <sup>1</sup>.

En él examina los informes de la comision encargada de la prueba de la velocidad de las naves de hélice en Tolon, desde el año 1867 al de 1879, en los cuales se da cuenta tanto de la velocidad medida sobre la base, como de la obtenida por medio de la corredera (nudo de 14.62 metros, rectificado antes de la prueba). Ha dejado a un lado todas las corridas simples de la base en un solo sentido, así como tambien las dobles corridas en sentido contrario i durante las cuales sobrevinieron cambios notables en la fuerza i direccion del viento, pudiendo considerarse como constantes la fuerza i di-

1. *Revue Maritime et Coloniale*, Paris, febrero de 1882: *Note sur la longueur du nœud de la ligne de loch*.

reccion de la corriente durante una corrida doble de la misma base. No considerando mas que las dobles corridas, elimina la acción del viento, de la mar i de las corrientes en el sentido del camino, al paso que las corrientes laterales, obrando a la vez sobre la nave i la corredera, son despreciables, con un error apenas sensible, el que por otra parte tenderia a hacer un poco mayor la indicacion de la corredera. El señor Vidal ha podido aprovechar de los papeles de 12 años, 372 dobles corridas hechas sobre la base medida por 89 naves diversas, acorazados o no, corridas que inserta en una tabla anexa a su estudio, haciendo observar de paso que el gran número de observaciones elimina el error personal i el de la ampolleta.

Llamando L la velocidad medida con la corredera, B la medida con la base,  $x$  el largo que debería tener el nudo para medir exactamente el camino, se tendrá evidentemente:

$$14.62 : x :: B : L$$

de donde

$$x = \frac{L}{B} \cdot 14.62$$

De donde, calculando segun esta fórmula, se ha llegado a las conclusiones siguientes:

1. Para todas las carreras tomadas en conjunto, una velocidad media de 10.609 millas i  $x = 14.416$ ;
2. Para 188 corridas dobles hechas con una velocidad superior a 10.609, una velocidad media de 12.44 millas i  $x = 14.389$ .
3. Para 184 dobles corridas hechas con una velocidad inferior a 10.609 millas, una velocidad media de 8.738 i  $x = 14.457$ .

Estos resultados hacen ver claramente el efecto del movimiento de la barquilla, el cual aumenta con la velocidad. El largo práctico del nudo debería, pues, a lo menos para los buques de hélice, en lugar de ser de 14.62, oscilar entre 14.39 i 14.46 i el señor Vidal propone adoptar el segundo, pues que este corresponde a la velocidad media de las naves a vapor que es de 8.7 millas.

El señor Vidal ha querido asegurarse de que el largo del nudo de las líneas adoptadas no seria alterado por el alargamiento producido en la línea misma durante la prueba. Para esto ha elegido todas

las pruebas importantes en las que se ha efectuado mas de una doble corrida: pruebas que fueron en el número de 36; ha sumado aparte todas las primeras dobles carreras de los esperimentos i las últimas, i ha investigado para cada una de las dos especies, la relacion de la velocidad medida con la corredera a la medida sobre la base, esto es  $\frac{L}{B}$ . Ha encontrado:

$$\text{para las primeras, 36 carreras dobles } \frac{L_1}{L} = 0.98511$$

$$\text{para las últimas, 36 " " } \frac{B}{B} = 0.98679$$

El alargamiento para cada nudo debe naturalmente ser igual a

$$(9.98511 - 9.98679) \cdot 14.62 = -0.0245;$$

lo que deja ver que es pequeñísimo i negativo.

Deberia fijarse tambien el largo de la *línea muerta*, segun las diversas especies de naves i las diferentes velocidades de éstas, pues en el dia tal largo no tiene mas norma que el capricho individual, cuando deberia estar basado sobre medios esperimentales. Unos se contentan con dar a la línea muerta unos cincuenta metros de largo, otros le dan dos cumplidos de buque, aumentando quizá inútilmente el trabajo de la línea i la dificultad para cobrarla.

Todos saben que las indicaciones de la corredera ordinaria no pueden ser sino relativamente exactas, pero parece que este no es motivo suficiente para hacerlas mas inexactas e inciertas, descuidando los medios de hacer que este instrumento sea un indicador lo mas exacto posible. Es cierto que el punto observado i el estimado permite corregir los errores de la estima, pero no por esto la seguridad en el punto estimado deja de conservar una discreta importancia, aun sin tomar en cuenta el caso en que los accidentes de la navegacion no dejan otro recurso. Navegando en escuadra es conveniente poder a cada instante medir con la mayor precision posible la velocidad i los cambios a que está sujeta; para conseguir este objeto no son siempre cómodas las *correderas de patente*, ni es absolutamente exacto basar esta velocidad en el número de vueltas de la máquina, cuya relacion con la velocidad depende de tantas



cosas esternas. Por qué pues no hacer cuanto esté a nuestro alcance a fin de que la antigua corredera preste los mejores servicios posibles?

O. T.

(*Rivista Marittima*, Roma, 1882).

Estractado i arreglado por ROBERTO V. CUETO,  
Teniente de Marina.

En la marina chilena no ha habido jamás una norma fija respecto del largo que debería darse a la línea muerta i a la longitud del nudo de la corredera. Las ampolletas usadas son las de 14 i 28 segundos, sin otra causa, según parece, que el hecho de que nuestros primeros marinos fueron ingleses.

Para tener el largo teórico del nudo se toma jeneralmente la longitud del minuto de meridiano a 45° de latitud, haciendo la proporcion:

$$L = \frac{28}{3600} \cdot 1852 = 14.40_m$$

En la práctica hemos visto quitar a esta longitud  $\frac{1}{2}$  de ella, lo que nos lleva al método alemán, i otras veces dar al nudo la longitud inglesa.

Estas anomalías no deberían existir, pues son causas de errores i dificultan en extremo el conservar la formación cuando se navega en escuadra. Dos buques cuyas correderas estén divididas en nudos de 13.68 i de 14.41 respectivamente, creerán llevar durante la noche o en neblina igual velocidad, cuando en realidad ellas serán diferentes.

Lo dicho demuestra la necesidad de adoptar una medida uniforme para todos nuestros buques, elijiendo la mejor de las existentes. La duración mas racional de la ampolleta debería ser de 30 i 15 segundos, cantidades que guardan relación exacta con la hora, i la longitud del nudo 14.46, resultado medio dado por los experimentos citados.

ROBERTO V. CUETO,  
Teniente de Marina.

ESTUDIO  
SOBRE LAS  
MAREAS EN TALCAHUANO

---

TOMADO  
DEL «INFORME SOBRE LA CONSTRUCCION DE UN DIQUE SECO  
EN TALCAHUANO»,

POR

**J. DIRKS,**

Ingeniero en jefe del Waterstaat de Holanda.

| DIAS.     | AGUAS VIVAS. |                |           |                  | AGUAS MUERTAS. |          |           |                  | OBSERVACIONES.   |
|-----------|--------------|----------------|-----------|------------------|----------------|----------|-----------|------------------|--|
|           | Pleamar.     | Bajamar.       | Desnivel. | Fase de la luna. | Pleamar.       | Bajamar. | Desnivel. | Fase de la luna. |  |
| Mayo..... | 7            | No se observó. |           | LN. el 6         |                |          |           |                  | <p>Las operaciones han sido hechas para las mareas diurnas entre 5 A. M. i 6 P. M.</p> <p>La escala es la que se halla cerca de la estación del ferrocarril en Taltalhuano. Las alturas se dan en centímetros.</p> <p>Los signos interrogativos indican que la observación que reemplazan no pudo verificarse por tener lugar la baja o pleamar de noche, entre 6 P. M. de un día i 6 A. M. del siguiente.</p> |
| "         | 8            | +87            | -87       | 174              |                |          |           |                  |  |
| "         | 9            | +93            | ?         | ?                |                |          | ?         |                  |  |
| "         | 10           |                |           |                  | +90            | ?        | ?         |                  |  |
| "         | 11           |                |           |                  | +80            | ?        | ?         |                  |  |
| "         | 12           |                |           |                  | +50            | -47      | 97        |                  |  |
| "         | 13           |                |           |                  | +36            | -43      | 79        | C. Ot.           |  |
| "         | 14           |                |           |                  | +40            | -32      | 72        |                  |  |
| "         | 15           |                |           |                  | +45            | -35      | 80        |                  |  |
| "         | 16           |                |           |                  | +45            | -22      | 67        |                  |  |
| "         | 17           |                |           |                  | +60            | -35      | 95        |                  |  |
| "         | 18           |                |           |                  | +52            | -43      | 95        |                  |  |
| "         | 19           | +50            | -63       | 113              |                |          |           |                  |  |
| "         | 20           | +48            | -74       | 122              |                |          |           |                  |  |
| "         | 21           | +50            | -73       | 133              |                |          |           |                  |  |

|                    |    |       |       |      |       |      |      |  |  |  |      |       |
|--------------------|----|-------|-------|------|-------|------|------|--|--|--|------|-------|
| Mayo.....          | 22 | +64   | -76   | 140  | L. L. |      |      |  |  |  |      |       |
| "                  | 23 | +60   | -77   | 137  |       |      |      |  |  |  |      |       |
| "                  | 24 | +55   | -78   | 133  |       |      |      |  |  |  |      |       |
| "                  | 25 | +59   | -65   | 124  |       |      |      |  |  |  |      |       |
| "                  | 26 |       |       |      |       | +53  | ?    |  |  |  | ?    |       |
| "                  | 27 |       |       |      |       | +40  | -60  |  |  |  | 100  |       |
| "                  | 28 |       |       |      |       | +32  | -58  |  |  |  | 90   |       |
| "                  | 29 |       |       |      |       | +29  | -50  |  |  |  | 79   | C. Mg |
| "                  | 30 |       |       |      |       | +18  | -59  |  |  |  | 77   |       |
| "                  | 31 |       |       |      |       | ?    | -58  |  |  |  | ?    |       |
| Junio.....         | 1  |       |       |      |       | ?    | -62  |  |  |  | ?    |       |
| "                  | 2  | +49   | -85   | 134  |       |      |      |  |  |  |      |       |
| "                  | 3  | +68   | -85   | 153  |       |      |      |  |  |  |      |       |
| "                  | 4  | +82   | -90   | 172  |       |      |      |  |  |  |      |       |
| "                  | 5  | +80   | -95   | 175  | L. N. |      |      |  |  |  |      |       |
| "                  | 6  | +80   | -94   | 174  |       |      |      |  |  |  |      |       |
| "                  | 7  | +90   | -70   | 160  |       |      |      |  |  |  |      |       |
| "                  | 8  | +78   | ?     | ?    |       |      |      |  |  |  |      |       |
| "                  | 9  |       |       |      |       | +70  | ?    |  |  |  | ?    |       |
| "                  | 10 |       |       |      |       | +55  | -66  |  |  |  | 121  |       |
| <i>A la vuelta</i> |    | +1093 | -1112 | 2034 |       | +795 | -670 |  |  |  | 1052 |       |

| DÍAS.                | AGUAS VIVAS. |          |           |                   | AGUAS MUERTAS. |          |           |                   | OBSERVACIONES. |
|----------------------|--------------|----------|-----------|-------------------|----------------|----------|-----------|-------------------|----------------|
|                      | Plenamar.    | Bajamar. | Desnivel. | Fases de la luna. | Plenamar.      | Bajamar. | Desnivel. | Fases de la luna. |                |
| <i>De la vuelta.</i> |              |          |           |                   |                |          |           |                   |                |
| Junio..... 11        |              |          |           |                   | +51            | -35      | 86        | C. Ct.            |                |
| "..... 12            |              |          |           |                   | +30            | -39      | 69        |                   |                |
| "..... 13            |              |          |           |                   | +40            | -25      | 65        |                   |                |
| "..... 14            |              |          |           |                   | ?              | -30      | ?         |                   |                |
| "..... 15            |              |          |           |                   | +43            | -40      | 93        |                   |                |
| "..... 16            |              |          |           |                   | +50            | -48      | 98        |                   |                |
| "..... 17            | +56          | -50      | 106       |                   |                |          |           |                   |                |
| "..... 18            | +65          | -60      | 125       |                   |                |          |           |                   |                |
| "..... 19            | +64          | -72      | 136       | L. Ll.            |                |          |           |                   |                |
| "..... 20            | +73          | -75      | 148       |                   |                |          |           |                   |                |
| "..... 21            | +75          | -84      | 159       |                   |                |          |           |                   |                |
| "..... 22            | +75          | -74      | 149       |                   |                |          |           |                   |                |
| "..... 23            | +98          | ?        | ?         |                   |                |          |           |                   |                |
| "..... 24            |              |          |           |                   | +98            | ?        | ?         |                   |                |



| DÍAS.                | AGUAS VIVAS. |          |           |                   | AGUAS MUERTAS. |          |           |                   | OBSERVACIONES. |
|----------------------|--------------|----------|-----------|-------------------|----------------|----------|-----------|-------------------|----------------|
|                      | Pleamar.     | Bajamar. | Desnivel. | Fases de la luna. | Pleamar.       | Bajamar. | Desnivel. | Fases de la luna. |                |
| <i>De la vuelta.</i> |              |          |           |                   |                |          |           |                   |                |
| Julio 16             |              |          |           |                   | ?              |          |           |                   |                |
| " 17                 | + 60         | - 72     | 132       |                   |                | - 52     | ?         |                   |                |
| " 18                 | + 53         | - 78     | 131       |                   |                |          |           |                   |                |
| " 19                 | + 58         | - 94     | 152       |                   |                |          |           |                   |                |
| " 20                 | + 60         | - 105    | 165       | L. Ll.            |                |          |           |                   |                |
| " 21                 | + 58         | ?        | ?         |                   |                |          |           |                   |                |
| " 22                 | + 69         | - 70     | 139       |                   |                |          |           |                   |                |
| " 23                 | + 59         | - 70     | 129       |                   |                |          |           |                   |                |
| " 24                 |              |          |           |                   | + 42           | - 57     | 99        |                   |                |
| " 25                 |              |          |           |                   | + 38           | - 70     | 108       |                   |                |
| " 26                 |              |          |           |                   | + 28           | - 70     | 98        |                   | C. Mg.         |
| " 27                 |              |          |           |                   | ?              | - 60     | ?         |                   |                |
| " 28                 |              |          |           |                   | ?              | - 72     | ?         |                   |                |
| " 29                 |              |          |           |                   | + 30           | - 75     | 105       |                   |                |
| " 30                 |              |          |           |                   | + 55           | - 88     | 143       |                   |                |

|                     |    |       |       |      |        |       |       |      |  |        |  |
|---------------------|----|-------|-------|------|--------|-------|-------|------|--|--------|--|
| "                   | 31 | +57   | -80   | 137  |        |       |       |      |  |        |  |
| Agosto              | 1  | +72   | -87   | 159  |        |       |       |      |  |        |  |
| "                   | 2  | +84   | -88   | 172  |        |       |       |      |  |        |  |
| "                   | 3  | +80   | -90   | 170  | L. N.  |       |       |      |  |        |  |
| "                   | 4  | +85   | -86   | 171  |        |       |       |      |  |        |  |
| "                   | 5  | +60   | -90   | 150  |        |       |       |      |  |        |  |
| "                   | 6  | +50   | -80   | 130  |        |       |       |      |  |        |  |
| "                   | 7  | +45   | ?     | ?    |        |       |       |      |  |        |  |
| "                   | 8  |       |       |      |        | +30   | ?     | ?    |  |        |  |
| "                   | 9  |       |       |      |        | +15   | -58   | 73   |  |        |  |
| "                   | 10 |       |       |      |        | +20   | -40   | 60   |  |        |  |
| "                   | 11 |       |       |      |        | ?     | -45   | ?    |  | C. Cr. |  |
| "                   | 12 |       |       |      |        | ?     | -68   | ?    |  |        |  |
| "                   | 13 |       |       |      |        | ?     | -38   | ?    |  |        |  |
| "                   | 14 |       |       |      |        | ?     | -62   | ?    |  |        |  |
| "                   | 15 | +38   | -85   | 123  |        |       |       |      |  |        |  |
| "                   | 16 | +42   | -90   | 132  |        |       |       |      |  |        |  |
| "                   | 17 | +70   | -92   | 162  |        |       |       |      |  |        |  |
| "                   | 18 | +60   | -102  | 162  | L. II. |       |       |      |  |        |  |
| "                   | 19 | +64   | -105  | 169  |        |       |       |      |  |        |  |
| <i>A la vuelta.</i> |    | +3441 | -3514 | 6390 |        | +1801 | -2194 | 2736 |  |        |  |



| OBSERVACIONES.       | AGUAS VIVAS. |          |           |                   | AGUAS MUERTAS. |          |           |                   |
|----------------------|--------------|----------|-----------|-------------------|----------------|----------|-----------|-------------------|
|                      | Pleamar.     | Bajamar. | Desnivel. | Fases de la luna. | Pleamar.       | Bajamar. | Desnivel. | Fases de la luna. |
| <i>De la vuelta.</i> |              |          |           |                   |                |          |           |                   |
| Agosto..... 20       | +66          | -103     | 169       |                   |                |          |           |                   |
| "..... 21            | +80          | - 90     | 170       |                   |                |          |           |                   |
| "..... 22            |              |          |           |                   | +50            | -90      | 140       |                   |
| "..... 23            |              |          |           |                   | +26            | -90      | 116       |                   |
| "..... 24            |              |          |           |                   | +24            | -74      | 98        |                   |
| "..... 25            |              |          |           |                   | + 8            | -78      | 70        | C. ME.            |
| "..... 26            |              |          |           |                   | ?              | -66      | ?         |                   |
| "..... 27            |              |          |           |                   | ?              | -75      | ?         |                   |
| "..... 28            |              |          |           |                   | +80            | -72      | 152       |                   |
| "..... 29            | +70          | - 95     | 165       |                   |                |          |           |                   |
| "..... 30            | +65          | - 82     | 147       |                   |                |          |           |                   |
| "..... 31            | +70          | - 94     | 164       |                   |                |          |           |                   |
| Setiembre... 1       | +60          | -108     | 168       | L. N.             |                |          |           |                   |
| "..... 2             | +50          | - 84.    | 134       |                   |                |          |           |                   |
| TOTAL.....           | +3902        | -4170    | 7507      |                   | +1989          | -2739    | 3312      |                   |

## CONSECUENCIAS.

## AGUAS VIVAS.

|  |  |  |
|--|--|--|
| Número de pleamares obser-<br>vadas..... | 57   |  |
| Suma de todas las alturas...             | + 3902 <sup>cm</sup>   |  |
| Altura media.....                        | $\frac{+ 3902\text{cm}}{57} = + 68.5\text{cm} (0.685\text{m})$ |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| Número de bajamares obser-<br>vadas.....  | 50   |  |
| Suma de todas las observa-<br>ciones..... | - 4170 <sup>cm</sup>   |  |
| Acotacion media.....                      | $\frac{- 4170\text{cm}}{50} = - 83.4\text{cm} (0.835\text{m})$ |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| Número de desniveles obser-<br>vados..... | 50   |  |
| Suma de todos los desniveles              | 7507 <sup>cm</sup>   |  |
| Desnivel medio.....                       | $\frac{7507\text{cm}}{50} = \dots 150\text{cm} (1.50\text{m})$ |  |

## AGUAS MUERTAS.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Número de pleamares obser-<br>vadas..... | 44  |  |
| Suma de todas las alturas...             | + 1973 <sup>cm</sup>  |  |
| Altura media.....                        | $\frac{+ 1973\text{cm}}{44} = + 45\text{cm} (0.45\text{m})$ |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| Número de bajamares obser-<br>vadas.....  | 52  |  |
| Suma de todas las observa-<br>ciones..... | - 2739 <sup>cm</sup>  |  |
| Acotacion media.....                      | $\frac{- 2739\text{cm}}{52} = - 53\text{cm} (0.53\text{m})$ |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| Número de desniveles obser-<br>vados..... | 36  |  |
| Suma de todos los desniveles              | 3302 <sup>cm</sup>  |  |
| Desnivel medio.....                       | $\frac{3302\text{cm}}{36} = \dots 92\text{cm} (0.92\text{m})$ |  |

## RESUMEN.

|  |                      |  |
|--|----------------------|--|
| Número de pleamares obser-<br>vadas..... | 101                  |  |
| Suma de todas las alturas...             | + 5875 <sup>cm</sup> |  |

|   |                                     |               |
|---|-------------------------------------|---------------|
| Altura media.....                       | $\frac{+ 6875\text{cm}}{101} = +$   | 58cm (0.58m)  |
| Número de las bajamares observadas..... | 102                                 |               |
| Suma de todas las observaciones.....    | - 6909cm                            |               |
| Acotacion media.....                    | $\frac{- 6909\text{cm}}{102} = -$   | 68cm (0.68m)  |
| Número de desniveles observados.....    | 86                                  |               |
| Suma de todos los desniveles            | 10809cm                             |               |
| Desnivel medio.....                     | $\frac{10809\text{cm}}{86} = \dots$ | 126cm (1.26m) |

## PLEAMARES.

Mayores elevaciones 4 i 5 de julio: +1.06<sup>m</sup> i +1.08<sup>m</sup>.

Menores elevaciones 9 i 25 de agosto: +0.5<sup>m</sup> i - 0.08<sup>m</sup>.

## BAJAMARES.

Mayores bajas, 20 de julio, 1° de setiembre i 19 de agosto:  
- 1.05<sup>m</sup>, - 1.08<sup>m</sup> i - 1.05<sup>m</sup>.

Menores bajas, 16 de mayo i 13 junio: - 0.22<sup>m</sup> i - 0.25<sup>m</sup>.

Puede pues existir un apartamiento como de 0.80<sup>m</sup> que no será tampoco el límite extremo.



# OCULTACIONES, ECLIPSES I PASOS.

SU SOLUCION POR PROCEDIMIENTOS PURAMENTE JEOMETRICOS.

SUMARIO: Objeto de este estudio. — Ocultaciones. — Predicciones. — Lonjitudes. — Jeneralizacion de la cuestion. — Límites de latitudes. — Ocultaciones centrales i de simple contacto. — Primer i último contacto. — Principio, fin i medio de la ocultacion en la salida o en la puesta del astro ocultado. — Salidas i puestas aparentes.

Nuestro objeto, al dedicarnos a este nuevo estudio, es dar una estension particular a los procedimientos jeométricos, cuyos principios hemos establecido en nuestra *Teoría sobre las ocultaciones*.

Nos proponemos hacer con ellos aplicaciones útiles e interesantes a los eclipses i pasos para jeneralizar su empleo.

Antes de tratar de estas nuevas cuestiones, desarrollaremos completamente el problema de las ocultaciones, no solo a causa del interés directo que esto puede presentar, sino mas bien para simplificar lo que tendremos que decir despues. Procuraremos ser, en todas las cosas, lo mas sucintos posible; para esto consideraremos como conocido lo que hemos escrito ya sobre las ocultaciones en el libro citado.

## PRIMERA PARTE.

### Ocultaciones.

*Predicciones.*—Desde el año 1879 la *Connaissance des temps* ha aumentado el número de los elementos de ocultacion que figu-

ran en sus tablas i ha modificado la hora orijinal para la cual están calculados. La hora actualmente adoptada es la hora redonda  $T_0$ , tiempo medio de Paris, la mas próxima de la época de la conjunción verdadera en ascension recta del centro de los astros.

Esas adiciones i modificaciones permiten simplificar un poco los trazados de las predicciones.

La nocion del ángulo  $N$  da el medio de trazar directamente sobre el plano de proyeccion la trayectoria del centro de la luna; la de  $\log n$  permite graduar esta trayectoria en horas de Paris, tomando por orijen de esta graduacion la hora  $T_0$ . Esta hora se referirá evidentemente a la posicion ocupada en esta época por el centro de la luna sobre el plano de proyeccion, siendo además los elementos  $p_0$  i  $q_0$ , dados por la *Connaissance des temps*, las coordenadas de esa posicion.

Los signos de  $p_0'$  i  $q_0'$ , evitarán toda ambigüedad sobre el sentido que deba darse al ángulo  $N$ .

Conviene en adelante graduar el paralelo terrestre en horas de Paris, pues la ejecucion del trazado no puede mas que ganar en rapidez con eso. La *Connaissance des temps* da para la hora  $T_0$  i para Paris, el ángulo horario  $H_0$  del astro ocultado. Pues bien, si  $\lambda$  designa la lonjitud del lugar de la tierra, se tendrá segun que la lonjitud sea Este u Oeste:

$$h_0 = H_0 \pm \lambda$$

siendo  $h_0$  para ese lugar el ángulo horario del astro.

El ángulo horario  $h_0$ , contado del Oeste al Este a partir del punto de interseccion del paralelo terrestre por el círculo de declinacion del astro, precisará sobre este paralelo, la posicion del lugar de la tierra. La hora  $H_0$ , inscrita al frente, será el orijen de la graduacion horaria.

Los resultados del trazado construido así, estarán espresados en horas de Paris, tiempo medio. La lonjitud hará conocer las horas correspondientes del lugar.

*Ejemplo.*—Se pide las horas de inmorsion i de emersion de  $\alpha$  Cangrejo, para el 12 de noviembre de 1881, para un punto situado por

$$\varphi = 43^{\circ} 18' 17'' \text{ Norte}$$

i

$$\lambda = 3^{\circ} 3' 24'' \text{ Este} = 0^{\text{h}} 12^{\text{m}} 13.6^{\text{s}}$$

Elementos de ocultacion dados por la *Connaissance des temps*.

Hora original, o  $T_0 = 15^h \dots \dots \dots p_0 = -0,10628$

$\alpha_x = 8^h 52^m 2.69^s \dots \dots \dots q_0 = +0.50287$

$\delta_x = +12^\circ 18' 45.2'' \dots \dots \dots N = 108^\circ 13'$

$\log n = 9.7368$  de donde  $n = 0,5455$

$H_0 = 324^\circ 21' 4''$ ; de donde  $h_0 = H_0 + \lambda = 327^\circ 24' 28''$

$p'_0 = +0.51814$  } Estos dos últimos elementos solo sirven  
 $q'_0 = -0.17051$  } para evitar toda ambigüedad sobre el sen-  
 tido del ángulo N.

Siendo conocidos estos elementos, se procede segun se acaba de decir a la ejecucion del trazado que hace el objeto de la figura 1.

Como se ve, se suprime todo cálculo preparatorio. De la figura 2 se deducen los resultados siguientes:

Inmersion =  $14^h - x \dots \dots \frac{60 \text{ minutos}}{43 \text{ mm}} = \frac{x}{13}$ ; de donde  $x = 18.1 \text{ minutos}$

Emersion =  $15^h - x' \dots \dots \frac{60 \text{ minutos}}{41.5} = \frac{x'}{1.5}$ ; de donde  $x' = 2.5 \text{ minutos}$

es decir:

$\left. \begin{array}{l} \text{Inmersion} = 13^h 41.9^m \\ \text{Emersion} = 14^h 57.5^m \end{array} \right\} \text{Tiempo medio de Paris.}$

Se deduce, siendo la longitud igual a  $+0^h 12^m 13.6^s$  :

$\left. \begin{array}{l} \text{Inmersion} = 13^h 54.1^m \\ \text{Emersion} = 15^h 9.7^m \end{array} \right\} \text{Tiempo medio del lugar.}$

Los ángulos de posicion de la estrella, en las épocas de contacto, se leen fácilmente en la figura 2. Referidos al punto Norte del disco lunar i contados hácia la izquierda del observador, esos ángulos son los siguientes:

Inmersion..... P = *Nosi* =  $235^\circ$

Emersion..... P' = *NLe* =  $84^\circ$

Vistos en un anteojo astronómico i contados en el mismo sentido, estos ángulos toman los valores siguientes:

$$P = 235^{\circ} - 180^{\circ} = 55^{\circ}.$$

$$P' = 84^{\circ} + 180^{\circ} = 264^{\circ}.$$

como es fácil darse cuenta de ello en la figura.

*Nota.*—El ejemplo que acabamos de dar ha sido sacado como enunciado de la *Connaissance des temps*. Existe una gran concordancia entre los resultados de los cálculos i los del trazado, expe- tuando sin embargo las horas de la inmersión.

Lo hacemos notar para poner en evidencia lo que hemos dicho ya, a propósito de la superioridad de exactitud de los trazados sobre los cálculos de primera aproximación de las épocas de los contactos.

Las horas de la emersión concuerdan de una i otra parte; debía ser así, en las condiciones de un trazado hecho con cuidado, pues la hora de la emersión dada por el cálculo se refiere a una última aproximación.

Las horas de la inmersión son un poco discordantes, lo que era fácil de prever. La que es dada por la *Connaissance des temps* se refiere en efecto a un cálculo solamente de primera aproximación, i la corrección obtenida es demasiado considerable para que se pueda admitir que las modificaciones de dirección o de intensidad del movimiento del lugar de la tierra, durante ese período, sean sin influencia mui apreciable sobre el resultado.

En el trazado que ha servido para determinar la época de este contacto, se ha tomado en cuenta, de hora en hora, las modificaciones de ese movimiento; por eso encontramos entre el resultado de ese trazado i el que proviene de un cálculo de primera aproximación, una diferencia de 5.5 mas o menos, con gran ventaja, como precisión, para el primero de estos métodos.

*Longitudes.*—En el caso de las longitudes, la posición del lugar de la tierra está definida sobre su paralelo por la hora sideral  $\mu$  de la observación. Ella lo será sobre el plano de proyección por el ángulo horario  $h$  de la estrella ocultada que se deducirá de la relación fundamental:

$$\mu = h + \alpha_x \quad \text{de donde} \quad h = \mu - \alpha_x$$

La posición de la proyección del centro de la luna, en la época del contacto, será entonces mui fácil de encontrar: Ella estará eviden-

temente situada en el punto de intersección de la trayectoria por una circunferencia de un radio igual a K, descrita desde la proyección del punto de la tierra como centro; ese punto de intersección deberá por supuesto referirse al contacto observado.

Sentado esto, se tendrá, por una parte i para una misma época, la posición de la proyección de la tierra, al lado de la cual la hora de tiempo medio de la observación podrá ser escrita; por otra, la del centro de la luna definida por una hora de París, tiempo medio, que una simple interpolación hará conocer. La diferencia entre esas dos horas será pues la longitud buscada.

*Ejemplo.*—El 12 de noviembre de 1881 se observa a  $15^h 9^m 45.7^s$ , tiempo medio, o  $6^h 39^m 12.35^s$  tiempo sideral de un lugar situado por:

$$\varphi = 43^\circ 18' 17'' \text{ Norte}$$

i  $\lambda = 3^\circ 0' 0'' \text{ Este (longitud estimada)}$

la emersión de  $\alpha$  Cangrejo.

Se pide la longitud.

Elementos dados por la *Connaissance des temps*.

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| $T_0 = 15^h$                     | $p_0 = -0.10628$                          |
| $\alpha_x = 8^h 52^m 2.69^s$     | $q_0 = 0.50287$                           |
| $\delta_x = 12^\circ 18' 45.2''$ | $N = 108^\circ 13'$                       |
|                                  | $\log n = 9.7368$ ; de donde $n = 0.5455$ |

$\mu = 6^h 39^m 12.25^s$ ; de donde  $h = \mu - \alpha_x = 21^h 47^m 9.66^s = 326^\circ 47' 23.4''$

Con estos datos se procede, según lo que acaba de decirse, al trazado que constituye el objeto de la figura 3.

Se obtiene así

$$\text{Hora de París} = 15^h - x \dots \frac{60 \text{ minutos}}{82 \text{ mm}} = \frac{x}{3.4 \text{ mm}}$$

|          |   |               |
|----------|---|---------------|
| de donde | $x = 2 \ 28.8^s$                                |               |
| es decir | Hora de París = $14^h 57^m 31.2^s$              | tiempo medio. |
| Además   | Hora del lugar = $15^h 9^m 45.7^s$              | tiempo medio; |
| de donde | <u>Longitud = <math>+0^h 12^m 14.5^s</math></u> |               |
| A. H.    |   | 61—62         |



Llegamos pues a la longitud exacta del punto de observacion. Se sabe en efecto, por el enunciado del ejemplo dado para la prediccion de  $\alpha$  Cangrejo, que el verdadero valor de esta longitud es  $0^{\text{h}} 12^{\text{m}} 13.6^{\text{s}}$  Este.

*Nota.*—Se ve, por el ejemplo precedente, como los trazados de las longitudes son fáciles i rápidos. Los resultados obtenidos por este método serán siempre muy exactos, en las condiciones de un trazado hecho con cuidado i en una escala bastante grande. En todos los casos, su exactitud será mas que suficiente para las necesidades de la práctica de la navegacion.

Se debe notar que la longitud rectificada se obtiene sin pasar por la correccion de la longitud errónea. Se debe aun notar que el solo error sensible en los resultados depende únicamente de la precision mas o menos grande con que es conocida la hora sideral de la observacion, puesto que sirve para fijar la posicion de la proyeccion del lugar de la tierra. Ahora bien, esta hora es funcion de la longitud solamente en el límite de  $9.5^{\text{s}}$  (aceleracion de los fijos), para una hora de error en este elemento. Resulta de ello que, en todos los casos de la práctica, un primer trazado dará una longitud suficientemente exacta; no puede ser admitido, en efecto, que una longitud sea equivocada mas allá de unos quince grados. Por otra parte, si así fuera o si el error fuera aun mas grande, se obtendría una longitud completamente rectificada fijando de nuevo la posicion del lugar sobre el plano de proyeccion, segun los datos de un primer trazado.

*Límites de latitud de los contactos.*—Esta cuestion i las que siguen no han sido tratadas en nuestra *Teoría sobre las ocultaciones*. Nos dispensaríamos de hablar aquí de ellas, si lo que tenemos que decir no debiera servir de base a la solucion del problema de los eclipses i de los pasos.

Sea, sobre el plano de proyeccion (fig. 4),  $LL$  la trayectoria del centro de la luna,  $ll$  i  $l_1 l_1$  dos rectas trazadas paralelamente a  $LL$  i distantes de esta recta una distancia igual a  $K$ .

Los límites de latitud de los contactos son impuestos por dos condiciones, las dos evidentes. Es necesario primero que el lugar de la tierra pertenezca a la media esfera iluminada por la luna; i es necesario, además, que él se proyecte, para cada uno de los límites respectivos, sobre las rectas  $ll$ , o  $l_1 l_1$ .

Ahora bien, la media esfera iluminada por la luna está limitada al plano de proyeccion<sup>1</sup>; esto será lo de encima del plano. Por otra

1. En todo esto, la direccion de la luna está considerada como confundiendo se con la de la estrella.

parte, los lugares de la tierra que se proyectan sobre las rectas  $77$  i  $7_17$  pertenecen todos a la seccion de la tierra por planos normales al plano de proyeccion, cuyos trazos son esas rectas; aquellos de esos puntos que están encima del plano serán evidentemente los únicos que hai que considerar.

La solucion de los límites de la latitud de los contactos, se reduce pues, a traducir geoméricamente las dos condiciones que acabámos de enunciar, de manera de poder apreciar facilmente los resultados.

Para esto, levantemos la línea de los polos  $EN$ , haciéndola girar al rededor de  $OE$ , hasta que coincida con la direccion de la estrella, es decir, de un ángulo igual a  $90^\circ - \delta_x$ .

Despues de este movimiento, los paralelos terrestres se vuelven paralelos al plano de proyeccion. Los paralelos Norte se colocan encima del plano, los paralelos Sur, debajo; ellos se proyectan así en él segun circunferencias cuyo centro comun está en  $E$ .

La seccion de la tierra que limitaba la media esfera de este planeta alumbrado por la luna, se proyecta sobre el plano siguiendo la proyeccion primitiva del ecuador terrestre; esta proyeccion está por consiguiente representada por la elipse que hemos trazado sobre la figura.

Desde entonces, las partes iluminadas de los paralelos están limitadas por una parte a la media elipse  $OmE$  (paralelos Norte), i por otra, a la media elipse  $OsE$  (paralelos Sur), estando las convexidades de sus arcos vueltas evidentemente hácia  $S$ . La seccion de la tierra de que  $77$  es el trazado, se refiere al límite de latitud Norte de los contactos. La parte iluminada de esta seccion está representada por una media circunferencia limitada al diámetro  $77$ . Su proyeccion sobre el plano es una media elipse que es fácil determinar. Abatamos para esto sobre el plano de proyeccion esta media circunferencia, haciéndola girar al rededor de  $77$ . En el movimiento de rotacion inversa, los puntos  $M$  se proyectan en  $m$ , en seguida despues del movimiento de la línea de los polos, esos puntos van a  $m_1$ , habiéndose las rectas  $mM$ , a cuya proyeccion pertenecen, metido todas en planos perpendiculares a  $OE$ , i siendo sus inclinaciones sobre el plano entonces iguales a  $\delta_x$ .

Los largos de las proyecciones de esas rectas se obtienen, pues, dirijiendo por cada uno de los puntos  $m$ , en el plano de proyeccion, líneas formádo con las direcciones  $mM$ , un ángulo igual a  $\delta_x$ , i bajando de los puntos  $M$  perpendiculares  $MM'$ . Basta, por último, para tener las proyecciones definitivas de los puntos  $M$ , tomar a partir de los puntos  $m_1$  i normalmente a  $OE$ , largos  $m_1M_1$  respectivamente iguales a los largos  $mM'$ , correspondientes. Uniendo por una línea

continua todos los puntos  $M_1$  determinados así, se obtiene la proyección de la parte alumbrada de la sección de la cual  $ll$  es la traza. Como se ve, se traduce por una media elipse, perteneciente a un sistema de ejes conjugados, de los cuales uno de ellos, perpendicular a  $OE$ , tiene un largo igual a  $ll \cos \delta_x$ , i el otro tiene por medida la recta  $AB$ .

Hemos dicho que los paralelos terrestres se habían vuelto paralelos al plano de proyección. Por consiguiente, el radio de la circunferencia tangente interiormente a la media elipse  $BM_1A$ , es el del paralelo Norte cuya latitud limita, por ese lado, los contactos. Se obtiene el número de grados, dirijiendo por el punto de intersección de esta circunferencia con  $OE$ , una paralela  $CF$  a  $EN$ , i midiendo con un transportador el ángulo  $OEF$  determinado así.

En el caso actual, este ángulo es igual a  $68^\circ$ .

El razonamiento que acabamos de hacer se aplica igualmente a la sección cuyo trazado es  $l_1 l_1$ .

Por esta parte, se ve a priori en la figura que el límite de latitud de los contactos es austral. Obrando como anteriormente, se obtendría una media elipse tangente en  $D_1$  a la circunferencia  $SONE$ . El punto de tangencia de la circunferencia interior a esta media elipse se confunde con  $B_1$ , extremo de uno de los diámetros conjugados. Se obtiene el número de grados de latitud del paralelo terrestre representado por esta circunferencia, dirijiendo, desde su punto de intersección con  $OE$ , una paralela a  $SN$ , i midiendo el ángulo  $EE_1R$  determinado así.

En el caso actual el ángulo es igual a  $8^\circ$ .

El ejemplo elegido conduce pues a los resultados siguientes:

|                                       |   |                                    |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| Límites de latitudes de los contactos | } | $68^\circ$ Norte<br>$8^\circ$ Sur. |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|

Este ejemplo se refiere a la ocultación de  $\alpha$  Cangrejo, de que ya hemos hablado.

*Notas.*—Se debe notar que los arcos  $ER$  i  $EL_1$ , son absolutamente iguales. Siempre será esto así cuando el punto  $l_1$  se encuentre en la vecindad de los puntos  $E$  o  $O$ . Por esto, se puede establecer en principio que en este caso, el arco  $EL_1$  o  $OL_1$ , medirá el límite de latitud de los contactos que se refieran a la dirección  $l_1 l_1$ , siendo por otra parte el signo de la latitud Norte o Sur, según que el punto  $l_1$  esté más vecino de  $N$  o de  $S$ .

En el caso particular en que la recta  $l_1 l_1$  pase por el punto  $E$  o  $O$ , la latitud límite correspondiente a esta recta es nula.

Por último, es evidente que los puntos del plano de proyección que antes de todo levantamiento de la línea de polos se refieren a los límites de latitud de los contactos; están siempre en la vecindad de los puntos  $l$  o  $l_1$ ; la dirección de la trayectoria indicará, para cada una de las líneas  $ll$  o  $l_1l_1$ , cual de estos puntos  $l$  o  $l_1$  será necesario considerar.

Desde entonces basta levantar la sección  $ll$  o  $l_1l_1$  en la vecindad del punto  $l$  o  $l_1$  la más aproximada del límite de contacto, para que el límite de latitud correspondiente sea inmediatamente determinado.

Por las mismas razones, basta siempre trazar las partes de la elipse  $O n E s$  que solas deben ser útiles.

Como se ve, la cuestión de los límites de latitud, reducida así a la sola construcción necesaria, se vuelve sencilla i rápida en su solución.

*Ocultaciones centrales i de simple contacto.*—El método que acabamos de indicar para obtener los límites de latitudes de los contactos, permite determinar fácilmente el lugar geométrico de los puntos de la tierra para los cuales la ocultación es central o tanjencial.

Consideremos, para este efecto, la sección de que  $ll$  es la traza. Es claro que relativamente a esta sección, la ocultación es tanjencial para todos los lugares de la tierra que, después del levantamiento de la línea de los polos, se proyectan sobre la media elipse  $B M_1 A$ . La posición de la línea  $ll$  sobre el plano de proyección indica que sus latitudes son todas boreales. Es fácil, como se ha visto, conocer el número de grados de la que se refiere a un punto cualquiera  $I$  de esta media elipse  $B M_1 A$ .

Para obtener la longitud del lugar, de que el punto  $I$  es la proyección, es necesario, antes de todo, definir la época que corresponde a este punto.

Se llega fácilmente a ese resultado, observando que el plano del ecuador terrestre, después del levantamiento de la línea de polos, viniendo a coincidir con el plano de proyección, la hora sideral del punto  $S$ , que le pertenece, es igual a  $\alpha_x$ , i que esta hora es la misma para todos los puntos de los paralelos terrestres, representados entonces por circunferencias concéntricas que están cortadas por la línea  $ES$ . El punto  $S$  se vuelve pues el origen de una graduación horaria, tiempo sideral, que debe efectuarse en el sentido de las ascensiones rectas, es decir del Oeste al Este, como lo indica la figura.

La hora sideral del punto  $I$  es pues igual a  $\alpha_x + \text{ángulo } S E I$  (convertido en tiempo).

Siendo conocida la hora sideral del lugar de que el punto I es la proyeccion, se obtiene la hora sideral correspondiente de Paris, graduando primero la trayectoria LL en tiempo sideral de ese meridiano, i despues buscando cual debe ser la posicion del centro de la luna sobre su trayectoria en la época del contacto tanjencial considerado.

Basta, para que esta posicion sea precisada, volver la linea de los polos en su direccion primera. El punto I describe un arco de círculo del que la traza del plano con el plano de proyeccion es paralelo a S N, i viene finalmente a proyectarse en  $i$ . La ocultacion, debiendo ser tanjencial, el centro de la luna se encuentra necesariamente en  $L_1$ , es decir al pié de la perpendicular bajada del punto  $i$  sobre LL.

Estando graduada la trayectoria LL como lo hemos dicho, se obtiene por una simple interpolacion, para el punto  $L_1$ , la hora sideral correspondiente de Paris.

La posicion del lugar de la tierra cuya proyeccion, despues del levantamiento de la linea de los polos, está en I, se encuentra pues finalmente precisada por su latitud i por dos horas siderales que corresponden a una misma época, la de la ocultacion tanjencial o de simple contacto. Una de estas horas es la del lugar mismo; la otra es la de Paris; su diferencia representa pues el valor de la lonjitud.

Lo que que acabamos de decir del punto I es igualmente aplicable a todo punto cuya proyeccion, despues del levantamiento de la linea de los polos, está sobre la media elipse B I A, es decir para el cual la ocultacion es tanjencial. Es por consiguiente fácil tener la latitud i la lonjitud en el número de puntos que se desee. Llevando sus diferentes posiciones sobre un mapa cualquiera convenientemente graduado, i reuniéndolas por una linea continua, se obtiene finalmente una curva que es el lugar jeométrico de simple contacto. En el caso actual, este lugar jeométrico seria el límite boreal de la ocultacion.

El límite austral, que corresponde a la seccion cuya traza es  $l_1 l_1$ , se obtendria de un modo idéntico. Sucederia lo mismo para la ocultacion central, que se referiria evidentemente a la seccion cuya traza es LL.

*Primero i último contacto.*—Estos dos puntos son fáciles de encontrar. En cada una de sus épocas, el centro de la luna dista del centro de la tierra, sobre el plano de proyeccion, en una distancia igual a la suma de la paralaje de este satélite i de su semi-diámetro.

En la figura 4, la paralaje de la luna está representada por  $100^{\text{mm}}$ . Ahora bien, describiendo del punto E como centro i con un radio igual a  $(100+K)^{\text{mm}}$ , es decir con  $127.25^{\text{mm}}$ , una circunferencia, se determina dos puntos de la línea LL que son las proyecciones del centro de la luna en las épocas de los contactos extremos.

La hora sideral de Paris que corresponde a cada uno de estos puntos es conocida, estando la trayectoria LL graduada en horas, tiempo sideral de ese meridiano.

Uniéndolos a E, se determina sobre la circunferencia NESO dos nuevos puntos V i V', que son evidentemente los puntos buscados.

Para tener la latitud del punto V (1<sup>er</sup> contacto), por ejemplo, basta siguiendo una construcción varias veces indicada, dirigir por este punto una paralela a NS hasta su encuentro en  $V_1$  con la rama de elipse O v; después, describir desde el punto E como centro con un radio igual a  $EV_1$  un arco de círculo; en fin, dirigir por el punto  $v_1$ , intersección de este arco de círculo con la línea OE, una paralela  $v_1v$  a EN. El ángulo OEv, determinado así, es la medida de la latitud en cuestión.

La hora sideral del punto V es igual a  $\alpha_x$  — ángulo SEV<sub>1</sub> (convertido en tiempo), puesto que este punto, después del levantamiento de la línea de polos, se proyecta en V<sub>1</sub>.

¶ Ahora bien, la hora sideral de Paris correspondiente es ya conocida.

La diferencia de esas dos horas representa pues la longitud del punto V.

La posición geográfica del punto V, es decir del lugar de la tierra que se refiere al primer contacto, está pues así completamente determinada.

Una construcción semejante haría conocer la posición geográfica del punto V<sub>1</sub> (último contacto).

*Lugares para los cuales la ocultación principia o concluye a la salida o a la puesta del astro ocultado.—Medio de la ocultación.—Distancia de los centros.—*El plano de proyección limita la parte de la tierra para la cual la estrella es visible. Los puntos que corresponden a las salidas i a las puestas de la estrella, están pues precisados sobre los diferentes paralelos por sus intersecciones con el plano de proyección. Ahora bien, el paso de la estrella por el meridiano de los lugares se produce cuando sus planos coinciden con el plano de su círculo de declinación.

Estando el movimiento diurno dirigido del Oeste al Este, resulta pues, refiriéndose a la figura 4, que los cuadrantes que, para los dos hemisferios, son los lugares jeométricos de las salidas i de las puestas, vienen a ser los que se encuentran indicados.

Para que una ocultacion principie o concluya a la época de la salida o de la puesta de la estrella, se necesita evidentemente que el lugar de la tierra para el cual el hecho se produce, diste del centro de la luna sobre el plano de proyeccion, un largo igual a  $K$ , semi-diámetro lineal de este satélite.

Por otra parte, la hora sideral de Paris es conocida para toda posicion del centro de la luna sobre la trayectoria. Hemos aprendido, además, a determinar la latitud i la hora sideral de todo punto  $V$  de la superficie de la tierra situado sobre la seccion  $N E S O$ .

Las coordenadas jeográficas de un lugar cualquiera  $V$ , para el cual la ocultacion principiará o concluirá a la salida o a la puesta de la estrella, pueden pues ser fácilmente encontradas.

El medio de la ocultacion se obtiene evidentemente bajando del punto  $V$  considerado, una perpendicular  $V L_2$  sobre la trayectoria del centro de la luna. La hora sideral de Paris que corresponde al punto  $L_2$  determina una nueva lonjitud del punto  $V$ , la latitud de este punto habiendo permanecido, bien entendido, invariable.

En fin, el largo de la perpendicular  $V L_2$ , espresado en arco, es la distancia de los centros correspondientes.

Resulta de esta rápida esposicion que la ocultacion es tanjencial en las épocas de las salidas, para los lugares cuyas posiciones son  $l$  i  $l_2$  (cuadrante  $O N$ ); lo es todavía, en las épocas de las puestas, para los que tienen por posicion  $l$  i  $l_1$  (cuadrante  $E N$ ).

La ocultacion es central en las épocas de la salida i de la puesta para los dos puntos  $L$  que se encuentran sobre la proyeccion de la trayectoria.

*Nota.*—Es fácil tener para un paralelo dado, aquel cuya latitud es igual a  $50^\circ$  Norte, por ejemplo, las posiciones que, sobre ese paralelo, corresponden a la salida i a la puesta de la estrella.

Están situadas, hemos dicho, en los puntos de interseccion del paralelo i del plano de proyeccion. Para obtenerlas, abatamos la línea de polos sobre este último plano, haciéndola jirar alrededor de  $E N$ . Tomará la posicion  $E N'$  i el paralelo, volviéndose perpendicular al plano de proyeccion, se proyectará en él segun su traza  $T T$ , el arco  $N' T$  siendo igual a  $90^\circ - 50^\circ$ , o sea  $40^\circ$ . En este movimiento, el punto de interseccion del plano del paralelo i de la línea  $E N$ , no se ha movido. Este punto está pues situado en  $s$ ; i como el plano del paralelo determina sobre el plano de proyeccion una traza necesaria-

mente perpendicular a  $EN$ , resulta finalmente que esta traza es la línea  $ZZ$ .

Los puntos  $Z$  son pues los dos puntos del paralelo de  $50^\circ$  que corresponden a la salida i a la puesta de la estrella.

Para tener sus horas siderales, basta levantar la línea de polos en un ángulo igual a  $90^\circ - \delta_x$ . Los puntos  $Z$  vienen en  $z_1$  i estos dos puntos  $z_1$  limitan la parte  $z_1$  I  $z_1$  del paralelo de  $50^\circ$  Norte para la cual es visible la estrella. Las horas siderales de la salida i de la puesta de la estrella son pues iguales a  $\alpha^x \mp S E z_1$ , (convertido en tiempo) refiriéndose el signo superior evidentemente a la salida.

Las líneas  $Tt$  i  $Ez_1$ , representan de parte i otra el verdadero largo del radio del paralelo de  $50^\circ$ . La igualdad de estas dos líneas sirve pues de verificación a esta última construcción. Se ve pues, por lo que precede, que la posición de la salida o de la puesta de la estrella puede ser determinada con una gran facilidad para un paralelo cualquiera, i que la hora sideral se obtiene leyéndola puede decirse así directamente sobre el plano.

*Principio, fin i medio de la ocultacion en la época del paso de la estrella por el meridiano.—Menor distancia de los centros.*—La estrella pasa por los meridianos de los lugares cuyos planos vienen sucesivamente a confundirse con el de su círculo de declinacion. La posición de esos diferentes lugares se proyecta pues sobre la línea  $EN$ . Como ella se encuentra además en el punto de interseccion del paralelo considerado i del círculo de declinacion de la estrella, resulta que, para el paralelo de  $50^\circ$  Norte, por ejemplo, esta posición se proyecta en  $t_1$ , pié de la perpendicular bajada del punto  $T$  sobre  $EN$ , la hora sideral correspondiente siendo además igual a  $\alpha^x$ .

La cuestion actual entra desde este momento en las precedentes. No nos detendremos por consiguiente mas tiempo sobre ella.

*Salidas i puestas aparentes.*—Propongámonos tomar por origen de las determinaciones precedentes, las épocas de las salidas i de las puestas aparentes de la estrella.

La estrella está a  $33'$  mas o menos debajo del horizonte, en el momento de su salida o de su puesta aparente. El lugar de las salidas i de las puestas es pues la interseccion de la superficie de la tierra por un plano paralelo al plano de proyeccion i distante  $33'$ , estando contada esta distancia debajo de éste último plano.

El plano de cada uno de los paralelos intercepta sobre este nuevo plano i sobre el plano de proyeccion dos trazas necesariamente pa-



rales; además, su distancia queda invariable, cualquiera que sea el paralelo terrestre considerado.

Esta distancia es evidentemente igual a  $\frac{33'}{\cos \delta_x}$  puesto que  $\delta_x$  es la inclinación de la línea de polos sobre el plano de proyección.

Ahora bien, después del levantamiento de la línea de polos, los paralelos se proyectan todos en verdadero tamaño i concéntricamente. Es así que la parte del paralelo de 50° Norte situada encima del plano de proyección se encuentra entonces representada por la porción de circunferencia  $z_1 I z_1$ , siendo la línea  $z_1 z_1$  la proyección de la traza primitiva ZZ de este paralelo con el plano de proyección. La traza de este paralelo que corresponde a la salida i a la puesta aparente, vendrá pues a proyectarse, esteriormente a la elipse  $O_n E_n$ , a una distancia de  $z_1 z_1$  igual a  $\frac{33'}{\cos \delta_x}$ .

Por consiguiente, las posiciones de la salida i de la puesta aparentes, para el paralelo 50° Norte, se obtendrán continuando el trazado de la circunferencia, que es su representación en verdadero tamaño sobre el plano, hasta que sus dos puntos de encuentro con esta nueva traza determinada así.

Es evidente que se operaría de un modo idéntico para un paralelo cualquiera. Las horas siderales de las salidas i de las puestas se deducirían de sus posiciones sobre el plano. Las horas siderales de París correspondientes serían necesariamente modificadas. Cada una de ellas, se obtendría, dirijiendo por la posición de la salida o de la puesta aparente considerada, una paralela a EN, hasta su encuentro con la media circunferencia ENO; después, describiendo desde ese punto de encuentro i con un radio igual a K, una circunferencia, que determinaría sobre la trayectoria del centro de la luna dos intersecciones. Se tomaría, según que se tratara de la salida o de la puesta, la que, según el caso, se refriese al principio o al fin de la ocultación; una simple interpolación haría conocer entonces la hora de París.

Nos ha parecido inútil trazar esta última construcción sobre la figura 4.

*Nota.*—Sean AB i A'B' (fig. a) las dos trazas de que acabamos de hablar; sea, además,  $\varphi$  la latitud del paralelo terrestre O.

La distancia B'C de esas dos líneas es igual, según hemos dicho, a  $\frac{33'}{\cos \delta_x}$ . Se tiene pues, según la figura

$$BB' = \frac{33'}{\cos \delta_x \sin P}$$

Siendo  $P$  el ángulo horario de la estrella en la época de su salida o de su puesta.

Este largo, refiriéndose a un paralelo cuya latitud es  $\varphi$ , resulta que el arco  $dP$  que mide, tiene por expresión

$$dP = \frac{33'}{\cos \delta_x \cdot \operatorname{sen} P \cos \varphi}$$

Esta fórmula permite pasar de las salidas i puestas verdaderas a las salidas i puestas aparentes, puesto que da la diferencia de sus épocas.

Reemplazaría, si se encontrase preferible, la construcción que ha sido el objeto de esta última determinación.

El ángulo  $P$  se leería sobre el plano de proyección.

Terminaremos lo que teníamos que decir sobre las ocultaciones, examinando el caso particular en que la trayectoria  $LL$  corta la línea  $EO$ , e indicando, sin que jamás pueda haber duda, el de los hemisferios a que se refiere cada una de las partes de la sección de que esta línea es la traza sobre el plano de proyección.

Sean pues (fig. *b*)  $LL$  la dirección de la trayectoria del centro de la luna, i  $NOsE$  la proyección del ecuador terrestre.

De las condiciones de la figura, el ángulo  $NE N_1$  igual a  $\delta_x$  representa la inclinación de la línea de polos sobre el plano de proyección.

Si esta declinación es boreal, el polo Norte estará situado encima del plano de proyección. En este caso, la media elipse  $OsE$  representará la parte del ecuador para la cual la estrella será visible.

Por consecuencia, la porción  $AFL$  de la sección  $LL$  se referirá al hemisferio Norte, i la porción  $AL$  al hemisferio Sur.

Después del levantamiento de la línea de polos, los paralelos terrestres se vuelven paralelos al plano de proyección. La sección  $LL$  se proyecta entonces sobre este plano según una media elipse limitada a los puntos  $L_1$  i  $L_2$  i tangente en  $A_1$  a la circunferencia  $E$ .

Las latitudes de los paralelos deberán pues ser consideradas como boreales o australes, según que sean cortadas por la porción de la elipse comprendida entre  $A_1$  i  $L_2$  o por la comprendida entre  $A_1$  i  $L_1$ .

Sería fácil ver lo que se produciría si la declinación de la estrella fuera austral en lugar de ser boreal. En este caso el polo Sur estaría situado encima del plano; su dirección coincidiría con la de la estrella, cuando hubiera sido levantado, alrededor de  $OE$ , de un ángulo igual a  $90^\circ - \delta_x$ .

La media elipse  $OnE$  representaría la parte del ecuador para la cual la estrella sería visible i, despues del movimiento de rotacion de la línea de polos, el punto  $A_2$  vendria a ser el punto de tangencia de la proyección de la seccion  $LL$ ; de tal suerte que la parte de esta proyección que estaria comprendida entre  $L_2$  i  $A_2$  se referiria a las latitudes Norte i la comprendida entre  $A_2$  i  $L_1$  a las latitudes Sur.

Pensamos haber tratado completamente la cuestion de las ocultaciones. El estudio que le hemos consagrado habria tenido límites mucho menos estensos si, como lo hemos dicho ya, no hubiéramos tenido por objeto el simplificar la esposicion que vamos a hacer de los eclipses i pasos estableciendo primeramente los procedimientos geométricos que sirven para resolver sus diferentes problemas.

## SEGUNDA PARTE.

### Eclipses.

SUMARIO.—Consideraciones preliminares.—Solucion jeneral de un eclipse de sol.  
—Posiciones de los lugares para los cuales el eclipse es central o tanjencial.  
—Posicion de los lugares para los cuales el eclipse principia o concluye a la salida, a la puesta del sol o a medio dia verdadero.—Medio del eclipse i menor distancia de los centros.—Primer i último contacto.

*Consideraciones preliminares.*—La figura de la tierra, sobre un plano que pasa por su centro i normal a la direccion de un astro, está representada por una circunferencia de un radio igual a la paralaje de ese astro. La posicion, en proyección sobre este plano, de un lugar de su superficie, es dada a cada instante por la resultante de las paralajes en ascension i en declinacion del astro, que se refieren a las coordenadas jeocéntricas de ese lugar; es lo que expresan las coordenadas  $u$  i  $v$  en el problema de las ocultaciones.

Si la posicion del lugar de la tierra sobre el plano de proyección depende de las paralajes de dos astros, es claro que está definida por la resultante de la diferencia de sus paralajes en ascension recta o en declinacion; i si las coordenadas ecuatoriales de esos astros son las mismas, la relacion de las paralajes de los astros es la de sus paralajes en ascension recta o declinacion correspondiente. Este hecho es absolutamente evidente, si se considera un observador moviéndose del centro de la tierra a un punto de su superficie, siguiendo el radio que termina en ese punto. Las coordenadas ecuatoriales de los dos astros siendo las mismas, los centros de los astros se proyectan en un mismo punto de la bóveda celeste para el

observador situado en el centro de la tierra. Su movimiento aparente, durante el movimiento del observador, se opera pues en un mismo plano, de tal suerte que está representado en definitiva, por la diferencia de sus paralajes en altura, dependiendo únicamente cada uno de ellos de la distancia del astro, es decir de su paralaje, i siéndole proporcional. Las paralajes en ascension recta i en declinacion son las componentes de las paralajes en altura correspondientes; resulta pues que están bien, en este caso, en la relacion de las paralajes de los dos astros.

Los centros de la luna i del sol están poco distante uno de otro en la vecindad de un eclipse. Dimana pues de lo que precede que la seccion de la tierra por un plano de proyeccion normal a su direccion debería, en todo rigor, ser representado, en este caso, por la diferencia de su paralajes.

Ahora bien, haciendo a la paralaje de la luna igual a  $100^{\text{mm}}$ , la del sol corresponderia apenas a un cuarto de milimetro. Es por consiguiente bien cierto que no teniendo cuenta de esta última paralaje, los resultados de un trazado no se modificarían sensiblemente.

Consideramos pues en la parte actual de este estudio, la paralaje del sol como nula. Además admitiremos que todas las rectas que van de un punto cualquiera de la tierra a la superficie o al centro de este astro son paralelas entre ellas.

El problema de los eclipses entra en cosecuencia completamente en el de las ocultaciones, con algunas modificaciones de forma solamente.

El plano de proyeccion será dirigido normalmente, por el centro de la tierra, a la direccion del sol en la época de la conjuncion verdadera en ascension recta de los autos de los astros.

A partir de esta época se supondrá que el sol está inmóvil en el espacio, estando el movimiento de la luna representado desde entonces por el movimiento relativo de los dos astros.

Las condiciones de los contactos serán evidentemente, en una misma época, las de la suma o de la diferencia de los semi-dímetros.

*Solucion jeneral de un eclipse de sol.*—Propongámonos resolver, según estas consideraciones preliminares, el eclipse anular de sol anunciado para el 21 de noviembre de 1881.

*Elementos dados por la Connaissance des temps.*

|   |                  |
|---|------------------|
| Tiempo medio de Paris de la conjuncion verdadera en ascension recta,<br>noviembre 21..... | 4h 51m 33. 2s    |
| Ascension recta de la luna i del sol, o $\alpha \zeta$ i $\alpha \odot$ .....             | 15h 49m 26.40s   |
| Declinacion de la luna, o $\delta \zeta$ .....  | - 20° 56' 31.1'' |
| Declinacion del sol, o $\delta \odot$ .....   | - 20° 4' 8.6''   |
| Movimiento horario en ascension recta de la luna, o $d\alpha \zeta$ .....                 | 36' 46.4''       |
| Movimiento horario en ascension recta del sol, o $d\alpha \odot$ .....                    | 2' 37.8''        |
| Movimiento horario en declinacion de la luna, o $d\delta \zeta$ .....                     | - 4' 19.9''      |
| Movimiento horario en declinacion del sol, o $d\delta \odot$ .....                        | - 32.6''         |
| Paralaje horizontal ecuatorial de la luna, o $\pi$ .....                                  | 58' 22.4''       |
| Semi-diámetro verdadero de la luna, o $d$ .....   | 15' 55.9''       |
| Semi-diámetro verdadero del sol, o $d'$ .....   | 16' 14.1''       |

Se deduce de estos datos:

|  |                  |
|--|------------------|
| Tiempo verdadero de Paris de la conjuncion verdadera en ascension recta, noviembre 21, o $T_0$ ..... | 5h 5m 27.9s.     |
| $\delta \odot - \delta \zeta$ .....  | + 52' 22.5''     |
| $d\delta \zeta - d\delta \odot$ .....  | - 3' 47.3''      |
| $d\alpha \zeta - d\alpha \odot$ .....  | + 348.9''        |
| $\delta \zeta + \delta \odot$ .....  | - 20° 30' 20.0'' |
| $\frac{d' + d}{2}$ .....   | 32' 10.0''       |
| $d' - d$ .....   | 18.2''           |

lo que sirve para determinar, segun el cálculo preparatorio siguiente, los valores lineales de los elementos útiles para el trazado del eclipse.

*Cálculo preparatorio.*

Escala adoptada..... 10mm para  $\pi = 38'32.4''$

$$\frac{100}{\pi} = \frac{x_0 \text{ o } q_0}{\delta \oplus - d \ominus} = \frac{x_1}{d + d'} = \frac{x_2}{d' - d} = \frac{x_3 \text{ o } q_0'}{d \delta \ominus \ominus - d \delta \oplus} = \frac{x_4 \text{ o } p_0'}{(d \alpha \ominus - d \alpha \oplus) \cos \left( \frac{\delta \ominus + \delta \oplus}{2} \right)}$$

$\log 100 = 2$   
 $\text{colog } \pi = 6.45563$

$\log \frac{100}{\pi} = 8.45563$   
 $\log (d \delta \oplus - d \delta \ominus) = 3.49725$

$\log q_0 = 1.95291$   
 $q_0 = 89.7mm$

$\log (d' + d') = 3.92556$

$\log x_1 = 1.74119$   
 $x_1 = 55.165mm$   
 Valor lineal de  $(d + d')$

$\log \cos \frac{(d \ominus + d \oplus)}{2} = 9.97157$

$\log \frac{100}{\pi} = 8.45563$   
 $\log (d \alpha \ominus - d \alpha \oplus) = 2.35660$

$\log q_0' = 0.81223$

$\log (d' - d) = 1.26007$

$\log x_3 = 9.71570$   
 $x_3 = 0mm.520$   
 Valor lineal de  $(d' - d)$

$\log p_0' = 1.73866$

$\log \frac{p_0'}{q_0} \text{ o } \log \tan N = 0.92643$

$\log \frac{p_0'}{\text{sen } N} \text{ o } \log n = 1.74169$

$N = 96^{\circ}15'$

$n = 55.2mm$

$\log \text{sen } N = 9.99866$

$\log p_0' = 1.73866 +$   
 $0.81223 =$

..... 1.73866

.....  $\log \text{sen } N = 9.99866$

.....  $\log \frac{p_0'}{\text{sen } N} \text{ o } \log n = 1.74169$

.....  $n = 55.2mm$

El origen de la graduacion horaria de la trayectoria, en hora redonda, tiempo verdadero de Paris, se obtiene por la proporcion:

$$\frac{1^h}{\pi} = \frac{(T_0 - 5^h) \text{ o } 5^m 27.9^s}{y} \dots \log n = 1.74169$$

$$\log 5^m 27.9^s = 251574$$

$$\text{colog } 1^h = 4.44370$$


---


$$\log y = 0.70013$$

$$y = 5.0^{mm}$$

(parte de la trayectoria comprendida entre el punto 5<sup>h</sup> i la traza del círculo de declinacion del sol).

Los resultados de este cálculo preparatorio permiten construir el trazado que forma el objeto de la figura 5.

Las intersecciones de los paralelos terrestres con el plano de proyeccion, despues del abatimiento de la línea de los polos sobre este plano, son las líneas 15°, 30°, 45°, etc. Este abatimiento hace conocer los radios de esos paralelos i para cada uno de ellos, los puntos que corresponden a la salida i a la puesta del sol i a su pasaje por el meridiano.

Los paralelos terrestres se proyectan en verdadero tamaño sobre el plano de proyeccion, cuando se hace jirar la línea de los polos alrededor de O E en un ángulo igual a 90° - δ ☉ La declinacion del sol siendo austral, el polo Sur viene encima del plano.

Este mismo movimiento de la línea de los polos conduce a la determinacion de las proyecciones elípticas de las secciones LL i ll, que se refieren, la primera al eclipse central; la segunda al eclipse de simple contacto.

Las partes alumbradas de los paralelos están limitados a la elipse nEsO, puesto que, despues del levantamiento de la línea de los polos, esta elipse representa la proyeccion de la circunferencia T. Esta misma elipse figura, como se sabe, la proyeccion del ecuador terrestre, antes de todo levantamiento de la línea de polos.

Es evidente que la parte OnE es el límite alumbrado de los paralelos Norte i la parte OsE la de los paralelos Sur.

El origen de la graduacion horaria del ecuador i de los paralelos es 0 hora tiempo verdadero. Despues del levantamiento de la línea de los polos, el ecuador se convierte en la circunferencia T. El punto N es pues el punto del ecuador que corresponde entonces a 0 hora, tiempo verdadero.

La graduacion horaria debe hacerse, como se sabe, del Oeste hacia el Este. Figurándola de hora en hora, a partir del punto N, se trans forma el ecuador en un verdadero cuadrante solar, que permite ob-

tener inmediatamente la hora verdadera de un punto cualquiera del globo, puesto que todos los paralelos terrestres le son concéntricos.

El cálculo preparatorio hace conocer los elementos necesarios para el trazado de la trayectoria del movimiento relativo de la luna. Su disposición es semejante al que hemos dado en la *Teoría de las ocultaciones*, después del desarrollo completo de la cuestión a que se refiere. La trayectoria del movimiento relativo de la luna está necesariamente graduada en horas de París, tiempo verdadero.

La escala graduada AB, cuyo largo es igual a  $n$ , hace inmediata la lectura de la hora de París que corresponde a un punto cualquiera de la luna sobre su trayectoria.

Aplicando a la figura 5, construida así, los métodos de determinación conocidos, se obtiene todos los datos útiles a la solución completa del eclipse.

Los resumimos en los cuadros siguientes:

POSICIONES DE LOS LUGARES PARA LOS CUALES EL ECLIPSE ES CENTRAL.

| Latitud austral | Hora verdadera del lugar | Hora verdadera de París | Lonjitud en tiempo | Lonjitud en grados |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| 62°             | 8h54m                    | 5h43m                   | 3h11m Este         | 47° 45' Este       |
| 69 56'          | 7 32                     | 5 38                    | 1 54 „             | 28 30 „            |
| 75              | 6 44                     | 5 32.5                  | 1 11.5 „           | 17 52 „            |
| 84 30           | 1 20                     | 5 8.5                   | 3 48.5 Oeste       | 57 7 Oeste         |
| 75              | 19 34                    | 4 38                    | 9 4 „              | 136 „              |
| 69 56           | 18 48                    | 4 28                    | 9 40 „             | 145 „              |
| 60              | 17 26                    | 4 12                    | 10 46 „            | 161 30 „           |
| 51 30           | 16 9                     | 4 5                     | 11 56 „            | 179 „              |

*Duración de la fase anular.*—Fórmula:

$$t = \frac{2 (d' - d)}{n \mp n_1 \cos \varphi}$$

siendo  $n_1$ , en proyección sobre la trayectoria, el movimiento horario del punto del ecuador correspondiente a la hora del lugar. Es claro que el término  $n_1 \cos \varphi$  debe ser tomado con el signo superior



cuando este movimiento horario está dirigido, así como el movimiento relativo de la luna, del Oeste hácia el Este; e inversamente, con el signo inferior cuando está dirigido del Este al Oeste.

Así, para el lugar situado por:

$$\varphi = 60^\circ \text{ Sur}$$

$$\lambda = 161^\circ 30' \text{ Oeste}$$

la hora verdadera del eclipse central es 17<sup>h</sup> 26<sup>m</sup>.

Se ve en la figura que el movimiento horario, en proyeccion sobre la trayectoria, del punto del ecuador correspondiente a 17<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>, es igual a 6 milímetros.

Se tiene pues:  $n_1 \cos \varphi = 6^{\text{mm}} \cos 60^\circ = 3^{\text{mm}}$ ; i como este movimiento, como resulta del trazado está dirigido del Este al Oeste, resulta:

$$t = \frac{2(d' - d)}{n + 3^{\text{mm}}} = \frac{2(d' - d)}{58.2^{\text{mm}}}$$

Se deduce del valor lineal encontrado precedentemente (cálculo preparatorio) para  $d' - d$ :

$$t = 0.01786^{\text{h}} = 64.3^{\text{s}}$$

Se encontraría de igual modo, para un lugar cualquiera, la duracion de la fase anular correspondiente.

POSICIONES DE LOS LUGARES PARA LOS CUALES EL ECLIPSE ES TANJENCIAL O DE SIMPLE CONTACTO.

| Latitud austral | Hora verdadera del lugar | Hora verdadera de Paris | Longitud en tiempo | Longitud en grados |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| 25°             | 6h 39m                   | 6h 40.5m                | 0h 1.5m Oeste      | 0° 22' Oeste       |
| 30              | 5 30                     | 6 30.5                  | 1 0.5 "            | 15 7 "             |
| 36              | 4 10                     | 6 15                    | 2 5 "              | 31 15 "            |
| 41 30'          | 1 7                      | 5 21                    | 4 14 "             | 63 30 "            |
| 40              | 0 0                      | 4 58                    | 4 58 "             | 74 30 "            |
| 36              | 22 36                    | 4 24.5                  | 5 48.5 "           | 87 7 "             |
| 30              | 20 54                    | 3 48.5                  | 6 54.5 "           | 103 37 "           |
| 23              | 19 42                    | 3 25.5                  | 7 43.5 "           | 115 52 "           |
| 20              | 18 50                    | 3 16                    | 8 26 "             | 126 30 "           |
| 15              | 18 5                     | 3 11.5                  | 9 6.5 "            | 136 37 "           |
| 12              | 17 40                    | 3 8                     | 9 28 "             | 142 0 "            |

POSICIONES DE LOS LUGARES PARA LOS CUALES EL ECLIPSE PRINCIPIA  
A LA SALIDA VERDADERA DEL CENTRO DEL SOL.

| Latitud austral | Hora verdadera del lugar | Hora verdadera de Paris | Longitud en tiempo | Longitud en grados |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| 12°             | 17h 42m                  | 3h 10m                  | 9h28m Oeste        | 142° Oeste         |
| 15              | 17 38                    | 2 50                    | 9 12 "             | 138 "              |
| 30              | 17 11                    | 2 36                    | 9 25 "             | 141 15' "          |
| 35              | 17 1                     | 2 30                    | 9 38 "             | 144 30 "           |
| 37              | 16 56                    | 2 42.5                  | 9 40.5 "           | 146 37 "           |
| 40              | 16 49                    | 2 46                    | 9 57 "             | 149 15 "           |
| 45              | 16 35                    | 2 53                    | 10 18 "            | 154 30 "           |
| 60              | 15 24                    | 3 29                    | 11 55 Este         | 178 45 Este        |
| 65              | 14 35                    | 3 39                    | 10 56 "            | 164 "              |
| 69 56'          | 12 00                    | 4 7.5                   | 7 52.5 "           | 118 "              |

POSICIONES DE LOS LUGARES PARA LOS CUALES EL ECLIPSE CONCLUYE  
A LA SALIDA VERDADERA DEL CENTRO DEL SOL.

| Latitud austral | Hora verdadera del lugar | Hora verdadera de Paris | Longitud en tiempo | Longitud en grados |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| 12°             | 17h 42m                  | 3h 10m                  | 9h28m Oeste        | 142° Oeste         |
| 15              | 17 38                    | 3 36                    | 9 58 "             | 149 30' "          |
| 30              | 17 11                    | 4 23                    | 11 12 "            | 168 "              |
| 35              | 17 1                     | 4 31                    | 11 30 "            | 172 30' "          |
| 37              | 16 56                    | 4 37                    | 11 41 "            | 175 15' "          |
| 40              | 16 49                    | 4 44                    | 11 55 "            | 179 "              |
| 45              | 16 35                    | 4 50                    | 11 45 Este         | 175 45' Este       |
| 60              | 15 24                    | 5 24                    | 10 00 "            | 159 "              |
| 65              | 14 35                    | 5 39                    | 8 56 "             | 134 "              |
| 69 56'          | 12 00                    | 6 4                     | 5 55 "             | 89 "               |

POSICIONES DE LOS LUGARES PARA LOS CUALES EL ECLIPSE PRINCIPIA  
A LA PUESTA VERDADERA DEL CENTRO DEL SOL.

| Latitud austral | Hora verdadera del lugar | Hora verdadera de París | Longitud en tiempo | Longitud en grados |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| 25°             | 6h 39m                   | 6h 40.5m                | 0h 1.5m Oeste      | 0° 22' Oeste       |
| 30              | 6 49                     | 6 1                     | 0 48 Este          | 12 Este            |
| 35              | 6 59                     | 6 46.5                  | 1 12.5 "           | 18 7 "             |
| 37              | 7 4                      | 5 37                    | 1 27 "             | 21 45 "            |
| 40              | 7 11                     | 5 31                    | 1 40 "             | 25 "               |
| 43              | 7 19                     | 5 24                    | 1 53 "             | 28 15 "            |
| 45              | 7 25                     | 5 20                    | 2 5 "              | 31 15 "            |
| 60              | 8 36                     | 4 48.5                  | 3 47.5 "           | 56 52 "            |
| 65              | 9 25                     | 4 34.5                  | 4 50.5 "           | 72 37 "            |
| 69 56'          | 12                       | 4 8                     | 7 52 "             | 118 "              |

POSICIONES DE LOS LUGARES PARA LOS CUALES EL ECLIPSE CONCLUYE  
A LA PUESTA VERDADERA DEL CENTRO DEL SOL.

| Latitud austral | Hora verdadera del lugar | Hora verdadera de París | Longitud en tiempo | Longitud en grados |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| 25°             | 6h 39m                   | 6h 40.5m                | 0h 1.5m Oeste      | 0° 22' Oeste       |
| 30              | 6 49                     | 7 3                     | 0 14 "             | 3 30 "             |
| 35              | 6 59                     | 7 9                     | 0 10 "             | 2 30 "             |
| 37              | 7 4                      | 7 11                    | 0 7 "              | 1 45 "             |
| 40              | 7 11                     | 7 11                    | 0 0 "              | 0 0 "              |
| 43              | 7 19                     | 7 10                    | 0 9 Este           | 2 15 Este          |
| 45              | 7 25                     | 7 9                     | 0 14 "             | 3 30 "             |
| 60              | 8 36                     | 6 47.5                  | 1 48.5 "           | 27 7 "             |
| 65              | 9 25                     | 6 33                    | 2 52 "             | 43 "               |
| 69 56'          | 12 00                    | 6 4                     | 5 56 "             | 89 "               |

MEDIO DEL ECLIPSE.

| A la salida verdadera del centro del sol. |             |                          |         | A la puesta verdadera del centro del sol. |              |                          |         |
|---|-------------|--------------------------|---------|---|--------------|--------------------------|---------|
| Latitud                                   | Lonjitud    | Distancia de los centros |         | Latitud                                   | Lonjitud     | Distancia de los centros |         |
|   |             | en milímts.              | en arco |   |              | en milímts.              | en arco |
| 12° Sur                                   | 142° Oeste  | 51.1                     | 32' 10" | 25° Sur                                   | 0° 22' Oeste | 55.1                     | 32' 10" |
| 15 "                                      | 143 45' "   | 51.0                     | 29 46   | 30 "                                      | 4 15 Este    | 47.2                     | 27 34   |
| 30 "                                      | 154 37 "    | 26.2                     | 15 13   | 35 "                                      | 7 43 "       | 39.0                     | 22 46   |
| 35 "                                      | 158 15 "    | 19.0                     | 11 6    | 37 "                                      | 10 "         | 33.0                     | 19 16   |
| 37 "                                      | 161 "       | 16.5                     | 9 32    | 40 "                                      | 12 30 "      | 29.0                     | 16 56   |
| 40 "                                      | 164 "       | 12.2                     | 7 7     | 43 "                                      | 15 15 "      | 23.0                     | 13 26   |
| 45 "                                      | 169 37 "    | 6.5                      | 3 48    | 45 "                                      | 17 22 "      | 20.0                     | 11 40   |
| 60 "                                      | 164 22 Este | 6.7                      | 3 55    | 60 "                                      | 41 30 "      | 2.0                      | 1 10    |
| 65 "                                      | 149 "       | 10.0                     | 5 50    | 65 "                                      | 57 48 "      | 3.5                      | 2 3     |
| 69 56 "                                   | 103 30 "    | 10.0                     | 5 50    | 69 56 "                                   | 103 30 "     | 10.0'                    | 5 50    |

POSICIONES DE LOS LUGARES PARA LOS CUALES EL ECLIPSE PRINCIPIA  
O CONCLUYE A MEDIO DÍA VERDADERO

| PRINCIPIO.       |                         |               | FIN.             |                         |               |
|------------------|-------------------------|---------------|------------------|-------------------------|---------------|
| Latitud austral. | Hora verdadera de París | Lonjitud      | Latitud austral. | Hora verdadera de París | Lonjitud      |
| 40°              | 4h 58m                  | 74° 30' Oeste | 40°              | 4h 58m                  | 74° 30' Oeste |
| 45               | 4 25                    | 66 15 "       | 45               | 5 32                    | 83 "          |
| 60               | 4 9.5                   | 62 22 "       | 60               | 5 55                    | 88 45 "       |
| 69 56'           | 4 5                     | 61 15 "       | 69 56'           | 6 1.5                   | 90 22 "       |
| 80               | 4 5                     | 61 15 "       | 80               | 6 3.5                   | 90 52 "       |
| 85               | 4 5.2                   | 61 18 "       | 85               | 6 4                     | 91 "          |
| 90               | 4 5.5                   | 61 22 "       | 90               | 6 5                     | 91 7 "        |

## MEDIO DEL ECLIPSE A MEDIO DIA VERDADERO.

| Latitud austral | Lonjitud      | DISTANCIA DE LOS CENTROS. |         |
|-----------------|---------------|---------------------------|---------|
|                 |               | en milímetros             | en arco |
| 40°             | 74° 30' Oeste | 55.1                      | 32' 10" |
| 45              | 74 37 "       | 46.7                      | 27 16   |
| 60              | 75 33 "       | 26.2                      | 15 18   |
| 69 56'          | 75 48 "       | 12.0                      | 7 0     |
| 80              | 75 33 "       | 3.0                       | 1 45    |
| 84 30           | 76 9 "        | 0.0                       | 0 0     |
| 90              | 76 14 "       | 4.5                       | 2 38    |

## PRIMER CONTACTO.

|                                 |                                |            |            |
|---------------------------------|--------------------------------|------------|------------|
| Hora verdadera<br>del lugar.    | Hora verdadera<br>de Paris.    | Lonjitud.  | Latitud.   |
| 17 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> | 2 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> | 140° Oeste | 26°30' Sur |

## ÚLTIMO CONTACTO.

|                                |                                |           |            |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------|------------|
| Hora verdadera<br>del lugar.   | Hora verdadera<br>de Paris.    | Lonjitud. | Latitud.   |
| 7 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> | 7 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> | 0°        | 38°30' Sur |

POSICIONES DE LOS LUGARES PARA LOS CUALES EL ECLIPSE PRINCIPIA  
O CONCLUYE A MEDIA NOCHE VERDADERA.

| PRINCIPIO.          |                              |           | FIN.                |                              |          |
|---------------------|------------------------------|-----------|---------------------|------------------------------|----------|
| Latitud<br>austral. | Hora verda-<br>dera de Paris | Lonjitud  | Latitud<br>austral. | Hora verda-<br>dera de Paris | Lonjitud |
| 69° 56'             | 4h 5m                        | 119° Este | 69° 56'             | 6h 5m                        | 89° Este |
| 80                  | 4 7                          | 119 "     | 80                  | 6 5                          | 89 "     |

El trazado que hace el objeto de la figura 6 está establecido según los datos de los cuadros precedentes.

Esa figura resume, como se ve, la solución completa del eclipse.

*Nota.*—Las épocas de los contactos relativas a las salidas i a las puestas se refieren a las salidas i a las puestas verdaderas del centro del sol. Es claro que hubiera sido fácil referir esas épocas a las salidas i puestas aparentes de este astro, aplicando a esas determinaciones lo que se ha dicho al fin del capítulo precedente.

*Trazado de un eclipse para un punto dado.*—Supóngase ahora que hai que determinar geoméricamente, para un lugar situado por:

$$\varphi = 60^{\circ} 00' \text{ Sur.}$$

$$\lambda = 161^{\circ} 30' \text{ Oeste.}$$

las diferentes fases del eclipse que acabamos de resolver.

La trayectoria LL (fig. 7) del movimiento relativo del centro de la luna puede ser trazada directamente, puesto que los datos son ya conocidos (véase el cálculo preparatorio).

Después del abatimiento de la línea de polos sobre el plano de proyección, el punto que, sobre el paralelo de  $60^{\circ}$  Sur, corresponde a 0 hora tiempo verdadero, viene en *a*. Es entonces  $10^{\text{h}} 46^{\text{m}}$ , tiempo verdadero (longitud) de París.

Este punto sirve de origen a una graduación horaria que debe hacerse del Oeste al Este.

Una vez vuelta la línea de los polos a su primera dirección, los puntos 3 horas, 4 horas, 5 horas i 6 horas del paralelo toman sobre el plano de proyección las posiciones indicadas. Uniendo cada uno de ellos al correspondiente de la trayectoria, se obtiene líneas cuyos largos i direcciones, tomados a partir de un mismo origen S, representando el lugar de la tierra, permiten trazar la figura 8.

Las dimensiones de esa figura han sido aumentadas en la mitad para hacer los resultados más precisos.

Ella indica primero que el eclipse es central, lo que era fácil de prever en virtud de los datos de la figura 6. Se ve en efecto, en esa figura que el lugar de la tierra corresponde al punto A; situado sobre la línea del eclipse central.

Las épocas de las diferentes fases del eclipse se obtienen fácilmente por interpolación. Se encuentra así:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Horas de Paris} \\ \text{tiempo verdadero} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 1^{\text{er}} \text{ contacto esterno} = 3^{\text{h}} + x \dots \frac{60}{89^{\text{mm}}} = \frac{x}{23,5^{\text{mm}}}; \text{ de donde } x = 15^{\text{m}}49,8^{\text{s}} \\ 2^{\text{o}} \text{ contacto esterno} = 5^{\text{h}} + x_1 \dots \frac{60}{85,2^{\text{mm}}} = \frac{x_1}{15,2^{\text{mm}}}; \text{ de donde } x_1 = 10^{\text{m}}42^{\text{s}} \end{array}$$

es decir:

$$\left. \begin{array}{l} 1^{\text{er}} \text{ contacto esterno} = 3^{\text{h}} 15^{\text{m}} 49,8^{\text{s}} \\ 2^{\text{o}} \text{ contacto esterno} = 5^{\text{h}} 10^{\text{m}} 42 \end{array} \right\} \text{ tiempo verdadero de Paris}$$

Se deduce, siendo central el eclipse:

$$\text{Eclipse central} = 4^{\text{h}} 13^{\text{m}} 15,9^{\text{s}}, \text{ tiempo verdadero de Paris.}$$

El valor lineal de la diferencia de los semi-dímetros referido a la escala de la figura 8, es igual a  $0,78^{\text{mm}}$ .

La semi duracion  $t$  de la fase anular es pues dada por la proporción

$$\frac{60^{\text{minutos}}}{87,1^{\text{mm}}} = \frac{t}{0,78^{\text{mm}}}; \text{ de donde } t = 32,2^{\text{s}}$$

Desde entonces, las horas de Paris, tiempo verdadero en las épocas de los dos contactos internos son las siguientes:

$$\left. \begin{array}{l} 1^{\text{er}} \text{ contacto interno} = 4^{\text{h}} 13^{\text{m}} 15,9^{\text{s}} - 32,2^{\text{s}} = 4^{\text{h}} 12^{\text{m}} 43,7^{\text{s}} \\ 2^{\text{o}} \text{ contacto interno} = 4 \ 13 \ 15,9 + 32,2^{\text{s}} = 4 \ 13 \ 48,1^{\text{s}} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{ tiempo verdadero} \\ \text{ de Paris} \end{array}$$

Se deduce de los datos precedentes, siendo la longitud del lugar igual a  $10^{\text{h}} 46^{\text{m}}$  Este:

$$\left. \begin{array}{l} 1^{\text{er}} \text{ contacto esterno} = 16^{\text{h}} 29^{\text{m}} 48,8^{\text{s}} \\ 1^{\text{er}} \text{ contacto interno} = 17 \ 26 \ 43,7 \\ \text{Eclipse central} = 17 \ 27 \ 15,9 \\ 2^{\text{o}} \text{ contacto interno} = 17 \ 27 \ 48,1 \\ 2^{\text{o}} \text{ contacto esterno} = 18 \ 24 \ 42,0 \end{array} \right\} \text{ tiempo verdadero del lugar}$$

La ecuación del tiempo, el 21 de noviembre de 1881, a  $4^{\text{h}} 13^{\text{m}}$ , tiempo verdadero de Paris (medio del eclipse), es igual a  $11^{\text{h}} 46^{\text{m}} 10^{\text{s}}$ .

Este dato permitiría, si eso fuera útil, pasar de las horas precedentes a las horas medias correspondientes.

Es de notar que existe una diferencia de solo 1 minuto mas o menos entre la hora de tiempo verdadero que acabamos de encontrar para la época del eclipse central i la deducida de la figura 5 como hora correspondiente.

TERCERA PARTE.

Pasos.

ΣSUMARIO: Solucion jeneral de un paso. — Datos para el centro de la tierra. — Posicion de los lugares para los cuales esos mismos datos conservan sus valores respectivos. — Posicion de los lugares para los cuales el paso principia o concluye a la salida verdadera o a la puesta verdadera del centro del sol. — Nota relativa al paso de Venus. — Posicion de los lugares para los cuales el paso está caracterizado por ciertas particularidades.

El cuadro de este estudio está limitado en principio al solo desarrollo de los procedimientos geométricos cuyas aplicaciones generalizamos. Por este motivo, trataremos directamente sobre un ejemplo del problema de los pasos, sin detenernos en consideraciones prealables sobre la cuestion.

Sea pues el caso de resolver el paso de Mercurio sobre el disco del sol, anunciado para el 7 de noviembre 1881.

*Elementos dados por la Connaissance des temps.*

· Tiempo medio de Paris de la conjuncion en ascension recta, no-2

|  |   |  |
|--|---|--|
| viembre 7 o T <sup>o</sup> .....   | = | 12 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 44.00 <sup>s</sup>   |
| Ascension recta del sol i de Mercurio.....                                 |   | 14 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 14.76 <sup>s</sup> . |
| Declinacion de Mercurio, o δ <sub>m</sub> .....                            | — | 16° 38' 40.2"  |
| Declinacion del sol, o δ <sub>☉</sub> .....                                | — | 16° 34' 24.1"  |
| Movimiento horario de Mercurio en ascension recta, o dα <sub>m</sub> ..... | — | 3' 3.7"  |
| Movimiento horario del sol en ascension recta, o dα <sub>☉</sub> .....     | + | 2' 30.5"   |
| Movimiento horario de Mercurio en declinacion, o dδ <sub>m</sub> .....     | + | 1' 47.3"   |
| Movimiento horario del sol en declinacion, o dδ <sub>☉</sub> .....         | — | 43.6"  |
| Paralaje horizontal ecuatorial de Mercurio, o π'.....                      |   | 13.1"  |
| Paralaje horizontal ecuatorial del sol, o π.....                           |   | 8.9"   |
| · Semi-diámetro verdadero de Mercurio; o d'.....                           |   | 4.9"   |
| · Semi-diámetro verdadero del sol, o d.....                                |   | 16' 11.3"  |



Las paralajes del sol i de Mercurio son muy débiles, lo que quiere decir que las épocas de los contactos, referidas al centro de la tierra o a un punto cualquiera de su superficie, son poco diferentes.

Buscaremos pues primeramente las épocas de los contactos para el centro de la tierra.

*Paso para el centro de la tierra.*—Tomemos por plano de proyeccion un plano que pase por el centro del sol i normal a su direccion en la época de la conjuncion verdadera en ascension recta de los centros de los astros, i supongamos que el sol esté inmóvil en el espacio a partir de esa época.

El centro de la tierra se proyecta en consecuencia sobre el centro del sol, lo que hace que las condiciones de los contactos correspondan a la suma o a la diferencia de los semi-diámetros de los astros, estando sus largos referidos a este comun orijen.

Basta pues trazar la trayectoria del movimiento relativo del centro de Mercurio sobre el plano de proyeccion i de graduarla en horas, tiempo medio de Paris, para obtener por simples interpolaciones las épocas de los contactos para el centro de la tierra; estarán así representadas en tiempo de ese meridiano.

La solucion de esta parte del problema entra en lo que ya sabemos. Los elementos útiles para el trazado de la trayectoria se deducen de un cálculo preparatorio semejante al de los eclipses. Los valores, referidos a un largo de 100 milímetros, tomado para representar el semi-diámetro del sol, son los siguientes:

$$\begin{aligned} \log q_0 &= 1.42071 \text{ — de donde } q_0 = 26.35^{\text{mm}} \\ \log n &= 1.56169 \text{ — } n = 36.5^{\text{mm}} \\ \log \frac{p_0'}{q_0'} \text{, o } \log \tan N &= 0.32681 \text{ — } N = 115^\circ 14' \\ d + d' &= 100.503^{\text{mm}} \\ d - d' &= 99.497 \end{aligned}$$

El trazado que forma la figura 9 está construído por estos datos.

Resulta de los valores encontrados para  $d + d'$  i para  $d - d'$ , que la parte de la trayectoria comprendida entre la circunferencia que representa el disco del sol i una circunferencia descrita de su centro

con un radio igual a  $d + d'$  o a  $d - d'$ , tiene por largo  $\frac{0.503^{\text{mm}}}{\cos \psi}$ ,

siendo el ángulo  $\psi$  el indicado en la figura.

Este largo es pues igual a  $\frac{0.503^{\text{mm}}}{\cos 13^{\circ} 30'}$ , es decir a  $0.518^{\text{mm}}$ , de

donde el tiempo empleado por el centro de Mercurio para recorrerla con una velocidad relativa  $n$ , corresponde a 51 segundos.

Este último dato permite tener con exactitud las épocas de los contactos externos e internos, refiriéndolos a las que se refieren a los puntos A i B, cuyas posiciones están perfectamente determinadas.

La menor distancia de los centros está representada por la línea OP, cuyo largo es igual a  $23.8^{\text{mm}}$ . Tiene pues por valor angular  $3'51.2''$

Se deduce de lo que precede:

$$\begin{array}{l} \text{Tiempo medio} \\ \text{Paris} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{Paso del centro de Mercurio por el punto A} = T_0 + x \dots \frac{1^{\text{h}}}{n} = \frac{x}{55.9} \\ \text{de donde } x = 2^{\text{h}} 21^{\text{m}} 24^{\text{s}} \\ \text{Paso del centro de Mercurio por el punto B} = T_0 + x_1 \dots \frac{1^{\text{h}}}{n} = \frac{x_1}{108.4} \\ \text{de donde } x_1 = 2^{\text{h}} 21^{\text{m}} 26^{\text{s}} \end{array} \right.$$

Se tiene pues, para el centro de la tierra, según lo que acaba de darse.

$$\begin{array}{l} \text{Hora de} \\ \text{Paris,} \\ \text{tiempo medio} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{Entrada, contacto externo} \dots = T_0 - 2^{\text{h}} 21^{\text{m}} 24^{\text{s}} - 51^{\text{s}} = 10^{\text{h}} 25^{\text{m}} 29^{\text{s}} \\ \text{Entrada, contacto interno} \dots = T_0 - 2^{\text{h}} 21^{\text{m}} 24^{\text{s}} + 51^{\text{s}} = 10^{\text{h}} 23^{\text{m}} 47^{\text{s}} \\ \text{Medio del paso} \dots \dots \dots = 13^{\text{h}} 6^{\text{m}} 15^{\text{s}} \\ \text{Menor distancia de los centros (medio del paso)} \dots \dots = 3'51.2'' \\ \text{Salida, contacto interno} \dots \dots = T_0 + 2^{\text{h}} 58^{\text{m}} 26^{\text{s}} - 51^{\text{s}} = 15^{\text{h}} 45^{\text{m}} 19^{\text{s}} \\ \text{Salida, contacto externo} \dots \dots = T_0 + 2^{\text{h}} 58^{\text{m}} 26^{\text{s}} + 51^{\text{s}} = 15^{\text{h}} 47^{\text{m}} 1^{\text{s}} \end{array} \right.$$

El centro de la tierra se proyecta en el punto O, centro del sol. El largo del radio de la circunferencia que sería la figura de ese planeta sobre el plano de proyección, debería ser igual a la diferencia de las paralajes de los astros, sea a  $4.2''$

La tierra no puede pues ser representada en verdadero tamaño relativo sobre el plano de proyección. Parece pues, a priori, que el problema de los pasos es insoluble, a partir de este punto, solo por los procedimientos geométricos.

No es esto así. Vamos a demostrar, en efecto, que puede ser resuelto geoméricamente en su extensión la mas completa.

*Lugares para los cuales las diferentes fases del paso son las mismas que las encontradas para el centro de la tierra.*—Consideremos el primer contacto, por ejemplo, i propongamosnos determinar las posiciones de los lugares para los cuales la época de está fases es idéntica a la encontrada para el centro de la tierra.

Esos lugares se encuentran todos evidentemente sobre la seccion de la superficie de la tierra por un cilindro recto, de un radio igual a la suma ( $d + d'$ ) de los semi-diámetros, i cuyo eje se proyecta en un punto de la direccion OA.

Esta seccion se confunde sobre el plano con el punto O; seria desde entonces representada por un diámetro de la tierra, perpendicular a la direccion OA, si las dimensiones relativas de su disco permitiesen figurarla sobre el plano.

La direccion de este diámetro es pues la linea CD.

Esta simple nocion basta, no solamente para la solucion de la cuestion actual, pero por su fáciles deducciones, para la solucion completa del problema de los pasos.

Podemos en efecto, dar a la tierra, sobre el plano de proyeccion, la dimension que queramos, la del sol por ejemplo, sin que la situacion de los diferentes puntos de su superficie, por referencia a su centro O, sean alterados.

La seccion de la tierra, cuya direccion sobre el plano de proyeccion era la linea CD, está desde entonces representada por esa linea misma. Se vuelve pues, segun lo que sabemos, la semi-elipse  $C_1 E d_1$ , cuando la linea de los polos ha jirado alrededor de EO, de un ángulo igual a  $90^\circ - \delta$ .

Siendo austral la declinacion del sol el polo Sur queda encima del plano i se proyecta finalmente en O.

El problema de los pasos está desde luego reducido al de los eclipses, siéndole aplicable todo lo que hemos dicho sobre ese tema.

La cuestion se encuentra aun simplificada, porque no se necesita mas, sobre todo en el caso particular del paso de Mercurio, ocuparse de las variaciones de la hora de Paris; esta hora puede en efecto ser mirada como invariable, cualquiera que sea el punto de la tierra considerado, siendo su valor desde luego para cada una de las fases del paso, la encontrada para el centro de la tierra.

No hemos trazado sobre la figura 9 más que la sola proyeccion  $C_1 E d_1$  de la seccion CD. Es claro que las proyecciones elípticas de las secciones FF' i GG', que se referirian al medio del paso i al último contacto, se determinarían de idéntico modo.

Es claro además, que los lugares para los cuales la menor distancia de los centros seria la encontrada precedentemente para el centro de la tierra, pertenecerian a la seccion HH', siendo la linea HH' paralela a AB.

La hora tiempo verdadero del punto de interseccion de la proyeccion elíptica de una de estas secciones con un paralelo cualquiera

se leería, sobre la circunferencia  $O$ , cuya graduación horaria, indicada sobre la figura, se obtiene como en el caso de los eclipses.

La posición del lugar de la tierra que se proyectara en ese punto quedaría desde este momento determinada, puesto que la hora tiempo verdadero de París en la época de la fase considerada, podría deducirse, por medio de la ecuación de tiempo, de la hora media correspondiente ya conocida.

Recordamos que la porción  $C_1E$  de la media eclipse  $C_1E\Delta_1$  corresponde a las latitudes Sur; su complemento  $E\Delta_1$  se refiere pues a las latitudes Norte.

Resumimos en el cuadro siguiente (cuadro A) los datos que nos han parecido útiles para el trazado de las curvas de los lugares (fig 10) para los cuales las épocas de los contactos extremos i la menor distancia de los centros son los mismos que los encontrados para el centro de tierra.

El levantamiento de estos datos ha sido efectuado sobre un trazado del cual la figura 9 es una reproducción parcial.



*Posiciones de los lugares para los cuales el paso principia o concluye a la salida verdadera o a la puesta verdadera del centro del sol.*—Para llegar a la solución de esta parte del problema de los pasos, basta observar que la semi-elipse  $OnE$  limita la parte alumbrada de los paralelos Norte i la semi-elipse  $OsE$  la parte alumbrada de los paralelos Sur.

Es pues fácil leer sobre el plano las horas verdaderas de la salida i de la puesta del centro del sol para un paralelo cualquiera, lo que resuelve completamente la cuestión.

*Posiciones de los lugares para los cuales la menor distancia de los centros se produce a la salida o a la puesta verdadera del centro del sol.*—La solución de esta cuestión entra completamente en la precedente.

Resumimos en el cuadro que sigue (cuadro B) los datos que nos han parecido útiles para el trazado de las curvas de los lugares (fig. 10) que se encuentran en las últimas condiciones que acabamos de enunciar.

CUADRO B.—Posiciones de los lugares para los cuales el paso principia o concluye a la salida verdadera o a la puesta verdadera del centro del Sol.—Menor distancia de los centros.

| SALIDA.  |                          | PUESTA.  |                          |
|----------|--------------------------|----------|--------------------------|
| Latitud  | Hora verdadera del lugar | Latitud  | Hora verdadera del lugar |
| 0°       | 13h 0m                   | 0°       | 6h 0m                    |
| 15 Norte | 18 18.5                  | 15 Norte | 5 41.5                   |
| 30 "     | 18 39.5                  | 30 "     | 5 20.5                   |
| 45 "     | 19 19                    | 45 "     | 4 51                     |
| 60 "     | 20 3.5                   | 60 "     | 3 56.5                   |
| 65 "     | 20 38                    | 65 "     | 3 22                     |
| 70 "     | 21 52                    | 70 "     | 2 8                      |
| 73 26 "  | 24 0                     | 73 26 "  | 0 0                      |
| 15 Sur   | 17 41.5                  | 15 Sur   | 6 18.5                   |
| 30 "     | 17 20.5                  | 30 "     | 6 40.5                   |
| 45 "     | 16 51                    | 45 "     | 7 9                      |
| 60 "     | 15 56.5                  | 60 "     | 8 3.5                    |
| 65 "     | 15 22                    | 65 "     | 8 38                     |
| 70 "     | 14 8                     | 70 "     | 9 52                     |
| 73 26 "  | 12 0                     | 73 26 "  | 12 00                    |

| SALIDA.   |                          | PUESTA.   |                          |
|---|--------------------------|---|--------------------------|
| Latitud   | Hora verdadera del lugar | Latitud   | Hora verdadera del lugar |
| Principio del paso, o primer contacto.....        | 10h 41m 44s              | Principio del paso, o primer contacto.....        | 10h 41m 44s              |
| Epoca de la menor distancia o medio del paso..... | 13 22 21                 | Epoca de la menor distancia o medio del paso..... | 13 22 21                 |
| Fin del paso, o último contacto.....              | 16 3 10                  | Fin del paso, o último contacto.....              | 16 3 10                  |

| Latitud | Hora verdadera del lugar | LONJITUD        |             | Menor distancia | Principio   | Fin         |
|---------|--------------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|
|         |                          | Menor distancia | Fin         |                 |             |             |
| 0°      | 109.5° Este              | 69.5° Este      | 29° Este    | 74              | 109.5° Este | 29° Este    |
| 15      | 114 "                    | 74 "            | 34 "        | 79              | 114 "       | 34 "        |
| 30      | 119.5 "                  | 87 "            | 39 "        | 87              | 119.5 "     | 39 "        |
| 45      | 127 "                    | 100 "           | 46 "        | 109             | 127 "       | 46 "        |
| 60      | 140.5 "                  | 109 "           | 60 "        | 149             | 140.5 "     | 60 "        |
| 65      | 149 "                    | 109 "           | 69 "        | 167.5           | 149 "       | 69 "        |
| 70      | 152 "                    | 127.5 "         | 87 "        | 170             | 152 "       | 87 "        |
| 73 26 " | 160.5 Oeste              | 150.5 "         | 119 "       | 185             | 160.5 Oeste | 119 "       |
| 15 Sur  | 165 Oeste                | 159.5 "         | 124.5 "     | 195             | 165 Oeste   | 124.5 "     |
| 30 "    | 160                      | 150.5 "         | 129 "       | 190             | 160         | 129 "       |
| 45 "    | 151                      | 140.5 "         | 142 "       | 182             | 151         | 142 "       |
| 60 "    | 138.5                    | 124.5 "         | 160.5 Oeste | 160.5           | 138.5       | 160.5 Oeste |
| 65 "    | 127                      | 110             | 178.7       | 150.5           | 127         | 178.7       |
| 70 "    | 111.2                    | 93.2            | 193.5       | 140.7           | 111.2       | 193.5       |
| 73 26 " | 92.7                     | 78.7            | 220         | 130.5           | 92.7        | 220         |
|         | 60.7                     | 20.5            | 61          | 110.5           | 60.7        | 61          |

*Nota relativa al paso de Venus.*—En el caso del paso de Venus, la diferencia de las paralajes es igual a  $22''$  mas o menos.

Las dimensiones de la tierra son entonces apreciables sobre el plano de proyeccion i es hasta cierto punto útil tomarlas en cuenta en las determinaciones precedentes.

Las primeras de estas determinaciones (cuadro A) no sufren ninguna modificacion. Se puede sin embargo llevar cierta estension al principio sobre el cual descansan, buscando las posiciones de los lugares para los cuales las diferentes fases se producen antes o despues del centro de la tierra, a intervalos de tiempo dados.

Aquellas de estas posiciones para las cuales el adelanto sobre la época del primer contacto será de 3 minutos, por ejemplo, se obtendrán refiriendo el centro de Venus, sobre la trayectoria de su movimiento relativo, al punto que era el suyo 3 minutos antes de la primera fase del paso central; despues, describiendo de ese punto, con la suma de los semi-diámetros de los astros, un arco de círculo que corte el disco terrestre. La seccion determinada así será evidentemente el lugar jeométrico de los puntos buscados.

El levantamiento de los de esos puntos que serán útiles al trazado de la curva definitiva se hará segun los métodos conocidos, dando a las dimensiones de la tierra, sobre el plano de proyeccion, la del disco solar.

Se obtendrá de igual modo, hasta el límite, las posiciones de los lugares para los cuales el adelanto o el atraso de las fases estremas, i consecuentemente de las otras fases, será un múltiplo de 3 minutos, lo que dará, para toda la tierra, la prediccion completa del paso.

Las horas de las salidas i de las puestas del sol (cuadro B) son evidentemente independientes de la diferencia mas o menos grande de las paralajes.

Es el caso del paso de Venus, las horas de Paris correspondientes no serán invariables. Es apenas útil decir que se deducirán, para los contactos estremos, de la situacion de los puntos de interseccion de la trayectoria del movimiento relativo del centro de Venus por una circunferencia descrita, desde las posiciones reales de las salidas i de las puestas, con un radio igual a la suma de los semi-diámetros. La hora de Paris, en la época de la mas corta distancia (medio de-paso), será definida por la que corresponderá al pié de la perpendicular bajada de cada una de esas posiciones sobre la trayectoria.

Aquellas de estas modificaciones que serán apreciables resultarán de las dimensiones relativas de la tierra sobre el plano de proyeccion.



*Lugar para el cual la menor distancia de los centros es la mas grande.*—Está evidentemente situado en la estremidad del radio cuya direccion es OF, prolongacion de OP.

Despues del aumento de la figura de la tierra, este lugar viene pues a colocarse en F. Su proyeccion sobre el plano, despues del levantamiento de la línea de los polos, es por consiguiente el punto  $f_1$ , cuya latitud leida sobre el plano es igual a  $60^{\circ}15'$  Norte, i cuya hora verdadera tiene por medida el ángulo NOF (convertido en tiempo).

Esta hora verdadera es pues igual a  $3^h 55^m$ . Ahora bien, la hora verdadera de Paris correspondiente es  $13^h 22^m 21^s$ . Resulta pues que el lugar para el cual es mayor la menor distancia de los centros se encuentra situado por

latitud..... =  $60^{\circ}15'$  Norte

i longitud..... =  $- 9^h 27' 21^s = 141^{\circ}50'$  Oeste.

Es claro que está menor distancia es igual a  $3' 51.2'' + 4.2''$  (radio de la tierra), sea  $3' 55.4''$ . Se concibe, en efecto, que para el lugar cuya posicion acabamos de determinar, el resultado paraláctico es mover la trayectoria paralelamente a sí misma, de una cantidad igual a la medida del radio de la tierra sobre el plano de proyeccion.

*Nota.*—Se ve en la figura 9 que el punto  $f_1$  es uno de los límites de la parte alumbrada del paralelo de  $60^{\circ} 15'$  Norte. Este punto, cuya posicion antes de todo levantamiento de la línea de polos estaba en F, pertenece a la zona de las puestas Norte.

Resulta pues que el lugar para el cual la menor distancia de los centros es la mayor se encuentra situado sobre la curva de los lugares (fig 10) para los cuales la menor distancia de los centros se produce a la puesta del sol.

*Lugar para el cual la menor distancia de los centros es la menor.*—Es evidente que la posicion de ese lugar se encuentra en el nadir  $f_1'$  del que acabamos de determinar.

Esta posicion está pues situada por:

latitud..... =  $60^{\circ}15'$  Sur

i longitud..... =  $38^{\circ}10'$  Este

Segun lo que hemos dicho, la menor distancia correspondiente tiene por valor  $3' 51.2'' - 4.2''$  sea  $3' 47.0''$ .

El punto  $f_1'$  pertenece a la curva de los lugares (fig 10) para los cuales la menor distancia de los centros se produce a la salida del sol, como resulta de la nota precedente i de la figura 9.

*Lugares de la tierra que tienen el sol en su zenit en las épocas respectivas de la entrada esterna, de la menor distancia i de la salida esterna.*—La latitud comun a estos lugares es evidentemente igual a la declinacion del sol en el momento de su paso por su zenit, sea mui sensiblemente a 16°34' Sur.

Es entonces, para cada uno de ellos, 0 hora tiempo verdadero. Sus longitudes son pues iguales a las horas de París, tiempo verdadero, en las épocas respectivas de cada una de las fases del paso.

Se obtiene así:

|  | Latitud    | Longitud      |
|--|------------|---------------|
| Lugar de la tierra que tiene el sol en su zenit en la época de |            |               |
| la entrada esterna...  | 16°34' Sur | 160°26' Oeste |
| la menor distancia..   | 16°34' "   | 159°25' "     |
| la salida esterna....  | 16°34' "   | 119°12' "     |

*Lugares para los cuales el paso es respectivamente mas largo o mas corto.*—Terminaremos este estudio por la esposicion de esta última e interesante cuestion.

Para llegar a su solucion, observemos primero que la duracion del paso depende únicamente del largo de la trayectoria i de la velocidad del movimiento relativo de Mercurio, comprendiendo este último movimiento, bien entendido, el del lugar de la tierra sobre su paralelo.

Ahora bien, el movimiento relativo de Mercurio, definido así, se compone de dos términos. El valor constante de uno de ellos es igual a  $n$ ; el valor variable del segundo es funcion de la latitud del lugar de la tierra i de su posicion sobre su paralelo, es decir de su longitud.

Por otro lado, el largo de la trayectoria varía tambien segun la posicion en latitud i en longitud del lugar de la tierra; este largo como lo sabemos, es el mayor o el menor, segun que corresponde al menor o al mayor valor de la menor distancia de los centros.

La cuestion está pues reducida a encontrar el máximo i el minimum de la funcion que, segun lo que precede, expresa la duracion del paso.

Una nota particular facilitará grandemente esta averiguacion.

Consiste en que el movimiento, siguiendo la direccion de la trayectoria, del lugar de la tierra sobre el paralelo de latitud que responde a la solucion del problema, debe, en principio, ser el mayor posible. Este movimiento, siendo esencialmente variable, su máximo debe, además, corresponder al medio del paso.

Esta simple nota permite obtener por consideraciones puramente geométricas, las longitudes de los dos lugares de la tierra que satisfacen a las condiciones de mas arriba.

Se sabe, en efecto, que la porcion AB de la trayectoria se vuelve, despues del movimiento de la línea de los polos, la recta  $A_1 B_1$ .

El punto del ecuador terrestre para el cual el movimiento diurno, en consecuencia uniforme sobre el plano de proyeccion, se proyecta en verdadero tamaño sobre la direccion  $A_1 B_1$ , es pues el punto L, o el L' que le es diametralmente opuesto.

Estos dos puntos vienen en  $l_1$  i  $l_1'$  cuando la línea de polos es traída a su direccion primera, i la recta  $A_1 B_1$  toma entonces su posicion primitiva AB.

Resulta de esta construccion que, sobre el plano de proyeccion, los puntos  $l_1$  i  $l_1'$  son mui sensiblemente, sinó de una manera absolutamente exacta, aquellos para los cuales el movimiento de este gran círculo, segun la direccion de la trayectoria AB, es mayor.

Las horas respectivas de estos puntos son  $0^h$  tiempo verdadero + ángulo NOL i  $12^h$  tiempo verdadero + ángulo SOL', estando esos dos ángulos, que por otra parte son iguales a  $8^\circ$ , convertidos en tiempo.

Ha sido observado que la época del mayor valor del movimiento del lugar de la tierra debia ser la del medio del paso.

La hora tiempo verdadero de Paris, que corresponde a las dos horas encontradas mas arriba, es pues,  $13^h 22^m 21^s$ , de donde resulta, en definitiva, que las longitudes de los dos puntos del globo para los cuales el paso es respectivamente el mas largo o el mas corto, son las siguientes:

$$0^h 32^m - 13^h 22^m 21^s = 167^\circ 25' \text{ Este.}$$

i

$$12^h 32^m - 13^h 22^m 21^s = 12^\circ 35' \text{ Oeste.}$$

La duracion del paso para el centro de la tierra es igual a  $5^h 12' 32''$ .

El número redondo de grados mas vecino de esta duracion es  $80^\circ$ . De manera que si se toma de parte i de otra del punto L, un arco igual a  $40^\circ$  i que se dirija por los puntos R i R', determinados así, paralelas a NS hasta su encuentro en  $r$  i  $r'$  con la semi-elipse OnE, se obtendrá un arco de elipse  $rr'$  que representará, para una duracion igual a  $80^\circ$ , sea a  $5^h 20^m$ , la amplitud del movimiento del ecuador, en proyeccion sobre el plano.

El arco de elipse  $rr'$  determina sobre la trayectoria, por la prolongacion de las líneas Rr i R'r', una recta  $r_1 r_1'$ , cuyo largo es igual a 142 milímetros. En consecuencia, el movimiento horario medio, siguiendo la direccion de la trayectoria, de los puntos  $l_1$  i  $l_1'$  del ecuador, cuyas longitudes son las de los lugares para los cuales el paso es respectivamente el mas largo o el mas corto, tiene por va-

por  $\frac{142 \text{ mm}}{5 \text{ h } 20 \text{ m}} = 26.64 \text{ mm}$ . Este valor, referido a las dimensiones verdaderas de la tierra sobre el plano de proyeccion i al lugar cuya latitud es  $\varphi$ , se vuelve igual  $26.64 \cdot \frac{4.2''}{16'11.3''} \cos \varphi$ . Designándolo por  $dn$  i representando por  $b$  el conjunto de los factores constantes resulta pues:

$$dn = b \cos \varphi \qquad b = 26.64 \cdot \frac{4.2''}{16'11.3''}$$

de tal suerte que para el paso mas largo, el movimiento relativo total del centro de Mercurio es  $n - dn$ , siendo la latitud  $\varphi$  la incógnita del problema.

Sea M la proyeccion del lugar para el cual el paso es el mas largo. Su distancia a la línea OH', paralela a AB, es MP; i, así como se ve fácilmente en la figura, el efecto paraláctico de esta distancia es modificar el largo geocéntrico  $l$  de la trayectoria comprendida entre los contactos extremos, de una cantidad  $dl$ , igual, en verdadero tamaño relativo a  $2 \cdot MP \cdot \tan \psi \cdot \frac{4.2''}{16'11.3''}$

Pero 
$$MP = OT = \frac{OQ}{\text{sen}(180^\circ - N)}$$

Por otra parte 
$$OQ = \text{sen } \varphi \cos \delta \odot$$

Resulta pues 
$$MP = \frac{\text{sen } \varphi \cos \delta \odot}{\text{sen}(180^\circ - N)}$$

Por consiguiente, el valor de  $dl$ , referido a la escala de 100 milímetros adoptada para el trazado de la figura 9, es el siguiente:

$$dl = a \text{ sen } \varphi \dots a = 2 \cdot \frac{\cos \delta \odot}{\text{sen}(180^\circ - N)} \cdot \tan \psi \cdot \frac{4.2''}{16'11.3''} \cdot 100$$

designando por  $a$  el conjunto de los factores constantes.

Resulta de lo que precede que la duracion  $t$  del paso mas largo tiene por expresion implicita:

$$t = \frac{l + dl}{n - dn} = \frac{l + a \text{ sen } \varphi}{n - b \cos \varphi}$$

El valor de  $\varphi$  que hace máxima a esta espresion, se obtiene por diferenciacion. Se encuentra así, como condicion de ese máximo:

$$\cos \varphi = \frac{b}{n} + \frac{nb}{na} \sin \varphi$$

de donde, quedando en los límites de aproximacion que comporta la cuestion:

$$\tan \varphi = \frac{na}{b}$$

El problema queda desde este momento resuelto, pues los factores de que depende  $\tan \varphi$  son todos conocidos.

### Cálculo de $\varphi$

| FORMULAS.  | DATOS.   |
|--|--|
| $\tan \varphi = \frac{na}{b}$  | (Véase las determinaciones relativas al trazado del paso para el centro de la tierra.) |
| $a = \frac{2 \cos \delta \odot}{\sin (180^\circ - N)} \cdot \tan \psi \cdot \frac{4.2''}{16'11.3''} \cdot 100$ | $\log n = 1.56169$   |
| $b = 26.64 \cdot \frac{4.2''}{16'11.3''}$  | $l = A B + 2 \times 0.518 = 195.336$   |
|  | $N = 115^\circ 14'$  |
|  | $\psi = 13^\circ 30'$  |
|  | $\delta \odot = -16^\circ 34'$   |
| $\log 4.2'' = 0.62325$   |  |
| $\text{colog } 16'11.3'' = 7.01265$  |  |
| $\log \frac{4.2''}{16'11.3''} = 7.63590$   | $\log 2 = 0.30103$   |
|  | $\log 26.64 = 1.42553$   |
| $\log \cos \delta \odot = 9.98159$   | $\log b = 9.06143$   |
| $\log \tan \psi = 9.38035$   | $\text{colog } b = 0.93857$  |
| $\text{colog } \sin (180^\circ - N) = 0.04355$   | $\log n = 1.56169$   |
| $\log 100 = 2.00000$   | $\text{colog } l = 7.70922$  |
| $\log a = 9.34242$   |  |
|  | $\log \tan \varphi = 9.55190$  |
|  | de donde $\varphi = 19^\circ 36'$  |

*Duracion del paso mas largo i del mas corto.*

$$\text{Fórmula} \dots t = \frac{l + a \operatorname{sen} \varphi}{n - b \operatorname{cos} \varphi}$$

|   |  |
|---|--|
| $\log a = 9.34242$<br>$\log \operatorname{sen} \varphi = 9.52563$<br><hr style="width: 50%; margin: 5px auto;"/> $\log a \operatorname{sen} \varphi = 8.86805$<br>$a \operatorname{sen} \varphi = 0.0738$<br>$l = 195.336$<br>$+ a \operatorname{sen} \varphi = 195.4098$ | $\log b = 9.06143$<br>$\log \operatorname{cos} \varphi = 9.97408$<br><hr style="width: 50%; margin: 5px auto;"/> $\log b \operatorname{cos} \varphi = 9.03551$<br>$b \operatorname{cos} \varphi = 0.1085$<br>$n = 36.45$<br>$n - b \operatorname{cos} \varphi = 36.3415$ |
| $\operatorname{colog} = 8.43960$<br>$\log l + a \operatorname{sen} \varphi = 2.29094$<br><hr style="width: 50%; margin: 5px auto;"/> $\log t = 0.73054$<br>de donde $t = 5.377^h = 5^h 22^m 37^s$   |  |

Así: Duracion del paso mas largo  $t = 5^h 22^m 37^s$   
 Ha sido hallado: Duracion del paso (centro de la tierra)  $= 5^h 21^m 32^s$   
 Diferencia  $= 1^m 5^s$   
 Por consiguiente: Duracion del paso mas corto  $= 5^h 20^m 27^s$

Los lugares para los cuáles el paso tiene la mayor i la menor duracion están diametralmente opuestos. Sus latitudes son pues  $\pm 19^\circ 36'$ .

El movimiento relativo de Mercurio, no comprendido, el del lugar de la tierra está dirigido del Este al Oeste, como se ve sobre el plano.

El movimiento del lugar de la tierra para el cual el paso es el mayor, debe tener esta misma direccion. La condicion de mayor duracion implica además, que la menor distancia de los centros debe, de la de los dos lugares que responden a la solucion del problema, ser la mas débil.

Resulta pues de la figura 9 que la latitud del lugar de la tierra para el cual el paso es el mas largo tiene por valor  $19^\circ 36'$  Sur. Resulta todavía que el meridiano de ese lugar corta el ecuador en el punto  $l_1$ .

Su posicion es pues la siguiente:

|   |   |  |
|---|---|--|
| Lugar para el cual el paso es el mas largo (paso invisible) . . . . . | } | Latitud $= 19^\circ 36'$ Sur<br>Lonjitud $= 12^\circ 35'$ Oeste<br>(ya encontrada) |
|---|---|--|

i en consecuencia

Lugar para el cual el paso es el mas corto . . . . .

{ Latitud = 19°36' Norte  
 { Lonjitud = 167°25' Este

Encontrándose el polo Sur encima del plano, la parte alumbrada del ecuador es la semi-elipse *OnE*; el último de estos dos pasos es pues el único visible. Esto es además lo que indica la figura 10, que resume el paso para toda la tierra.

*Menor distancia de los centros para el paso mas largo o mas corto.*—Para estos dos pasos, la menor distancia de los centros del paso geocéntrico está modificada, en mas o en menos, de una misma cantidad, igual a *MP* (fig. 9), estando este largo expresado en arco *i* en verdadero tamaño relativo.

Designándolo por  $d\omega$ , su valor, según la fórmula encontrada para *MP*, es pues el siguiente:

$$d\omega = \frac{\text{sen } \varphi \cos \delta^{\odot}}{\text{sen } (180^{\circ} - N)} \cdot 4.2''$$

de donde, efectuando las operaciones:

$$d\omega = 1.5''$$

Escribiremos pues:

Menor distancia de los centros (paso mas largo) . . . . . = 3'51.2'' - 1.5'' = 3'49.7''  
 I menor distancia de los centros (paso mas corto) . . . . . = 3'51.2'' + 1.5'' = 3'52.7''

*Nota.*—Las determinaciones precedentes están basadas sobre el hecho de haberse tomado para  $dn$  su valor medio para toda la duración del paso, i sobre el de que los puntos de los dos paralelos terrestres a los cuales corresponde este valor medio, han sido considerados como siendo aquellos para los cuales el paso debía ser respectivamente mas largo o mas corto.

El movimiento del lugar de la tierra no tiene influencia apreciable sobre el ángulo *N*, que hemos en consecuencia considerado como invariable; esto justifica completamente la construcción que hemos adoptado para obtener el valor de  $dn$ .

Si obrando con menos rigor, se hubiera tomado para  $dn$  el valor del movimiento horario del lugar de la tierra, en la época de la conjunción verdadera en ascension recta, valor que hubiera deri-

vado, siguiendo una construcción idéntica a la primera, de un arco de 15° contado por mitad de parte i otra del punto N (fig. 9), habríamos obtenido:

$$dn = 29^{\text{mm}} \cdot \frac{4.2''}{16'11.3''} \cdot \cos \varphi$$

La determinación de  $\varphi$  habría sido entonces la siguiente:

|                     |   |
|---------------------|---|
| log $a = 9.34242$   |   |
| log $n = 1.56169$   | log $\frac{4.2''}{16'11.3''} = 7.63590$ |
| colog $l = 7.70922$ | log 29 = 1.46240                        |
| colog $b = 0.90170$ | <u>log <math>b = 9.09830</math></u>     |

log tg  $\varphi = 9.51503$

de adonde  $\varphi = 18^{\circ}7'$

La hora verdadera de Paris, en la época de la conjunción verdadera en ascension recta es 13<sup>h</sup> 3<sup>m</sup> 59<sup>s</sup>.

De manera que si el valor encontrado para  $dn$ , el cual es idéntico al de los lugares situados por  $\pm 18^{\circ}7'$ , i cuyos meridianos cortan al ecuador en los puntos  $l_1$  i  $l_1'$ , debe ser el que deriva del movimiento de esos lugares en la época de la conjunción verdadera en ascension recta, es necesario que sus longitudes sean las siguientes:

$$0^{\text{h}} 32^{\text{m}} - 13^{\text{h}} 3^{\text{m}} 59^{\text{s}} = 172^{\circ} \text{ Este}$$

i  $12^{\text{h}} 32^{\text{m}} - 13^{\text{h}} 3^{\text{m}} 9^{\text{s}} = 8^{\circ} \text{ Oeste}$

de tal suerte que, en esas condiciones, los lugares para los cuales el paso es respectivamente mas largo o mas corto, se encuentran situados por:

Lugar para el cual el paso es el mas largo (paso invisible)..... { Latitud = 18°7' Sur  
 { Lonjitud = 8°0' Oeste

Lugar para el cual el paso es el mas corto :..... { Latitud = 18°7' Norte  
 { Lonjitud = 172°0' Este



Las cantidades anteriores son aquellas cuyos valores, mui sensiblemente los mismos, figuran en la *Connaissance des temps*.

Pensamos haber resuelto jeométricamente i en su estension mas completa, los problemas de las ocultaciones, eclipses i pasos.

Este estudio está pues terminado.

Esperamos que uno de sus lados útiles será el proyectar una claridad particular sobre un conjunto de cuestiones cuya importancia se impone i que, por ese motivo, no pueden ser demasiado vulgarizadas.

C<sup>te</sup> BERRY.

Capitan de fragata.

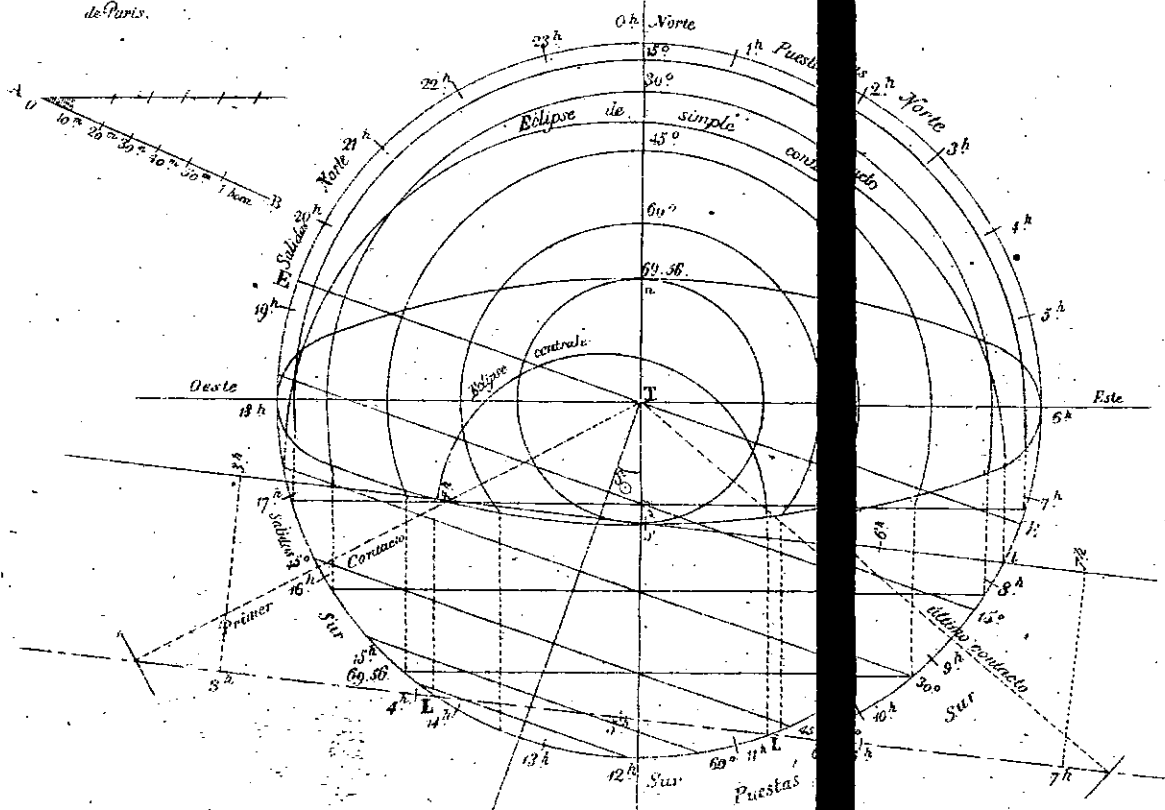
(*Revue Maritime et Coloniale*, Paris, 1882).

Traducido por JORJE BOONEN RIVERA

Capitan de ejército.

Fig 5

Escala para facilitar la lectura de las horas de Paris.



Eclipse anular del Sol, el 21 de Noviembre de 1881, visible en Paris.

Fig 8

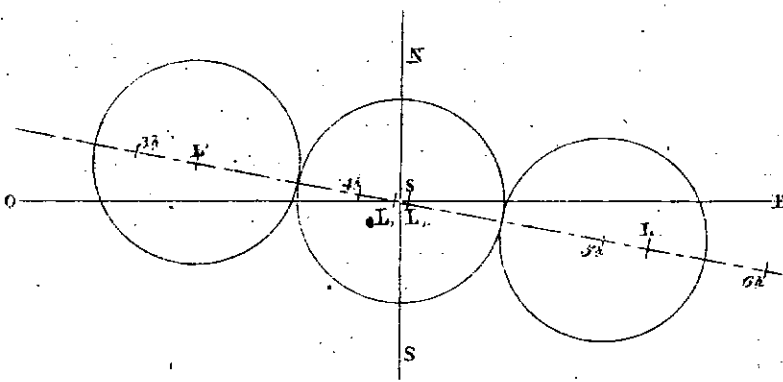


Fig. a

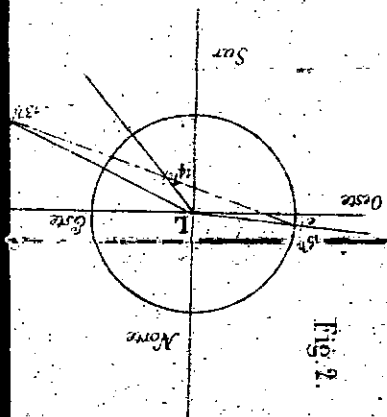
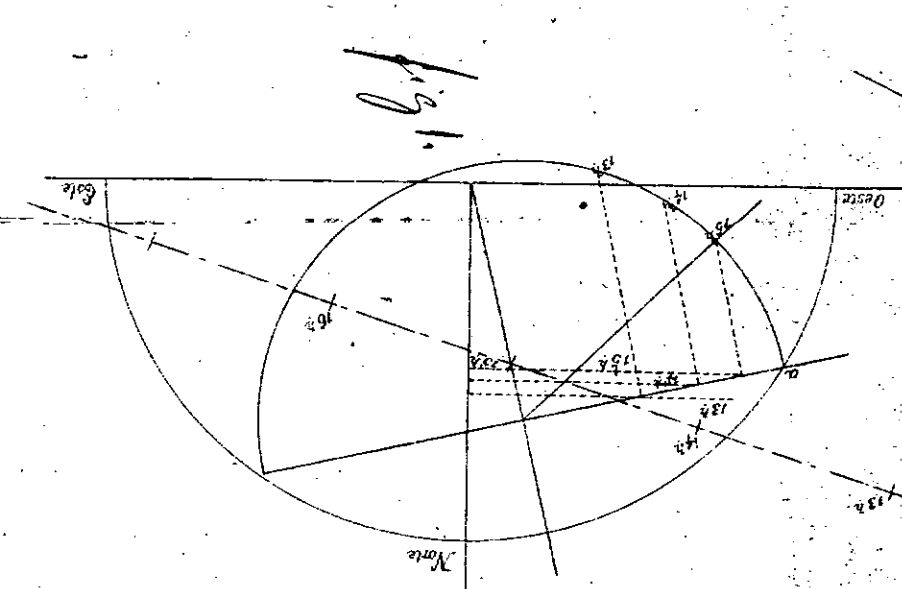
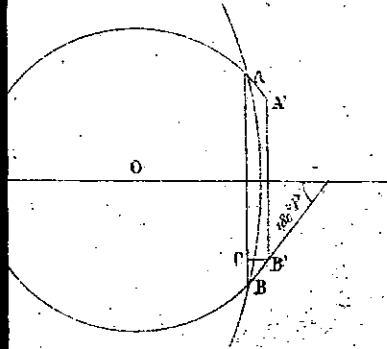


Fig. 2

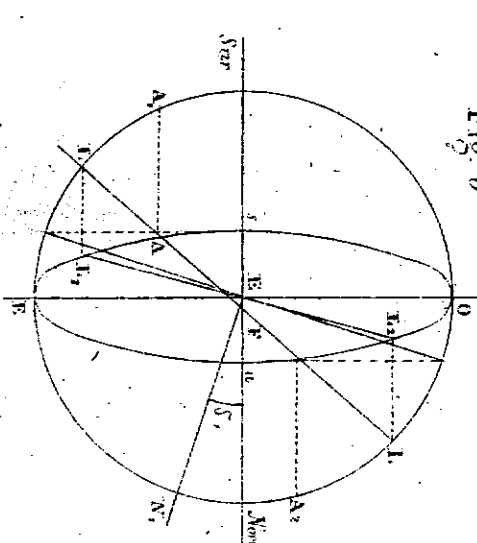


Fig. 6

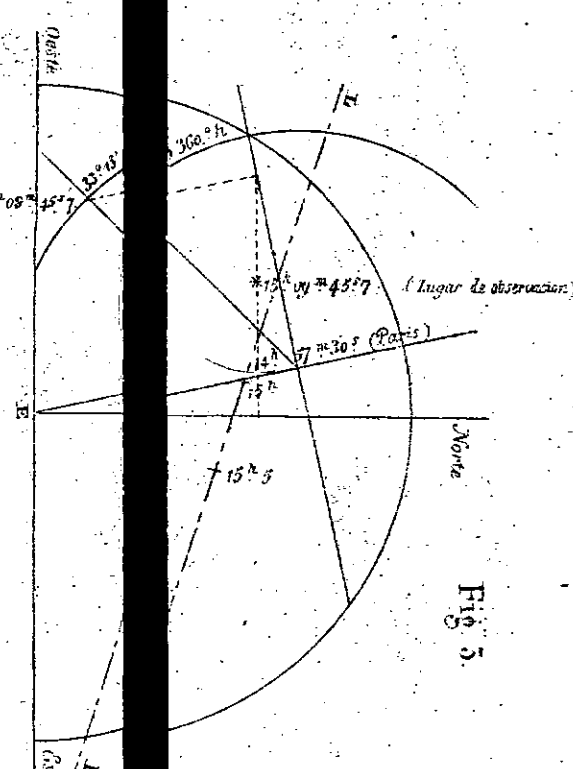


Fig. 5

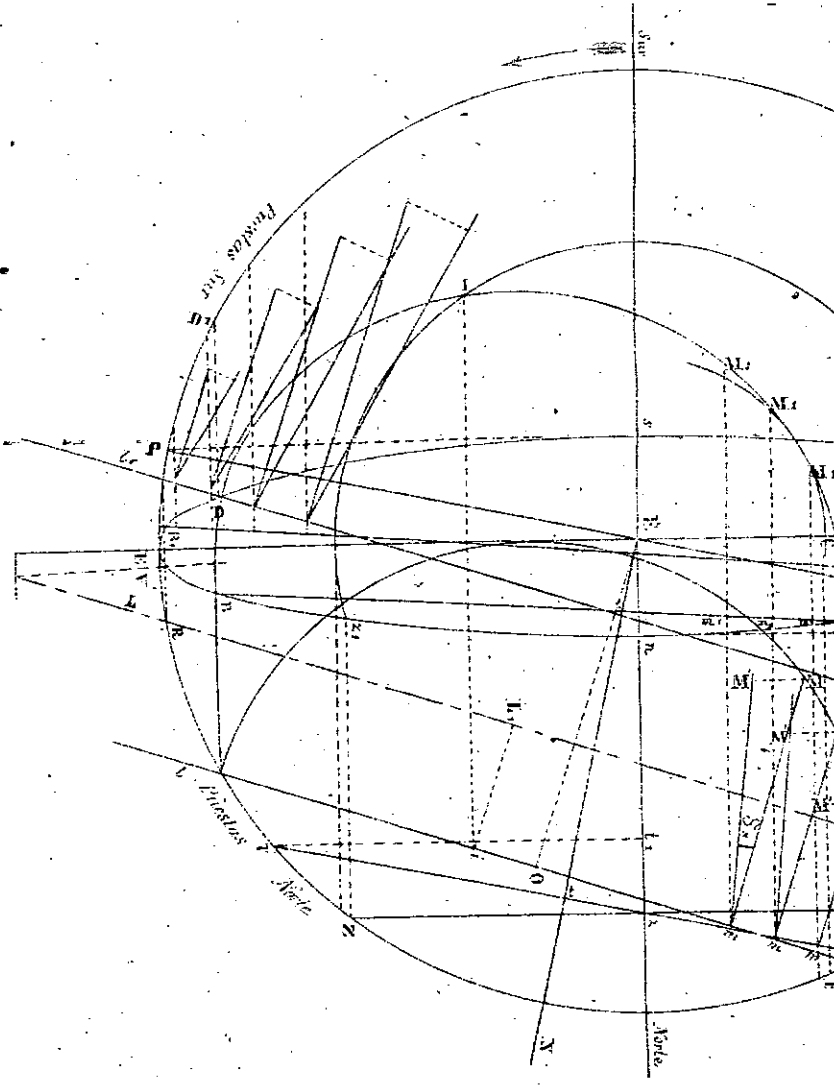


Fig. 4

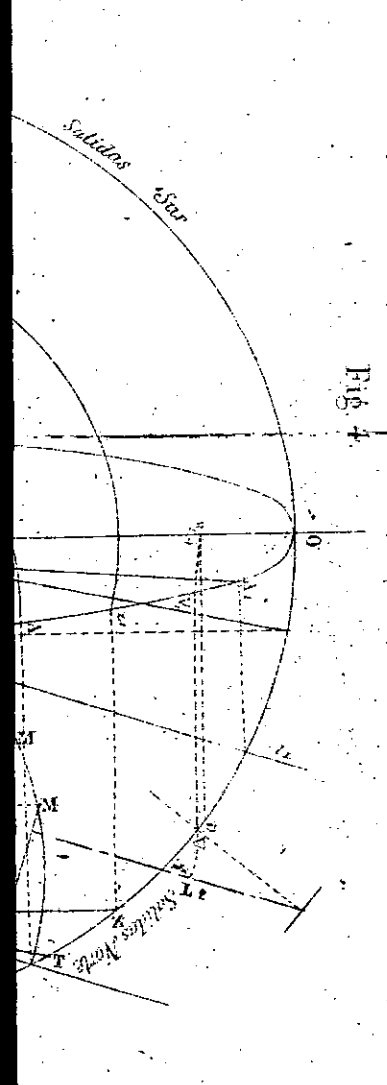
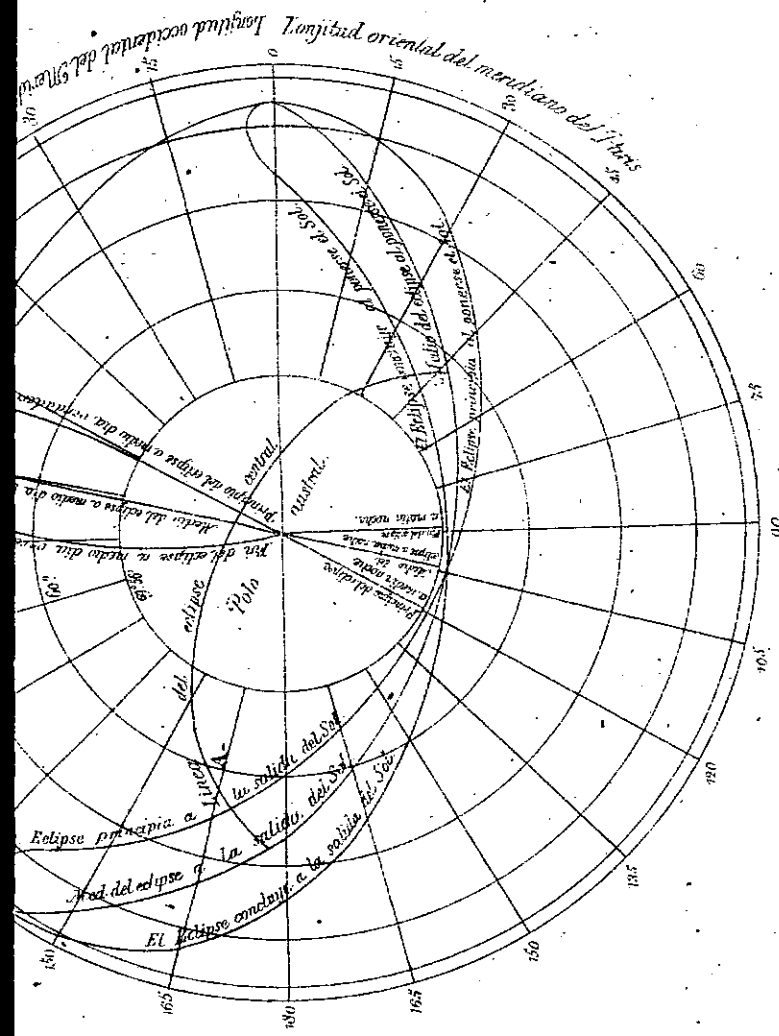
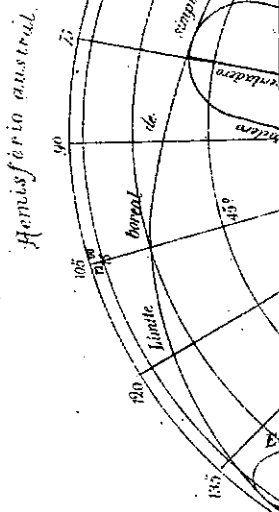
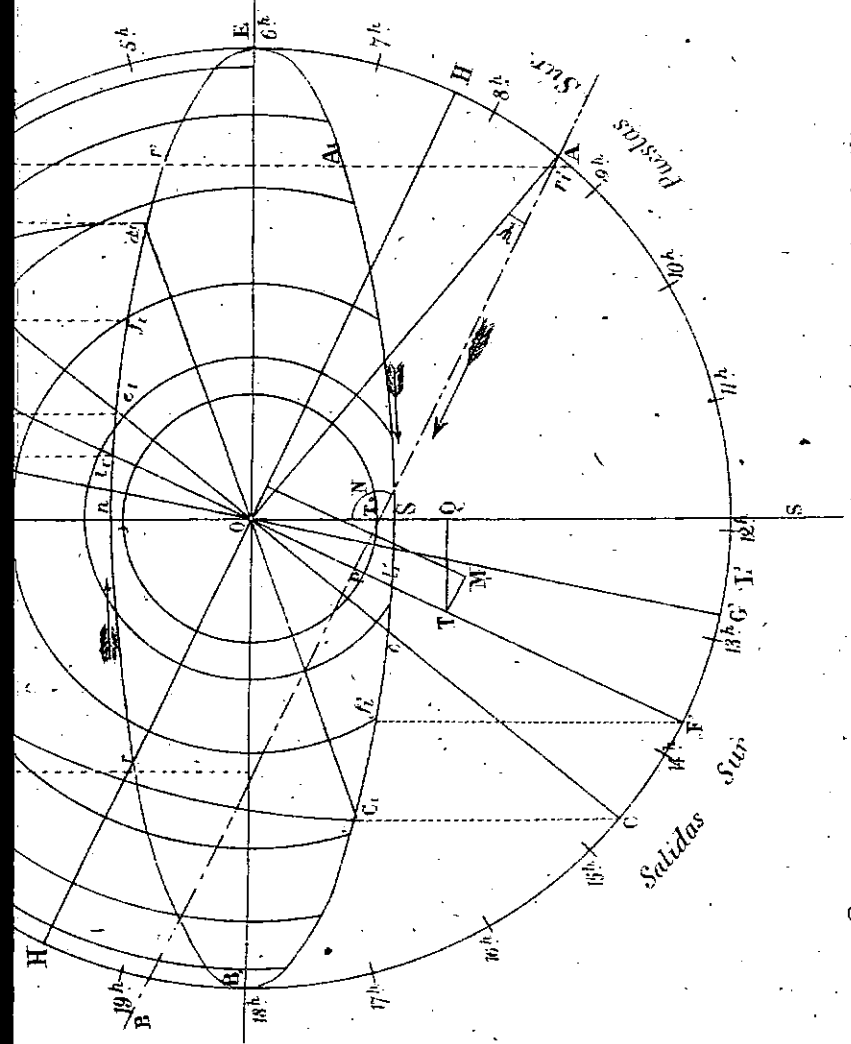
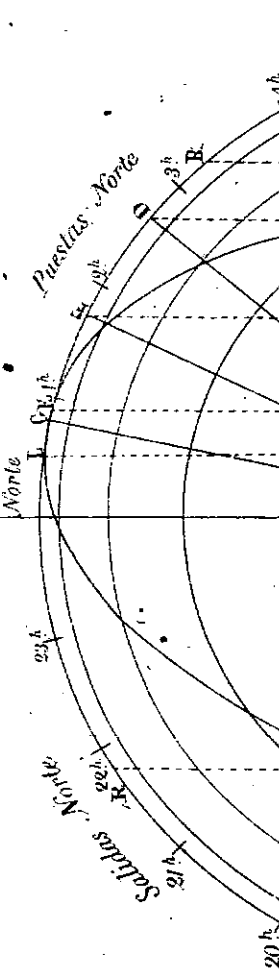


Fig. 6.



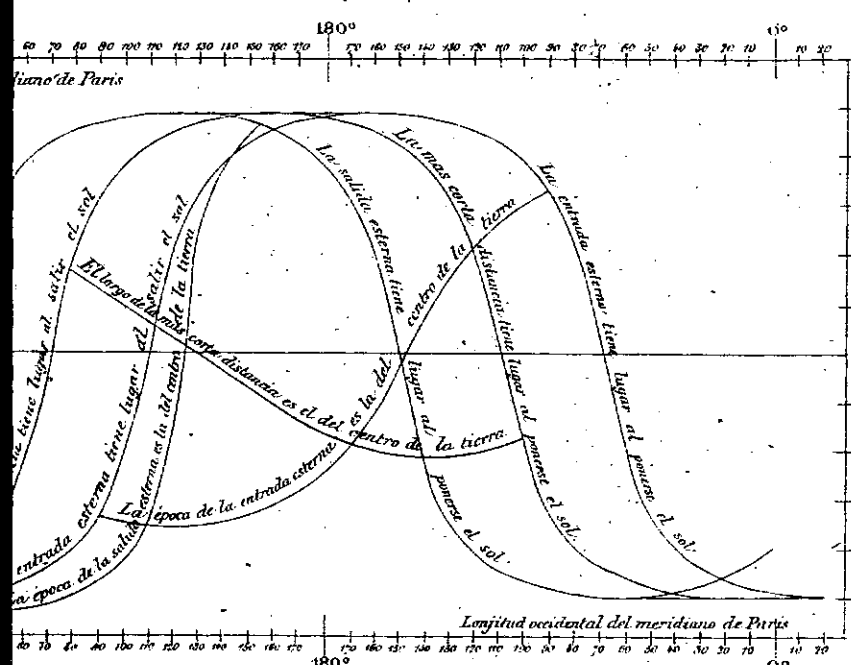
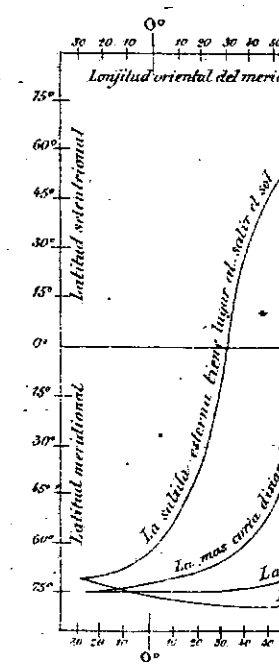
Eclipse anular del Sol, el 21 de noviembre de 1881.  
Invisible en Paris.

Fig. 9.



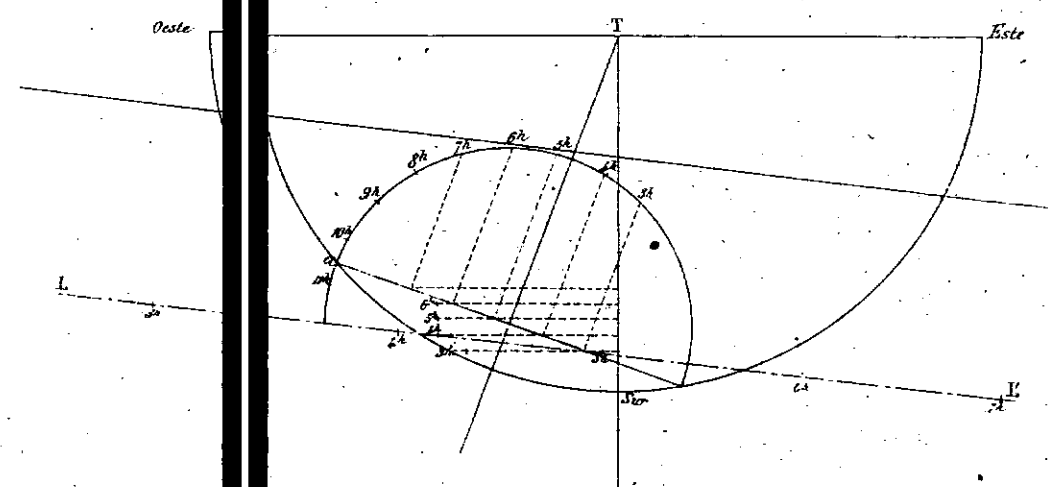
Paso del Mercurio por el disco del Sol, el 7 de noviembre de 1881.  
Invisible en Paris.

Fig. 10.



Paso de Mercurio sobre el disco del sol, el 7 de Noviembre de 1881.

Fig. 7.



Eclipse de sol, el 21 de Noviembre de 1881, para un lugar situado por  
 { Latitud 60° Sur  
 { Longitud 161° 30' Oeste

---

## EL TERREMOTO

I LA

# ERUPCION VOLCANICA DE KRAKATAU.

No hai duda que la erupcion volcánica de que ha sido centró el estrecho de la Sonda en los últimos meses del año 1883 es uno de los sucesos mas colosales de nuestro tiempo. Ese fenómeno ha levantado tantas cuestiones del mas alto interés científico i jeográfico, que creemos que un resumen de los acontecimientos hecho segun las últimas i mas serias observaciones puede interesar a nuestros lectores.

La isla de Krakatau (este es su nombre natural, i no Krakatoa), está situada por 6°7' de latitud Sur i 105° 26' de longitud Este, en la derrota habitual del estrecho de la Sonda, mas o menos a igual distancia de Java i de Sumatra, i a cerca de 26 millas al O S O. de la aldea i del faro de Anjer, puerto de órdenes o estacion de señales, anteriormente a la erupcion, para todos los buques que pasaban por este frecuentado estrecho. Era una islita inhabitada de unas 5 millas de largo por 3 de ancho, culminada por dos elevaciones, la mas alta de las cuales, conocida con el nombre de pico de Krakatau, se elevaba a unos 825 metros sobre el nivel del mar. En su alrededor ha<sup>i</sup> numerosos conos volcánicos. El Tengamoos o pico del Emperador, situado al N O., se halla en el fondo de la bahía de Semangka, i al N E. el inactivo Rajabasa se alza en el promontorio austral de Sumatra; al E. humea en Bantam el Karang, i al S E. se elevan los conos activos de las montañas de Buitenzorg. Situados en el estrecho i mui poco al Norte de Kra katau, están los dos conos apagados de Sebesie i de Sabooko. Una línea tirada desde Rabajasa, pasando a lo largo de la costa occidental de Krakatau, i continuada hasta la isla del Príncipe, que yace afuera de la Punta de Java; marcara el

límite por el lado oriental de los menores fondos del mar de Java, que raras veces exceden de 92 metros, i por el lado occidental los del profundo Océano Indico.

Viendo el mapa adjunto de las localidades antes de la erupcion, se notará que cerca de las costas Este i N. E. de Krakatau hai dos pequeñas masas de tierra, llamadas respectivamente islas Lang i Verlaten. Piensa el señor Norman-Lockyer que esas islas son dos altas cuchillas del viejo canto de un cráter sumerjido, que ha sido inundado por el mar que ha penetrado entre ellas por las desigualdades del márjen; que las alturas de Krakatau misma, parte que queda del antiguo volcan que se ha sumerjido, son conos elevados sobre este suelo volcánico; i que la antigua chimenea, comprendida en el área de estas tres islitas, estuvo hasta el 20 de mayo del año 1883, cercada por restos volcánicos.

Los primeros informes sobre Krakatau que nos hemos podido procurar están contenidos en un curioso volumen antiguo, *Aenmerckelijke Reyzen van Elias Hesse nae en in Oost-Indien van't jaar 1680 tot 1684*, publicado en Utrecht en 1694. Cuenta el autor, que pasó por allí el 19 de noviembre de 1681 que "la isla de Cracatouw es inhabitada. Habia entrado en erupcion como un año antes. Puedé ser vista desde lejos en el mar, aun cuando se dista muchas millas de ella, a causa del humo que continuamente se eleva del fuego; con nuestro buque estuvimos muy cerca de la playa, pudiendo ver perfectamente los árboles quemados en la meseta de la montaña, pero no el fuego mismo". Mas o menos por el mismo tiempo, Johann Wilhelm Vogel, uno de los servidores de la Compañía holandesa de las Indias Orientales, que publicó en 1716 una interesantísima relacion de sus viajes por allí, pasó por el estrecho. Dice: "el 1º de febrero de 1681, con ayuda de Dios, llegué al frente del estrecho de la Sonda, en donde con gran asombro ví que la isla de Cracketouw, que en mi viaje anterior parecia tan verde, risueña i cubierta de árboles, yacía ahora completamente quemada i asolada ante nuestros ojos, i echaba fuego por grandes agujeros. I segun investigacion al buque *Captain*, relativamente al tiempo en que habia entrado en erupcion, se dedujo que habia sido en mayo de 1680. El año anterior, estando en viaje de Bengala, habiase encontrado en una gran tempestad, i a unas 10 millas de la isla se halló en un temblor sobre el mar, seguido de los mas terribles truenos i crujidos, por lo cual suponía que una isla o un pedazo de la tierra firme habia reventado, i poco despues, acercándose con el buque a tierra i hallándose cerca de la boca del estrecho de la Sonda, le fué evidente que la isla de Cracatouw habia estallado; i su conjetura era exacta, porque tanto él

como el resto de la tripulacion percibieron un fuerte olor de azufre, i vieron el mar cubierto de piedra pómez que recojieron como curiosidad".

Salvo las observaciones hechas por los viajeros que han pasado por allí i que han descrito el volcan, i para quienes era hermoso espectáculo la gran belleza de sus grupos de árboles, primer punto verde en que descansaban la vista despues de largas i tristes semanas de navegacion, ha tenido desde entonces hasta nuestros dias el volcan una tranquila i olvidada historia.

El 20 de mayo del año 1883, a las 10½ de la mañana, los habitantes de Batavia fueron sorprendidos al oír un ruido extraño, que parecia provenir del aire segun unos o del suelo segun otros, ruido seguido luego por un enérgico remezon de todas las puertas i ventanas de la poblacion. La sacudida fué mas fuerte entre las 10½ i la 1 del dia i entre las 7 i 8 de la tarde. A las 12 M. mas o menos se observó la curiosa circunstancia de que en algunos puntos de la ciudad no se percibian vibraciones aunque los edificios de los alrededores las experimentasen. Se dedujo desde luego que habia tenido lugar alguna erupcion volcánica de carácter alarmante, pero durante algun tiempo fué imposible determinar la direccion del ruido, aunque la mayor parte de las personas le asignasen la del occidente.

Un informe emanado al dia siguiente del director del Observatorio de Batavia establecía que careciendo de instrumentos para medir la intensidad i la direccion de los temblores, podia solo certificar que no habia sido acompañado de aumento de magnetismo terrestre, pues los registradores fotográficos no indicaban nada de anormal, i que la oscilacion habia sido absolutamente vertical en los periodos mas arriba mencionados, porque un aparato de indicaciones precisas no habia marcado ni la menor oscilacion horizontal. Esto fué comprobado por las observaciones de un fabricante de instrumentos científicos de la ciudad, en un péndulo que habia en su tienda, sobre el que solo se observaban movimientos verticales al tiempo que las puertas i las ventanas se remecian como movidas por la mano, i de un modo tan violento que era difícil pensar en su conservacion. Sin embargo parece que allí se ha observado algunos choques provenientes de un verdadero temblor ondulatorio.

Desde la media noche del 20 hasta la mañana del 21 los temblores continuaron siendo muy perceptibles. En esa misma mañana cayó una fina lluvia de cenizas "que venian no se sabia de donde" en Telok-betong i en Semangka, situados respectivamente en Sumatra, en el fondo de la bahia Lampong i en la bahia de Semangka. En Buitenzorg, 30 millas al Sur de Batavia, se observó el mismo fenómeno,

i en las montañas de mas al S O. fué todavía mas pronunciado, pensándose fuese el Karang, montaña situada al Oeste de Batavia, el asiento de la perturbacion. Ya en ese tiempo la opinion jeneral habia asignado al Oeste o al N O. la direccion de donde provenian los movimientos. Se nombró a la misma Krakatau, pero mas bien se suponía fuesen algunas de las montañas de Sumatra. Estando Batavia comunicada con esa isla por un cable telegráfico, que pasando a lo largo de la costa norte de Java va a Anjer, i al través del estrecho de la Sonda a Telok-betong, i de allí a Palembang i a Padang, situadas respectivamente en las costas oriental i occidental, luego principiaron a llegar comunicaciones de todas partes, pero nada sobre erupcion habida en punto alguno, salvo la noticia de la caída de cenizas mas arriba indicada. Anjer telegrafió "Nada se sabe aquí sobre temblor de tierra". Esto era fechado el 21. Se habia recibido en el mismo día un mensaje casi igual, i así mismo un informe del siguiente tenor de uno de los oficiales del gobierno: "El domingo 20 por la mañana desembarqué en Anjer i permanecí allí hasta la 1 del día; a las 3½ llegué a Serang donde permanecí una hora. Ni yo ni mi cochero, tanto en Anjer como en Serang, o en mi viaje entero a Tangerang, cerca de Batavia, sentimos u oímos temblor o disturbio o algo de notable".

Anjer se halla en la parte angosta occidental del estrecho de la Sonda, a 27 millas de Krakatau, que se veía formando una prominencia sobre el mar desde el corredor del hotelito situado en la orilla de la playa. Este hotel era dirigido por uno de los agentes del Lloyd, señor Schiut, cuya familia pereció en el desastre subsecuente, i que tenia en su veranda un poderoso telescopio para leer las señales de los buques que venian a Batavia por órdenes. Por esto era casi seguro que una ocurrencia en el estrecho seria observada. Sin embargo, cuando a 80 millas de distancia se atribuía el orijen de los trastornos a Krakatau, en Anjer, a 27 millas de distancia, no se sentía ni se oía nada. Lo mismo se dijo de Merak, situado así mismo en el estrecho a 35 millas de allí i que presenta una clara vista del volcan. Los vientos reinantes en esta rejion durante el mes de mayo son del Este, i tenderian a acarrear el humo i las cenizas hácia el Océano Indico, lo que podria explicar el que no fueran percibidos desde Anjer; pero la direccion del viento falta para explicar la completa ausencia en esa i en las aldeas circundantes del lugar del fenómeno, que era mui notable en Batavia.

Hasta la tarde del 21 no se observó que saliese humo de Krakatau. El 22 parece quedar completamente establecido el respiradero

volcánico i las vibraciones i los otros fenómenos experimentados en Batavia se pasaron rápidamente. Ahora bien, el señor H. O. Forbes, en una carta al periódico científico *Nature*, ha relatado el paso del buque, a bordo del cual regresaba a Inglaterra, durante el 11 i el 12 de julio, por estensos mantos de piedra pómez esparcida sobre el océano al Norte i al Sur, hasta donde alcanzaba la vista. El buque pasó frente al volcan el 9, pero hasta la tarde del 10 no se observó piedra pómez, cuando el buque estaba 1 grado al Oeste i un poco al Norte de su posicion del medio día, que habia sido de 6° 20' latitud Sur i 102° 25' longitud Este. Durante todo el día 11 el buque estuvo rodeado por el manto de piedra pómez que terminó repentinamente a las 12 meridiano mas o menos del día 12, por 5° 35' latitud Sur i 93° 54' longitud Este, poco despues de haber aparecido en gran cantidad, mientras que despues de haber dejado la entrada del estrecho, se habia encontrado una corriente que corría en contra del vapor con una velocidad de un cuarto de milla por hora. Los nudillos de la piedra pómez estaban completamente gastados, observándose trozos del tamaño de la cabeza de un niño. Se sacaron varios pedazos infestados de barnacles de 2½ a 3 centímetros de largo, que parecian tener por lo menos 4 a 5 semanas de vida.

Las muestras de piedra pómez recojidas en el mar han sido sometidas al profesor Judd i a la comision nombrada por la Sociedad Real para examinar los fenómenos relacionados con la erupcion. Si el análisis probase que son de distinta composicion que las muestras sacadas directamente del volcan, quedaria establecido para ellas un origen diferente; pero si ambas fueran idénticas, no estaria probado necesariamente por eso que ambas provienen del mismo cráter. El vapor de la Compañía Peninsular i Oriental *Siam*, en su viaje del seno del Rei Forje a Colombo, navegó el 1° de agosto durante 4 horas por un manto semejante de *lava* (piedra pómez) por 6° latitud Sur i 89° longitud Este. La tierra mas cercana, la costa de Sumatra, distaba 700 millas i la corriente tiraba hacia el Este con una velocidad de 15 a 30 millas diarias. Las sondas en ese punto alcanzaron a 3700 metros. El señor Forbes, cuando leyó su diario ante la Sociedad el 28 de enero de 1884 i refirió incidentalmente la erupcion, sujirió la idea de que los ruidos oídos en Batavia el 20 de mayo, que pasaron completamente desapercibidos en puntos tan cercanos de Krakatau como Anjer, Meraki Telok-betong, lo que habria sido inesplicable si realmente hubieran sido originados allí, eran el resultado de una erupcion submarina en el Océano Indico, en algun punto al S O. de la Punta de Java; i que los temblores se propagaron quizás por las capas adyacentes al *origen de la erupcion* a Batavia, Buitenzorg i más espe-



cialmente a los cerros al S O., en donde las manifestaciones se percibieron tan claramente. Por las observaciones de los señores Darwin <sup>1</sup> i Forbes <sup>2</sup> sabemos que existe en esa direccion un centro de perturbaciones volcáicas sobre el arrecife Keeling, situado a 600 millas al O  $\frac{1}{4}$  S. de la boca del estrecho. No se tiene ningun conocimiento de si ha o no sucedido algo de anormal en esas islas durante la tercera semana de mayo. Sabemos por lo ocurrido en la isla Graham que la piedra pómez espelida desde el fondo del mar subió a la superficie i examinando sobre el mapa las corrientes del Océano Indico, se ve en el acto que cualquier cuerpo flotante que se encuentre en la rejion situada entre el Oeste i el Sur de la isla de Java en esa lonjitud, podria ser llevado a los puntos en que se le observó en el mes de julio. Si la tal erupcion submarina tuvo lugar, sujere el señor Forbes que de todos modos debe haber sido obstruido mui luego el orificio, despues que una gran irrupcion de agua hubo tenido lugar, la que convirtiéndose en vapor, bajo una enorme presion, tomó su curso hácia el cráter terrestre mas cercano i encontró salida por Krakatau, probablemente por alguna grieta de la chimenea de la erupcion de 1680. Que los tales grandes trozos de piedra pómez fueran acarreados a 700 millas al Oeste por el Océano Indico, es improbable i no está establecido por observaciones. Las primeras erupciones no han sido de un vigor mui grande, porque no se cuenta que hayan caido pedazos de tamaño sobre las costas vecinas de Java i de Sumatra, i aun despues de las de agosto, ningun buque situado a mas de 100 millas del cráter habla de la caida de algo sino de "polvo finísimo i de arena".

El 23 de mayo, un buque encontró en el cabo Flat, de Sumatra, una gran cantidad de piedra pómez sobre el mar, la que aumentaba a medida que se acercaba de Krakatau. Del estado del volcan el 27 tenemos en el *Algemeen Dagblad*, periódico de Batavia, una relacion escrita por uno de los miembros de una caravana que subió al cráter en ese día. Cuando se aproximaron a la escena, las islas vecinas les parecian estar cubiertas de nieve. Se vió que el cráter no estaba situado en la cumbre, pero sí en un agujero que yace del SE. al NO., torcido hácia la punta norte. al frente i al lado norte de la cumbre mas baja, mirando hácia la isla Verlaten. Se vió a ambas alturas, la austral verde i la de mas al Norte mucho mas baja i completamente cubierta de polvo i de cenizas. El volcan estaba arrojando con mucho ruido masas de piedra pómez, piedras partidas i una cantidad de

---

1. *Narrative of Survey Voyages of the "Adventure" and "Beagle"*, vol III.  
2. *Proceedings of the Royal Geographical Society*, dic. 1879.

vapor i de humo que en parte erán acarreados hácia el occidente por el viento monson, cayendo por todos los alrededores i al alcance de la mano grandes trozos. Se recuerda especialmente que una nube mas alta era llevada hácia el oriente por una corriente que habia indudablemente encontrado en las capas superiores del aire. Una parte de está nube de polvo fué llevada al Este hasta mui lejos, porque Mr. Forbes cuenta que en la mañana del 24 de mayo, estando en la isla de Timor, a 1200 millas de distancia, observó desde la veranda de su cabaña, situada en los cerros que se hallan detrás de Dilly, un rocío de pequeñas partículas de materias carbonizadas de color plumizo, que le llamó mas particularmente la atención en la tarde i al día siguiente, por su continua caída a golpecillos sobre el libro que tenia delante. Los visitantes del cráter parecen haber visto con gran espanto la enorme columna de humo que jiraba hácia arriba como una terrible tromba despidiendo horribles ruidos. La erupcion de gases, tratando en vano de abrirse paso al través de sus paredes, era constantemente aspirada i llevada hácia arriba sobre el centro del brasero estijio. Los árboles que coronaban esta parte de la isla presentaban solo troncos desnudos cuyo ramaje habia desaparecido, no por el fuego evidentemente, puesto que no se les veia carbonizacion, sino desgajados por alguna tromba, quizás la misma del cráter.

Despues del 28 parece haber pasado la curiosidad por las erupciones del volcan, i durante las ocho o diez semanas siguientes, a pesar de que continuaba la erupcion con gran vigor, se recuerda mui poco sus progresos. En verdad, todos parecian haberla olvidado tan completamente, que los visitantes de Batavia que no oian hablar de ella por casualidad, podian ignorarla por completo. Se ha publicado numerosos extractos de los libros de bitácora de los buques que se encontraban en las inmediaciones del estrecho a mediados de agosto, pero muchos de ellos muestran que han sido escritos con el juicio turbado i confundido por los terribles incidentes entre los cuales se encontraron los oficiales o por el recuerdo posterior de los sucesos. Bajo tales condiciones se comprende que estos puedan estar falseados inconscientemente en su orden, lugar i hora. Mucho se ha perdido por esto que habria podido ser sabido; pero en fin, unos pocos de esos testimonios son de gran valor.

El 21 de agosto parece que el volcan hubiese aumentado su actividad, porque el buque *Bay of Naples* refiere que no pudo aventurarse en el estrecho a causa de la gran cantidad de piedra pómez i de ceniza que caia.

Sin embargo, los primeros efectos desastrosos solo se experimentaron en la tarde del 26, i principiaron mas o menos a las 4 de la tarde. Fueron inaugurados por violentas esplosiones, oidas en Anjer, Telok-betong i hasta en Batavia, acompañadas de grandes olas, que, retirándose primero, se desbordaron en seguida sobre ambas costas del estrecho, causando inmensos daños en las aldeas situadas allí; fueron seguidas por una noche de inusitada oscuridad. Estos horrores continuaron con creciente violencia en la noche, i a media noche fueron aumentados por horripilantes fenómenos eléctricos que no solo rodearon los buques que estaban en la vecindad, sino que alcanzaron hasta los que se encontraban a diez o doce millas. Los lúgubres relámpagos que jugaban sobre la gigantesca columna de humo i ceniza fueron vistos desde Batavia, a 80 millas en línea recta, i podemos formarnos una idea de la gran altura a que fueron proyectados los residuos durante la noche, por la caída de finas cenizas en Cheribon, a 500 millas al Este.

Entre cinco i siete (la hora es incierta), hubo en la mañana del 27 una gigantesca esplosion, que se oyó en las islas Andaman i en la India, i que produjo a lo largo de ambas playas del estrecho un inmenso movimiento de marejada, primero de reflujo i despues de extraordinario flujo, que ocasionó la calamitosa pérdida de vidas de que todos hemos oido hablar.

Las materias arrojadas alcanzaron una elevacion tal, que no tenemos medios para estimarla; pero fué tan tremenda que al derramarse cubrió el extremo occidental entero de Java i el Sur de Sumatra en cientos de millas cuadradas con un manto de impenetrable oscuridad. Durante este período se observaron disturbios atmosféricos i magnéticos anormales; las brújulas jiraban con violencia, i el barómetro subia i bajaba muchos décimos de pulgada en un minuto. Siguiendo con poco intervalo i mas o menos entre diez i doce de la mañana del mismo dia, las fuerzas subterráneas rompieron su prision, sea por rápidas erupciones sucesivas o por una suprema convulsion, con una detonacion tan terrible que parece no haber sido oida en su vecindad a causa de su misma intensidad i que esparció la consternacion i la alarma entre los habitantes de un círculo cuyo diámetro no baja de 3000 millas, o 50 grados de lonjitud.

El 28, con la salida del sol, principió gradualmente a aclararse la densa cortina que envolvía una área tan estensa, i la luz se esparció sobre una espantosa escena de devastacion, pero de una placidez relativa, como si la naturaleza yaciera exhausta despues de tan terrible convulsion. Se vió a Krakatau reducida a una fraccion de su tamaño orijinal, la parte norte i la mitad del pico mismo ha-

han desaparecido, como se puede ver en la carta adjunta<sup>1</sup>. Hacia el Norte, sin embargo, elevaban sus cumbres dos nuevas islas en donde en la mañana anterior habia 55 a 75 metros de agua, i que han recibido los nombres de islas Steers i Calmeyer. De los dos islotes situados a cada lado de Krakatau, queda la isla Lang inalterada, mientras que la isla Verlaten parece algo mas elevada, refiriéndose que está en erupcion. Pero endonde el volcan habia sido tan activo algunas horas antes, se pudo cojer una sonda de 300 metros de largo.

Siguiendo así el orden de los sucesos, queda poca duda de que el 26 de agosto las materias ígneas han limpiado por su constante actividad la antigua chimenea sumerjida, o que se formó por hundimiento o de algun otro modo una rotura por la cual filtró un gran volumen de agua hasta el fuego interior, resultando esplosiones de creciente violencia a medida que penetraba mas material para levantar vapor dentro de los receptáculos subterráneos. Las primeras grandes olas de la tarde del 26 i de las primeras horas del 27 eran probablemente causadas por un pedazo de Krakatau disparado ocho millas hacia el Norte i caido en el lugar donde ahora tenemos la isla Steers; mientras que la aterradora detonacion de esa mañana i la ola mayor que la acompañó resultó quizás del titánico esfuerzo que levantó la mayor parte de Krakatau—varios miles de metros cúbicos de material—desde sus cimientos situados a 314 metros de profundidad, arrojándola al aire por encima de la isla Lang; i sumerjiéndola en el océano a unas 7 millas al NE., en donde la isla Calmeyer obstruye ahora el canal que los marinos han conocido tanto con el nombre de Paso Oriental

Los informes que tenemos sobre el fenómeno de marejada difieren segun los diversos lugares. En muchos se observó que un retroceso del agua precedió a la gran marea; mientras que en otros, como en el canal de Batavia, se refirió lo contrario como orden de acontecimiento. Todo depende del momento de la observacion; parece que estas olas fueron la consecuencia mas natural de los sucesos i que no se deben seguramente a ningún movimiento sísmico del lecho del mar; pero sí por una parte a la inundacion que llenó las cavernas profundas de las que salió en seguida la erupcion llevándose parte de la isla, lo que fué naturalmente seguido primero por un retroceso del agua i despues por un desastroso ras de marea

1. En la carta anexa a esta memoria, copiada de la que publicó la Sociedad de Geografía de Londres; se ha conservado en brazas las indicaciones de las sondas. (N. del T.)

que pasó por encima de las costas bajas de Java i de Sumatra; i por otra parte al tremendo choque impartido al mar por un trozo tan gigantesco, de millas cuadradas de porte, que debió producir primero un gran aumento de agua seguido de un fuerte reflujo.

Es notable que en los libros de bitácora de varios buques que estaban en la vecindad del volcan en la mañana del 27, no se mencione la ola que fué tan destructora i que apenas se concibe pueda pasar desapercibida. ¿No estaria la esplicacion en la suposicion de que las dos olas grandes, la ola producida por la irrupcion del agua i la producida por la caída en el mar de la enorme masa disparada por el volcan que debieron seguirse una a otra a corto intervalo, se hayan neutralizado en los puntos en que estos buques se encontraban probablemente en ese momento? Saliendo del angosto estrecho a los océanos oriental i occidental, partieron estas olas en su viaje alrededor del globo; i los informes de las medidas de marea que están llegando ahora, forman una notable relacion. En la tarde del mismo día en que la mayor de ellas barrió las aldeas javanesas, se sintieron sin equivocacion las ondulaciones en Mauricio, Seychelles, en el Africa meridional i en las playas de las islas del Pacifico; pero como nos lo informa el señor Lockyer, no terminaron allí, sino que prosiguiendo adelante i encontrándose en las antípodas de Krakatau, volvieron al punto de donde habian salido, i segun alcanzaron a marcar nuestros instrumentos, se repitió este movimiento cuatro veces antes que se restableciera el equilibrio del mar. Mientras que los medidores de marea apuntaban su historia, los delicados índices de los registradores barométricos del mundo daban tambien un testimonio imparcial de la misma especie. El golpe que arrojó al aire tal masa de materiales, orijino allí un huracan que obligó a los barómetros situados en la vecindad del volcan a subir i bajar con una rapidez sin precedente, haciendo temblar un buque distante 300 millas i partir alrededor del globo una onda atmosférica. Primero fué señalada en los registradores de Kew, creemos que por el jeneral Strachey, que ha examinado ahora un gran número de barógrafos por los cuales ha podido determinar las fechas en que las ondulaciones atmosféricas pasaron por varios puntos de la *superficie de la tierra*. Como en el mar, partieron en el aire dos ondas, una hacia el Este i otra hacia el Oeste de Krakatau, con la velocidad del sonido, segun se ha encontrado. Una circunstancia sorprendente, de la cual no hemos tenido aun esplicacion, es que los buques que estaban cerca del volcan en el momento de la última esplosion, de cuya magnitud no parecen haberse dado cuenta a pesar de que fué oída.

a distancias tan inmensas, no sufrieran por efecto de tan grande sacudida, i no fueran completamente volados de la superficie del agua.

Coincidiendo casi con las indicaciones de las fluctuaciones atmosféricas anormales, se principió a observar magníficos efectos de luz solar, cielos coloreados de un modo inusitado, aumentos de crepúsculos, puestas prolongadas i soles verdes, azules i blanco de color de plata. Por las fechas en que aparecieron primero estos fenómenos en las diferentes partes del mundo, en la costa oriental del Africa al segundo dia, en la costa de Oro al tercero, en la Trinidad al sexto, a 4000 millas en el Pacífico, al Oeste de Panamá, al sétimo, i en Honolulu al noveno, se puede ver que la nube volcánica siguió un camino recto. Es imposible por ahora determinar hasta que altura proyectó la convulsion suprema el humo, el polvo i materias ligeras. El señor Whympcr, en una de sus erupciones menos extraordinarias, vió al Cotopaxi proyectar una columna a mas de 6000 metros de altura; pero sin duda se requeririan muchos múltiplos de esta distancia para medir la espiral que fué arrojada hácia el cielo el 27 de agosto del año 1883. De todos modos, subió tan alto, que ha necesitado meses para bajar. Los lugares situados debajo del camino directo occidental de la nube, que debió elevarse primero como una angosta columna, al ser llevados bajo ella por el movimiento rotatorio de la tierra, fueron los primeros en tener la luz acostumbrada del sol cambiada por múltiplos matices o deliciosos crepúsculos que variaban de intensidad en relacion a la mayor distancia horaria de esos lugares; i el conjunto de polvo obstructor condensando humedad en la parte superior del aire, produjo efectos especiales de absorcion. Estendiéndose la angosta faja gradualmente al Norte i al Sur, permitió a los habitantes de toda la tierra el tener una vista de los grandiosos efectos de las puestas del sol reflejadas i absorbidas i una demostracion de la inmensidad del poder del vapor comprimido.

Muchos problemas relacionados con este memorable acontecimiento quedan inesplicados por ahora; pero las dificultades desaparecerán sin duda en gran parte ante mayor informacion. Una comision de la Sociedad de Jeografía, compuesta por nuestras eminencias en meteorología, volcanes i fenómenos luminosos, ha sido encargada, como lo hemos dicho, de investigar plenamente el suceso, i por sus trabajos estaremos mas tarde en posesion de la primera relacion verdadera i de un exámen científico de los efectos de las erupciones volcánicas, lo que en este caso dará por lo menos un gran resultado para la ciencia meteorológica, ganancia cuya inmen-

---

sa importancia es imposible calcular. Quien sabe si este "grandioso experimento terrestre" que nos ha mostrado la Naturaleza, llegará a ser despues una de sus no menores benéficas dádivas para la humanidad.

*(Proceedings of the Royal Geographical Society, Londres, 1884).*

Traducido por JORJE BOONEN R.  
Capitan de ejército.

---





---

# DE LA MANERA

DE

## LLEVAR EL CARGO DE LOS CRONOMETROS<sup>1</sup>

---

Llevar el cargo de los cronómetros consiste en seguir sus marchas, arreglarlos i corregirlos de las diverjencias que les hacen sufrir las variaciones de temperatura.

### I.

#### Seguir los cronómetros.

---

Seguir la marcha de los cronómetros es comprobar su manera de marchar comparándolos unos con otros. Este cuidado es el mas importante de todos, pues mientras el de arreglarlos puede a veces ser retardado por las circunstancias, este no debe sufrir un solo día de atraso o de interrupcion, desde que los cronómetros están embarcados.

La comparacion de los cronómetros es muy útil. En las estadias ella permite comprobar, sin conocer con exactitud la marcha de cada uno de ellos, si esta marcha ha permanecido regular durante el intervalo de tiempo empleado en su determinacion; precaucion de la mayor importancia, como lo veremos mas adelante.

En el mar, sirve para reconocer, día a día, si las marchas determinadas durante la estadia precedente no han cambiado desde la salida; en el caso de cambios comprobados, para indicar en que sentido se han producido estos desarreglos; i, por

---

1. Este trabajo es una reproduccion de una de las conferencias dadas a bordo de la fragata *Flora*, buque escuela de la marina francesa, por M. Pilot, oficial de esa misma marina. (N. del T.)

último, sirve tambien para reconocer cuales son los errores que se ha cometido en los estados, conservando el empleo de las marchas de salida como constantes.

Haremos notar desde luego que este último resultado es el mas útil i que es indispensable tenerlo constantemente a la vista. Por eso pensamos que la manera de sacar partido de las comparaciones diarias consistirá en arreglar las cosas para poner este resultado rápida i sencillamente en evidencia. Para alcanzar este objeto hemos sido conducidos a adoptar las disposiciones que vamos a describir.

Tomaremos como ejemplo el caso de un buque provisto de tres cronómetros i de un comparador, i lo seguiremos durante una travesía entera, lo mismo que durante sus recaladas i estadias.

Entre las travesías que podríamos tomar como tipo, vamos a elegir una que por su duracion, por las variaciones que durante ella ha experimentado la temperatura i por ciertas particularidades de que hablaremos mas adelante, harán resaltar de una manera especial nuestro procedimiento.

COMPARACIONES DIARIAS.—Despues de una estadia de 12 dias en Tahití, dejamos esa isla, a bordo del crucero francés *Infernet*, el 24 de setiembre de 1875, llevando en nuestro buque los cronómetros Dumas núm. 802, Winnerl núm. 522 i Leroy núm. 284, i el comparador Dumas núm. 948.

Llegamos a Valparaiso 35 dias despues, el 29 de octubre, para quedar allí 11 dias.

El 12 de setiembre, a las 9 de la mañana, comparamos el comparador con cada uno de los tres cronómetros. Reproducimos en seguida una hoja de nuestra cartera de comparaciones, que podrá, tal cual es, servir de tipo. Representamos en ella, lo mismo que en todo el curso del presente trabajo, i en obsequio de la brevedad, el cronómetro por la inicial del nombre de su respectivo fabricante i el comparador por C.

|                       |                 |                          |                 |  |  |
|-----------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--|--|
| 6h. + 24 <sup>o</sup> |                 | 12 de setiembre de 1875. |                 |  |  |
| C                     | 8 <sup>hs</sup> | 45 <sup>ms</sup>         | 00 <sup>s</sup> |  | 8 <sup>hs</sup> 45 <sup>ms</sup> 30 <sup>s</sup> |
| W                     | 2               | 50                       | 11              |  | 2 50 41  |
|                       | 6               | 05                       | 11              |  |  |
| C                     | 8 <sup>hs</sup> | 46 <sup>ms</sup>         | 00 <sup>s</sup> |  | 8 <sup>hs</sup> 46 <sup>ms</sup> 30 <sup>s</sup> |
| D                     | 0               | 32                       | 37.5            |  | 0 33 07.5  |
|                       | 3               | 46                       | 37.5            |  |  |
| C                     | 8 <sup>hs</sup> | 47 <sup>ms</sup>         | 00 <sup>s</sup> |  | 8 <sup>hs</sup> 47 <sup>ms</sup> 30 <sup>s</sup> |
| L                     | 5               | 23                       | 20              |  | 5 23 50  |
|                       | 8               | 36                       | 20              |  |  |

En cuanto a la manera de proceder, varía según los diferentes casos que pueden presentarse.

*1er caso: el comparador bate los medios segundos.*— Esto es precisamente lo que ocurre con el Dumas de que nos servimos. Sucede que en el momento en que abrimos el comparador, el puntero de las horas señala 8<sup>h</sup> i que el primer minuto exacto que marca el puntero de los minutos es 45<sup>m</sup>. Inscrimos de antemano 8<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 00<sup>s</sup> en la cartera, al lado del número del comparador, i apuntamos al mismo tiempo debajo el número del cronómetro con el cual vamos a comparar el comparador, por ejemplo el W. Seguimos con la vista el puntero de los segundos del comparador. En el momento en que dicho puntero llega a 51<sup>s</sup>, nos ponemos a contar mentalmente, *u-no, do-os, tre-es, cua-tro*, etc., siguiendo con el oído los golpes del comparador i con la vista el puntero de los segundos del W. Cada número de segundos del comparador se encuentra descompuesto así en dos sílabas, de las que cada una representa un golpe del comparador. Llegamos así a *o-cho, nue-ve* i al golpe siguiente que nos da el *top*. En el momento de este golpe, el puntero de los segundos del W marca 11<sup>s</sup>, que inscribimos inmediatamente debajo de 00<sup>s</sup> de la hora del comparador. En seguida leemos sucesivamente, primero los minutos i

después la hora del W, i apuntamos ambas cantidades, en el mismo orden, debajo de las indicaciones correspondientes del comparador.

*2º caso: el comparador bate los 4/10 de segundo.—Se puede seguir con el oído los golpes del cronómetro.—*En este caso, como el cronómetro bate siempre los medios segundos, es mas cómodo tomar el *top* con el oído en el cronómetro i seguir con la vista la hora en el comparador. La hora inscrita de antemano es naturalmente la del cronómetro.

Ahora, es preciso saber, valiéndose únicamente de la inspeccion de la posicion de la aguja segundera del comparador, el número de décimos que es preciso agregar al segundo que precede para tener la hora exacta correspondiente al *top*.

Basta para esto hacer notar que los dos golpes que siguen a un segundo par indican 4/10 i 8/10, i que los que siguen a un segundo impar indican 2/10 i 6/10.

*3er caso: el comparador bate los 4/10 de segundos.—No se puede seguir con el oído los golpes del cronómetro.—*Puede suceder que la disposicion de los cronómetros no permita oír distintamente los golpes del que se compara, mas aun cuando se producen cerca del operador crujidos como se oye siempre en todo buque a consecuencia de los movimientos del mar. Uno está entonces en la obligacion de contar los golpes del comparador, aun cuando bata los 4/10 de segundos.

En el ejemplo que acabamos de citar, llegados a 51<sup>a</sup>, en lugar de contar *u-no, do-os*, etc. los golpes del comparador seguidos con el oído, contaríamos: 1, 2, 3, 4, 5...: 1, 2, 3, 4, 5, etc. Después de haber cerrado una mano, levantaríamos un dedo en cada 5, i como 5 golpes representan 2 segundos, el quinto dedo levantado nos daría el *top*, junto con el cual leeríamos la hora correspondiente del cronómetro. Repetimos en seguida para el D i el L lo que hemos hecho para el W.

El extracto que damos de la cartera de comparacion hace ver que tomamos siempre dos comparaciones que se suceden con 30 segundos de intervalo. Esta repeticion no se hace mas que como verificacion. Creemos inútil poner entre los dos un intervalo menor, pues no vemos ninguna ventaja en hacer con prisa operaciones pequeñas como ésta.

En el momento en que abrimos el armario o la caja que contiene los cronómetros, tomamos la temperatura indicada por un termó-

metro colocado en el interior de ese mueble e inscribimos esta temperatura arriba de la página, al lado de la fecha.

ESTADOS RELATIVOS.—MARCHAS RELATIVAS.—Antes de mostrar lo que vamos a hacer con las comparaciones que acabamos de tomar, tenemos necesidad de explicar el significado de dos espresiones de que nos serviremos constantemente en lo que va a seguir.

Entendemos por *estado relativo* de un cronómetro sobre otro, del W, por ejemplo, sobre el D, el adelanto o el atraso de la hora del primero sobre la del segundo, i por *marcha relativa* la variacion de este estado en 24 horas.

Las comparaciones que hemos tomado nos dan primeramente, por simples diferencias de horas, el estado relativo de cada cronómetro con el comparador. Según sustraemos la hora del comparador de la del cronómetro o vice-versa, este estado será un adelanto o un atraso. Lo tomaremos siempre como adelanto, por motivos que explicaremos mas lejos.

Encontramos así que el W está adelantado sobre el comparador  $6^h 05^m 11^s$ ; el D  $3^h 46^m 37.5^s$ , i el L  $8^h 36^m 20^s$ . Nos es fácil deducir de allí el estado relativo de uno de los tres cronómetros sobre cualquiera de los otros dos. El W, por ejemplo, está adelantado evidentemente  $2^h 18^m 33.5^s$  sobre el D i el L  $2^h 31^m 09^s$  sobre el mismo. Dos simples sustracciones de horas han hecho desaparecer el comparador que no desempeñaba allí mas que un papel de intermediario, i se ve desde luego que, sin hablar del sentido en el cual se toma los estados relativos de los cronómetros sobre el comparador, el solo hecho de tomarlos todos en el mismo sentido hace mui sencilla esta combinacion.

Tan pronto como está tomada la comparacion, inscribimos esos estados en un cuadro construido de antemano, cada cual en la columna que le está destinada. Damos mas adelante, pájs 541 a 543, la reproduccion de ese cuadro.

CUADRO LLAMADO DE LAS COMPARACIONES DIARIAS.—Cada dia, a las nueve de la mañana, volvemos a comenzar la misma operacion i determinamos los estados relativos del L i del W sobre el D distinguiendo a este último con el nombre de cronómetro regulador, i los inscribimos en el cuadro 1.

Hacemos en seguida, para cada cronómetro, la diferencia del estado que acabamos de inscribir con el del dia anterior. Esta diferencia representa la *marcha diaria relativa* de cada cronómetro con el regulador para las 24 horas que preceden. La inscribimos con su signo en la columna de las marchas relativas.

Digamos desde luego, a propósito de signos, que para todo lo que se refiere a los cronómetros, no les concedemos ningún sentido algebráico, i que solo los consideramos como abreviaciones que significarán *adelanto* para el signo + i *atraso* para el signo -. Como, por otra parte, tomamos siempre nuestros estados en adelantos, sea que se trate de estados relativos sobre el regulador, o de estados absolutos, resulta que nuestra convencion se halla acorde con la regla algebráica. Toda marcha de adelanto quiere decir que el estado va aumentando i, reciprocamente, toda marcha de atraso quiere decir que el estado va disminuyendo. Para pasar, en un dia dado, de un estado cualquiera a un estado posterior, es preciso agregar algo al primero en el primer caso o sustraerle algo en el segundo. Cuando se trata de determinar un estado anterior, hai que invertir los términos; pero como la primera operacion es la mas frecuente, i como tambien es ella la que da cada dia el estado absoluto en el mar, es mas natural hacer la convencion en vista de esta operacion.

El estado relativo del comparador sobre el regulador se encuentra marcado con atraso en el cuadro 1. Esto proviene de que tenemos otros motivos, como ya lo llevamos dicho, para tomar en adelanto los estados relativos de los cronómetros sobre el comparador.

USO DEL CUADRO 1 DURANTE UNA ESTADÍA.—Al lado de la columna de las marchas relativas se encuentra una tercera columna titilada: *Variacion del estado relativo*. Para tener esta variacion cada dia contando desde el primero, agregaremos la marcha relativa de las 24 horas que acaban de trascurrir a la suma de las marchas relativas que preceden. Así, el 13, esta variacion es la marcha misma o  $3.5^s$ ; el 14 es  $3.5^s + 4^s = 7.5^s$  i así en seguida; el 24 es  $37.5^s + 3.5^s = 41^s$ .

CUADRO I.

COMPARACION DIARIA DE LOS CRONÓMETROS CON EL DUMAS S02.

| FECHAS. | WINNERL 522.     |                         |                                |                  | LEROY 284.              |                                |                  |                         | DUMAS 948 (comparador). |                         |         |         | TEMPERATURA |  | OBSERVACIONES. |
|---------|------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------|---------|-------------|--|----------------|
|         | ESTADO RELATIVO. | Marcha diaria relativa. | Variacion del estado relativo. | ESTADO RELATIVO. | Marcha diaria relativa. | Variacion del estado relativo. | ESTADO RELATIVO. | Marcha diaria relativa. | ESTADO RELATIVO.        | Marcha diaria relativa. | Diatms. | Medias. |             |  |                |
|         | ADELANTO.        |                         |                                |                  | ADELANTO.               |                                |                  |                         | AVANZO.                 |                         |         |         |             |  |                |
|         | 2h 18m 33.5"     |                         |                                |                  | 4h 49m 42.5"            |                                |                  |                         | 3h 46m 37.5"            |                         |         |         |             |  |                |
| 13      | » 37.0"          | + 3.50"                 | + 3.50"                        | » 42.5"          | 0.0                     | 0.0                            | » 39.5           | - 2.00                  | » 23.5"                 |                         |         |         |             |  |                |
| 14      | » 41.0           | 4.00                    | 7.50                           | » 43.0           | + 0.5                   | 0.5                            | » 40.5           | 1.00                    | » 24.8                  |                         |         |         |             |  |                |
| 15      | » 44.5           | 3.50                    | 11.00                          | » 43.0           | 0.0                     | 0.5                            | » 42.5           | 2.00                    | » 24.3                  |                         |         |         |             |  |                |
| 16      | » 48.            | 3.50                    | 14.5                           | » 42.5           | - 0.5                   | 0.0                            | » 44.5           | 2.00                    | » 23.0                  |                         |         |         |             |  |                |
| 17      | » 51.5           | 3.50                    | 18.0                           | » 43.0           | + 0.5                   | 0.5                            | » 46.5           | 2.00                    | » 24.0                  |                         |         |         |             |  |                |
| 18      | » 55.0           | 3.50                    | 21.5                           | » 42.5           | 0.0                     | 0.0                            | » 48.5           | 2.00                    | » 24.0                  |                         |         |         |             |  |                |
| 19      | 18m 58.0         | 3.00                    | 24.5                           | » 42.0           | 0.5                     | 0.5                            | » 50.5           | 2.00                    | » 24.2                  |                         |         |         |             |  |                |
| 20      | 19m 01.5         | 3.50                    | 28.0                           | » 42.0           | 0.0                     | 0.5                            | » 52.5           | 2.00                    | » 24.5                  |                         |         |         |             |  |                |
| 21      | » 05.0           | 3.50                    | 31.0                           | » 42.0           | 0.0                     | 0.5                            | » 54.0           | 1.50                    | » 24.6                  |                         |         |         |             |  |                |
| 22      | » 08.0           | 3.00                    | 34.5                           | » 41.5           | 0.5                     | 1.0                            | » 56.0           | 2.00                    | » 25.3                  |                         |         |         |             |  |                |
| 23      | » 11.0           | 3.00                    | 37.5                           | » 41.0           | 0.5                     | 1.5                            | » 58.0           | 2.50                    | » 24.2                  |                         |         |         |             |  |                |
| 24      | » 14.5           | 3.50                    | 41.0                           | » 40.5           | 0.5                     | 0.2                            | » 47"            | 05.5                    | » 24.5                  |                         |         |         |             |  |                |

| FECHAS.  | WINNERL 522.     |                         |                                | LEROY 284        |                         |                                | DUMAS 948<br>(comparador). |                         |         | TEMPERATURA |  | OBSERVACIONES.           |
|----------|------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------|---------|-------------|--|--------------------------|
|          | ESTADO RELATIVO. | Marcha diurna relativa. | Variación del estado relativo. | ESTADO RELATIVO. | Marcha diurna relativa. | Variación del estado relativo. | ESTADO RELATIVO.           | Marcha diurna relativa. | Diatas. | Medias.     |  |                          |
| 1875     |                  |                         |                                |                  |                         |                                |                            |                         |         |             |  |                          |
| 25       | » 17.5           | 3.00                    | 3.0                            | » 40.5           | 0.0                     | 0.0                            | 47                         | 02.5                    | 2.0     | 24.0        |  |                          |
| 26       | » 20.5           | 3.00                    | 6.0                            | » 39.5           | 1.0                     | 1.0                            | »                          | 05.0                    | 2.50    | 25.2        |  |                          |
| 27       | » 23.5           | 3.00                    | 9.0                            | » 38.5           | 1.0                     | 2.0                            | »                          | 06.5                    | 1.50    | 24.0        |  |                          |
| 28       | » 26.5           | 3.00                    | 12.0                           | » 37.5           | 1.0                     | 3.0                            | »                          | 08.5                    | 2.0     | 24.0        |  |                          |
| 29       | » 29.9           | 3.00                    | 15.0                           | » 36.5           | 1.0                     | 4.0                            | »                          | 10.5                    | 2.0     | 24.5        |  |                          |
| 30       | » 32.5           | 3.00                    | 18.0                           | » 36             | 0.5                     | 4.5                            | »                          | 13.0                    | 2.50    | 21.8        |  |                          |
| Oct. 1.º | » 35.5           | 3.00                    | 21.0                           | » 35             | 1.0                     | 5.5                            | »                          | 14.5                    | 1.50    | 21.2        |  |                          |
| 2        | » 38.5           | 3.00                    | 24.0                           | » 34             | 1.0                     | 6.5                            | »                          | 17.0                    | 2.50    | 21.0        |  |                          |
| 3        | » 41.5           | 3.00                    | 27.0                           | » 33             | 1.0                     | 7.5                            | »                          | 19.5                    | 2.0     | 19.6        |  |                          |
| 4        | » 44.5           | 3.00                    | 30.0                           | » 32.5           | 0.5                     | 8.0                            | »                          | 23.0                    | 3.5     | 18.0        |  |                          |
| 5        | » 47.5           | 3.00                    | 33.0                           | » 32.0           | 0.5                     | 8.5                            | »                          | 26.5                    | 3.5     | 17.2        |  |                          |
| 6        | » 50.            | 2.50                    | 35.5                           | » 31.0           | 1.0                     | 9.5                            | »                          | 29.5                    | 3.0     | 15.8        |  |                          |
| 7        | » 50.            | 2.50                    | 38.0                           | » 30.0           | 1.0                     | 10.5                           | »                          | 30.0                    | 3.5     | 15.8        |  |                          |
| 8        | » 55.            | 2.50                    | 40.4                           | » 29.5           | 0.5                     | 11.0                           | »                          | 36.0                    | 3.0     | 15.4        |  |                          |
| 9        | » 57.5           | 2.50                    | 43.0                           | » 28.5           | 1.0                     | 12.0                           | »                          | 38.0                    | 2.0     | 15          |  |                          |
| 10       | » 00.0           | 2.50                    | 45.5                           | » 27.5           | 1.0                     | 13.0                           | »                          | 48.0                    | 2.0     | 15          |  | Mar muy gruesa.—Cabezas. |



|         |      |      |      |   |      |     |      |    |      |     |      |      |
|---------|------|------|------|---|------|-----|------|----|------|-----|------|------|
| 11      | 02.5 | 2.50 | 48.0 | » | 27.0 | 0.5 | 13.4 | »  | 44.0 | 4.0 | 14.7 |      |
| 12      | »    | 03.6 | 50.0 | » | 26.5 | 0.5 | 14.0 | »  | 48.0 | 4.0 | 14.3 |      |
| 13      | »    | 06.5 | 52.0 | » | 26.5 | 1.0 | 15.0 | »  | 51.5 | 3.5 | 14.0 | 14.1 |
| 14      | »    | 03.0 | 54.4 | » | 24.5 | 1.0 | 16.0 | »  | 54.5 | 3.0 | 13.7 |      |
| 15      | »    | 11.5 | 57.0 | » | 24.0 | 0.5 | 16.5 | »  | 59.5 | 5.0 | 13   |      |
| 16      | »    | 13.5 | 59.0 | » | 23   | 1.0 | 17.5 | 48 | 05.0 | 5.5 | 14.4 |      |
| 17      | »    | 16.5 | 61.5 | » | 22   | 1.0 | 18.5 | »  | 10.0 | 5.0 | 14.6 |      |
| 18      | »    | 18.0 | 63.5 | » | 21   | 1.0 | 19.5 | »  | 15.4 | 5.5 | 13.3 | 14.2 |
| 19      | »    | 20.5 | 66.0 | » | 20.5 | 0.5 | 20.0 | »  | 20.0 | 4.5 | 13.3 |      |
| 20      | »    | 23.0 | 68.6 | » | 19.5 | 1.0 | 21.0 | »  | 24.0 | 4.0 | 13.5 |      |
| 21      | »    | 25.0 | 70.5 | » | 18.0 | —   | 22.5 | »  | 28.0 | 4.0 | 15.0 |      |
| 22      | »    | 27.0 | 72.5 | » | 17.0 | 1.0 | 23.5 | »  | 33.0 | 5.0 | 15.0 |      |
| 23      | »    | 39.5 | 75.0 | » | 16.5 | 0.5 | 24.0 | »  | 36.5 | 3.5 | 14.7 | 14.6 |
| 24      | »    | 32.0 | 77.7 | » | 15.5 | 1.0 | 25.0 | »  | 39.0 | 2.5 | 13.6 |      |
| Oct. 25 | »    | 34.0 | 79.5 | » | 14.5 | 0.0 | 26.0 | »  | 41.0 | 2.0 | 16.0 |      |
| 26      | »    | 36.5 | 82.0 | » | 13.5 | 1.0 | 27.0 | »  | 43.5 | 2.5 | 15.0 |      |
| 27      | »    | 39.0 | 84.5 | » | 13.0 | 0.5 | 27.5 | »  | 45.5 | 2.0 | 16.2 | 16.0 |
| 28      | »    | 41.5 | 87.0 | » | 12.0 | 1.0 | 28.5 | »  | 47.5 | 2.0 | 16.0 |      |
| 29      | »    | 44.5 | 90.0 | » | 11.0 | 1.0 | 20.5 | »  | 50.0 | 3.0 | 17.0 |      |
| 30      | »    | 47.0 | 2.5  | » | 10.0 | 1.0 | 1.0  | »  | 32.0 | 2.0 | 17.0 |      |
| 31      | »    | 49.5 | 5.0  | » | 9.0  | 1.0 | 2.0  | »  | 54.0 | 2.0 | 17.0 |      |
| Nov 1°  | »    | 52.5 | 8.0  | » | 8.0  | 1.0 | 3.0  | »  | 56.5 | 2.0 | 16.8 | 16.7 |
| 2       | »    | 55.5 | 11.0 | » | 7.5  | 0.5 | 5.5  | »  | 58.5 | 2.0 | 16.2 |      |
| 3       | »    | 58.0 | 2.5  | » | 6.5  | 1.0 | 1.0  | »  | 01.0 | 2.5 | 17.6 |      |
| 4       | 21   | 01.0 | 5.0  | » | 6.5  | 1.0 | 2.0  | »  | 02.5 | 1.5 | 17.0 |      |
| 5       | »    | 03.0 | 2.00 | » | 04.5 | 1.0 | 3.0  | »  | 05.0 | 2.5 | 16.5 |      |
| 6       | »    | 06.0 | 3.00 | » | 04.0 | 0.5 | 3.5  | »  | 07.0 | 2.0 | 16.8 | 16.7 |
| 7       | »    | 08.5 | 2.50 | » | 03.0 | 1.0 | 4.5  | »  | 09.5 | 2.5 | 16.2 |      |
| 8       | »    | 11.5 | 3.00 | » | 02.5 | 0.5 | 5.0  | »  | 11.5 | 2.0 | 16.8 |      |
| 9       | »    | 14.0 | 2.50 | » | 01.5 | 1.0 | 6.0  | »  | 14.0 | 2.5 | 16.3 |      |

Mar por la popa. — Balance.

El 12 i el 24, dias de llegada i de salida, hemos determinado los estados absolutos de los cronómetros sobre el tiempo medio del lugar de observacion. La diferencia de estos estados dividida por el intervalo de tiempo trascurrido entre las observaciones, nos da la marcha diurna de los cronómetros sobre el tiempo medio durante la estadía. Pero, para que el resultado de esta operacion nos represente bien la manera como se portan los cronómetros relativamente al tiempo medio en el momento de la salida, es preciso que sus marchas hayan sido uniformes en el intervalo de tiempo que sirve para su determinacion. La inspeccion de la columna de marchas relativas permite cerciorarse inmediatamente de ello. Se ve que, salvo algunas pequeñas irregularidades, que provienen de que las comparaciones son tomadas al medio segundo solamente, las marchas relativas del W i del L sobre el D son muy regulares. Podemos deducir de ello que, cualesquiera que sean las marchas diurnas exactas de los tres cronómetros sobre el tiempo medio durante la estadía, estas han permanecido uniformes.

Ahora, para determinar los estados absolutos nos ha sido preciso pasar por el estado del comparador, el único que hemos trasportado, i combinar este estado con los estados relativos de los cronómetros.

Algunos errores habrán podido deslizarse en estos pasos de uno a otro. Habremos podido equivocarnos en el intervalo de tiempo por el cual hemos dividido la diferencia de los estados absolutos, o habremos podido cometer un error en la division. La columna de las variaciones del estado relativo permite asegurarnos rápidamente de la exactitud de todas estas pequeñas operaciones, o nos ayuda por lo menos a reconocer un error sensible, si hai alguno. En efecto, si dividimos  $41^s$  por  $12^s$ , el cociente  $3.42^s$  nos representa la marcha diurna relativa, supuesta uniforme la del W sobre el la del D, desde el 12 hasta el 24. Pero esta marcha relativa no es otra cosa que la combinacion de las marchas diurnas de los dos cronómetros sobre el tiempo medio. Basta pues ver si la combinacion de las marchas obtenidas por el cálculo da exactamente  $+ 3.42^s$ . Esto es en efecto lo que tiene lugar. Las marchas calculadas de los tres cronómetros son:

+  $0.01^s$  para el D

+  $3.44^s$  para el W

-  $0.17^s$  para el L

lo que da  $+ 3.43^s$  como marcha relativa del W sobre el D. La diferencia  $0.01^s$  proviene de que, en la determinacion de la mar-

cha diurna relativa, se ha tomado un número redondo de días, lo que es por otra parte perfectamente suficiente por la naturaleza de la verificación de que se trata.

Para el L encontramos de la misma manera —  $0.17^s$  como marcha relativa sobre el D según las comparaciones diarias, i —  $0.19^s$  para las marchas calculadas.

Veremos, a propósito del arreglo, qué siempre que podemos, tomamos estados intermediarios a los estados extremos, i que combinamos, para deducir de ellos las marchas, estos diferentes estados de tal manera que el resultado no se desprende de una simple operación, como en el caso actual. La verificación que acabamos de indicar se hace entonces muy importante bajo el punto de vista del cálculo.

Por fin, terminaremos lo que se refiere al cuadro 1 durante la estadía, haciendo notar que inscribimos cada día la temperatura del armario de los relojes en una columna separada. La media de estas temperaturas corresponde a la marcha de partida i la llamamos *temperatura de partida*.

**DE LA CONCORDANCIA DE LOS CRONÓMETROS EN EL MAR.**— Los estados absolutos de los cronómetros sobre el tiempo medio de París, habiendo sido determinados el 24 por medio de un mismo estado del comparador, se sigue que el día de partida ellos darán todos en el mismo momento la misma hora de París. En otros términos, si los comparamos con el comparador i si deducimos de esas comparaciones su estado absoluto sobre el tiempo medio de París según los estados de los tres cronómetros, nos encontramos con tres estados idénticos.

Si las marchas determinadas durante la estadía permanecen las mismas después de la salida, los tres cronómetros seguirán dando cada día la misma hora de París i el mismo estado del comparador. Será entonces inútil determinar este último por medio de los tres; uno solo de ellos, cualquiera que sea, bastará para el objeto.

Pero esta hora de París i este estado del comparador no serán por este solo hecho absolutamente exactos. Hemos podido muy bien cometer en las tres marchas un error en el mismo sentido. Como este error no cambia las marchas relativas que resultan del cálculo, esas marchas se han encontrado de acuerdo con las que han dado las comparaciones diarias, i la verificación, toda de cálculo, que hemos indicado poco há, no ha podido darlo a conocer. Por eso es que decimos que no hai mas que un remedio contra un error sistemático de esta especie, error

tanto mas peligroso cuanto mayor es la falsa seguridad que comunica, i es de evitarlo a todo trance. Veremos, cuando nos ocupemos del arreglo de los cronómetros, las precauciones de que nos rodeamos para lograrlo, i, sin detenernos por el momento en ello, nos ocuparemos solamente de un punto importante: constatar la concordancia o la diverjencia de los resultados suministrados por los cronómetros durante la travesía. Vamos a ver como el cuadro 1 nos permite conseguir este objeto dia a dia de una manera sencilla i rápida.

USO DEL CUADRO 1 EN EL MAR. — CUADRO 2. — Continuaremos, en el mar, inscribiendo cada dia en el cuadro 1 el estado relativo del W i del L sobre el D, así como la marcha relativa de un dia a otro. Determinaremos igualmente cada dia la variacion del estado relativo contada desde el dia de partida.

Notemos de paso que esta última podría ser corregida haciendo la diferencia del estado relativo del dia con el de la salida; esta es aun una verificacion que es necesario hacer de vez en cuando, pero el procedimiento de agregar cada dia la marcha relativa a la suma de las marchas precedentes es mas cómodo que el de hacer la diferencia de dos horas inscritas a cierta distancia una de otra, i aun a veces en páginas diferentes.

Además, hemos visto que la combinacion de las marchas de salida sobre el tiempo medio nos da como marcha relativa del W sobre el D + 3.43<sup>s</sup>. Si las marchas de estos dos cronómetros permanecen las mismas despues de la salida, el W habrá entonces adelantado el 15 en 3.43<sup>s</sup> sobre el D; el 26, en 7.86<sup>s</sup>; el 27, en 10.27<sup>s</sup>, i así en seguida. Podríamos pues establecer de antemano las variaciones sucesivas, contadas desde el 24, que experimentaria el estado relativo del W sobre el D si las marchas de ambos cronómetros permaneciesen lo que son en la época de la salida. Esto es, en efecto, lo que hacemos, e inscribimos los resultados en un segundo cuadro cuya reproduccion damos a la vuelta.

CUADRO 2 DE LAS DIVERJENCIAS DEBIDAS A LAS VARIACIONES DE LA TEMPERATURA I DE LAS CORRECCIONES DE ESTAS DIVERJENCIAS.—El cuadro 1 da la cantidad en que el estado del W sobre el D ha variado realmente. Si estas dos variaciones puestas al frente una de otra en el cuadro 2 son las mismas, será prueba de que las marchas de ambos cronómetros no han sufrido variacion, o bien, si acaso han cambiado, que las variaciones que han experimentado han sido iguales i del mismo sentido. En los dos casos las horas de Paris

# CUADRO II.

DE LAS DIVERGENCIAS DEBIDAS A LAS VARIACIONES DE LA TEMPERATURA Y CORRECCIONES DE ESTAS DIVERGENCIAS.

(T = + 24.3°)

| FECHAS. | WINNERL 522,<br>MARCHA RELATIVA DE SALIDA.<br>(+ 3.43°) |  |  | TEMPERATURA.<br>T | WINNERL 522             |                 |                 | DUMAS 80        |   | FECHAS. | LEROY 284,<br>MARCHA RELATIVA DE SALIDA.<br>(- 0.19°)          |                         |                |                 |         |         |         |         |  |  |
|---------|---|--|--|-------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---|---------|--|-------------------------|----------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|--|--|
|         | 1875  | Variación del estado relativo según las marchas de salida. | Variación del estado relativo según las comparaciones diarias. |                   | Divergencias aparentes. | $C_1 = - 0.045$ | $C = - 0.13$    | $C_2 = - 0.085$ | Variación del estado relativo según las marchas de partida. |         | Variación del estado relativo según las comparaciones diarias. | Divergencias aparentes. | 1875           |                 |         |         |         |         |  |  |
|         |   |  |  |                   | $C_1 (T-t)$             | $C_1 (T-t)_n$   | $E C_1 (T-t)_n$ | $C (T-t)$       | $C (T-t)_n$   |         | $E C (T-t)_n$  | $C^2 (T-t)$             | $C_2 (T-t)_n$  | $E C_2 (T-t)_n$ |         |         |         |         |  |  |
| Set. 25 | + 3.43  | + 3.00   | - 0.43°  | 24.2°<br>0.1      | + 0.004°                | + 0.02          | + 0.02°         | + 0.015°        | + 0.015°  |         | + 0.09°  | + 0.08°                 | + 0.05°        | + 0.05°         | - 0.19° | - 0.00  | + 0.19° | Set. 25 |  |  |
| 26      | « 6.86  | « 6.00   | « 0.86   |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 0.38  | « 1.00  | - 0.62° | 26      |  |  |
| 27      | « 10.29   | « 9.00   | « 0.71   |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 0.57  | « 2.00  | « 1.43  | 27      |  |  |
| 28      | « 13.72   | « 12.00  | « 1.72   |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 0.76  | « 3.00  | « 2.24  | 28      |  |  |
| 29      | « 17.15   | « 15.00  | « 2.15   |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 0.95  | « 4.00  | « 3.05  | 29      |  |  |
| 30      | « 20.58   | « 18.00  | « 2.58   |                   |                         |                 | E 30 = - 0.07°  | + 0.02°         |   |         |  | + 0.09                  | E 30 = - 0.84  | + 10.05         | « 1.14  | « 4.50  | « 2.64  | 30      |  |  |
| Oct. 1° | « 24.01   | « 21.00  | « 3.01   | 19.4<br>4.9       | + 0.220°                | + 1.10°         | + 1.10°         | + 0.755         | + 3.77°   |         | + 3.77   | + 0.416                 | + 2.28°        | + 2.28          | « 1.33  | « 5.50  | « 4.17  | Oct. 1° |  |  |
| 2       | « 27.44   | « 24.00  | « 3.44   |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 1.52  | « 6.50  | « 4.98  | 2       |  |  |
| 3       | « 30.87   | « 27.00  | « 3.87   |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 1.71  | « 7.50  | « 5.79  | 3       |  |  |
| 4       | « 34.30   | « 30.00  | « 4.30   |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 1.90  | « 8.00  | « 6.10  | 4       |  |  |
| 5       | « 37.73   | « 33.00  | « 4.73   |                   |                         |                 | E 50 = - 2.74   | + 1.12°         |   |         |  | + 3.86                  | E 5 = - 1.53   | + 2.33          | « 2.09  | « 8.50  | « 6.59  | 5       |  |  |
| 6       | « 41.16   | « 35.50  | « 5.66   | 15.4<br>8.9       | + 0.400°                | + 2.00°         | + 2.00°         | + 1.376         | + 6.850°  |         | + 6.85   | + 0.756                 | + 3.78°        | + 3.78          | « 2.28  | « 9.50  | « 7.22  | 6       |  |  |
| 7       | « 44.59   | « 38.00  | « 6.59   |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 2.47  | « 10.50 | « 8.03  | 7       |  |  |
| 8       | « 48.02   | « 40.50  | « 7.52   |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 2.66  | « 11.00 | « 8.34  | 8       |  |  |
| 9       | « 51.44   | « 43.00  | « 8.45   |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 2.85  | « 12.00 | « 9.15  | 9       |  |  |
| 10      | « 54.88   | « 45.50  | « 9.38   |                   |                         |                 | E 10 = - 7.59   | + 3.12°         |   |         |  | + 10.71                 | E 10 = - 11.60 | + 6.11          | « 3.04  | « 13.00 | « 9.96  | 10      |  |  |
| 11      | « 58.37   | « 48.00  | « 10.38  | 13.9<br>10.4      | + 0.468°                | + 2.34°         | + 2.34°         | + 1.605         | + 8.00°   |         | + 8.00   | + 0.884                 | + 4.92°        | + 4.22          | « 3.23  | « 13.50 | « 10.27 | 11      |  |  |
| 12      | « 61.74   | « 50.00  | « 11.74  |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 3.42  | « 14.00 | « 10.58 | 12      |  |  |
| 13      | « 65.17   | « 52.00  | « 13.17  |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 3.61  | « 15.00 | « 11.39 | 13      |  |  |
| 14      | « 68.60   | « 54.50  | « 14.10  |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 3.80  | « 16.00 | « 13.80 | 14      |  |  |
| 15      | « 72.03   | « 57.00  | « 15.03  |                   |                         |                 | E 15 = - 13.25  | + 5.46°         |   |         |  | + 18.71                 | E 15 = - 8.38  | + 10.33         | « 3.99  | « 16.50 | « 12.51 | 15      |  |  |
| 16      | « 75.46   | « 59.00  | « 16.45  | 14.2<br>10.1      | + 0.454°                | + 2.27°         | + 2.27°         | + 1.555         | + 7.77°   |         | + 7.77   | + 0.858                 | + 4.29°        | + 4.29          | « 4.18  | « 17.50 | « 12.32 | 16      |  |  |
| 17      | « 78.89   | « 61.00  | « 17.89  |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 4.37  | « 18.50 | « 14.13 | 17      |  |  |
| 18      | « 82.32   | « 63.50  | « 18.82  |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 4.56  | « 19.50 | « 15.06 | 18      |  |  |
| 19      | « 85.75   | « 66.00  | « 19.75  |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 4.75  | « 20.00 | « 15.25 | 19      |  |  |
| 20      | « 89.18   | « 68.50  | « 20.68  |                   |                         |                 | E 20 = - 18.75  | + 7.73°         |   |         |  | + 26.48                 | E 20 = - 11.86 | + 14.62         | « 4.94  | « 21.00 | « 16.05 | 20      |  |  |
| 21      | « 92.61   | « 70.50  | « 22.11  | 14.6<br>9.7       | + 0.436°                | + 1.74°         | + 1.74°         | + 1.494         | + 0.976°  |         | + 5.93   | + 0.824                 | + 3.30°        | + 3.30          | « 5.13  | « 22.50 | « 17.37 | 21      |  |  |
| 22      | « 96.04   | « 72.50  | « 23.54  |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 5.32  | « 23.50 | « 18.18 | 22      |  |  |
| 23      | « 99.47   | « 75.00  | « 24.47  |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 5.51  | « 24.00 | « 18.49 | 23      |  |  |
| 24      | « 102.90  | « 77.50  | « 25.40  |                   |                         |                 | E 24 = - 22.99  | + 9.47°         |   |         |  | + 32.46                 | E 24 = - 14.54 | + 17.92         | « 5.70  | « 25.00 | « 19.30 | 24      |  |  |
| 25      | « 106.33  | « 79.50  | « 26.83  | 16.<br>8.3        | + 0.373°                | + 1.86          | + 1.86°         | + 1.278         | + 6.39°   |         | + 6.39   | + 0.705                 | + 3.52°        | + 3.52          | « 5.89  | « 26.00 | « 20.11 | 25      |  |  |
| 26      | « 109.76  | « 82.00  | « 27.76  |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 6.08  | « 27.00 | « 20.92 | 26      |  |  |
| 27      | « 113.19  | « 84.50  | « 28.69  |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 6.27  | « 27.50 | « 21.23 | 27      |  |  |
| 28      | « 116.62  | « 87.00  | « 29.62  |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                |                 | « 6.36  | « 28.50 | « 22.14 | 28      |  |  |
| 29      | « 120.05  | « 90.00  | « 30.05  |                   |                         |                 | E 24 = - 27.52  | + 11.33°        |   |         |  | + 38.85                 | E 24 = - 17.41 | + 21.44         | « 6.55  | « 29.50 | « 22.95 | 29      |  |  |
|         | (1)   | (2)  | (3)  |                   |                         |                 |                 |                 |   |         |  |                         |                | (1)             | (2)     | (3)     |         |         |  |  |

suministradas por los dos cronómetros serán las mismas. Si por el contrario las variaciones de un mismo día difieren, será porque una de las marchas se ha modificado o las dos a un mismo tiempo; i entonces, sin necesidad de averiguar cual es el cronómetro que no ha cambiado, en el primer caso, i en el segundo cual es la parte que toca a cada uno de ellos, la diferencia entre las dos variaciones nos representa exactamente la diverjencia que encontraremos entre las horas de Paris determinadas por uno i otro cronómetro.

Necesitamos hablar aquí de un tercer cuadro que constituye con los dos primeros el conjunto de nuestro procedimiento.

CUADRO 3, LLAMADO DE LOS ESTADOS DE TRAVESÍA.—El día de la salida construimos un cuadro tal cual lo reproducimos mas adelante, páj. 548. Tres columnas están reservadas para cada cronómetro. En la cabeza de la columna 1 inscribimos, frente a la fecha de la salida, el estado de los cronómetros sobre el tiempo medio de Paris en ese día, siendo para nosotros la fecha de salida el día de la última observacion.

En la columna 2 inscribimos frente a la fecha del día siguiente a la salida, la marcha de salida, i sucesivamente los productos de esta marcha por el número de días trascurridos. La combinacion de estos productos con el estado de salida nos permite llenar la columna 1.

En cuanto a la columna 3 hablaremos de ella cuando tratemos de las correcciones de temperatura.

Tendremos así desde el primer día de la travesía los estados absolutos que es necesario emplear durante el tiempo de su duracion. Estos estados deberán ser determinados con tiempo i presentan una serie continua que constituye una verificacion, en vez de ser los resultados de cálculos hechos para las necesidades del momento.

## CUADRO III

ESTADO DE LOS CRONOMETROS SOBRE LAS 0<sup>h</sup> TIEMPO MEDIO DE PARIS DURANTE LA TRAVESIA.

| FECHAS.   | WINNERL 522.                                     |                       |                            | LEROY 264.  |                     |                            | DUMAS 802.                                       |                       |                            | FECHAS.   |
|-----------|--|-----------------------|----------------------------|---|---------------------|----------------------------|--|-----------------------|----------------------------|-----------|
|           | Estado sobre el tiempo medio de Paris.           | Variacion del estado. | Correccion de temperatura. | Adelanto.   | Atraso.             | Correccion de temperatura. | Estado sobre el tiempo medio de Paris.           | Variacion del estado. | Correccion de temperatura. |           |
| 1875      |  |                       |                            |   |                     |                            |  |                       |                            | 1875      |
| Setbre 24 | 7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 18.1 <sup>s</sup> | + 3.44                |                            | 10 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> 43.8 <sup>s</sup> | - 0.18 <sup>s</sup> |                            | 5 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 03.6 <sup>s</sup> | + 0.01                |                            | Setbre 24 |
| » 25      | » 21.5   | » 6.88                |                            | » 43.6  | » 0.36              |                            | » 03.6   | » 0.02                |                            | » 25      |
| » 26      | » 25.0   | » 10.32               |                            | » 43.4  | » 0.54              |                            | » 03.6   | » 0.03                |                            | » 26      |
| » 27      | » 28.4   | » 13.76               |                            | » 43.3  | » 0.72              |                            | » 03.6   | » 0.04                |                            | » 27      |
| » 28      | » 31.0   | » 17.20               |                            | » 43.1  | » 0.90              |                            | » 03.6   | » 0.05                |                            | » 28      |
| » 29      | » 35.3   | » 20.64               | + 0.02 <sup>s</sup>        | » 42.9  | » 1.08              |                            | » 03.6   | » 0.06                | + 0.90 <sup>s</sup>        | » 29      |
| » 30      | » 38.7   | » 24.08               |                            | » 42.7  | » 1.26              |                            | » 03.7   | » 0.07                |                            | » 30      |
| Octbre 1  | » 42.2   | » 27.52               |                            | » 42.5  | » 1.44              |                            | » 03.7   | » 0.08                |                            | Octbre 1  |
| » 2       | » 45.6   | » 30.96               |                            | » 42.4  | » 1.62              |                            | » 03.7   | » 0.09                |                            | » 2       |
| » 3       | » 49.1   | » 34.40               |                            | » 42.2  | » 1.80              |                            | » 03.7   | » 0.10                |                            | » 3       |
| » 4       | » 52.4   | » 37.84               | » 1.12                     | » 42.0  | » 1.96              | » 2.33                     | » 03.7   | » 0.11                | » 3.86                     | » 4       |
| » 5       | » 56.2   | » 41.28               |                            | » 41.8  | » 2.16              |                            | » 03.7   | » 0.12                |                            | » 5       |





RELACION ENTRE LOS CUADROS 2 I 3.—Haremos notar que las columnas 1 del cuadro 2 no son otra cosa que la combinacion de las columnas 2 del cuadro 3. En otros términos, si determinamos el estado relativo del W, por ejemplo, sobre el D, en un dia cualquiera, haciendo la diferencia de dos estados de travesía, este estado relativo diferirá del de salida exactamente en la cantidad marcada ese dia en la columna 1 del cuadro 2. De manera que el error constatado en el cuadro 2 será exactamente el mismo que la diferencia de los estados de travesía.

El 4 de octubre, por ejemplo, el cuadro 2 indica que el estado relativo del W sobre el D, determinado con las marchas de salida, es de 4.73<sup>s</sup> demasiado grande. Esto quiere decir que si el D ha conservado la misma marcha que el dia de salida, el estado de travesía, el 4 de octubre, es 4.73<sup>s</sup> demasiado grande; o que si, por el contrario, el W no ha variado, lo ha hecho el D, cuyo estado es de 4.73<sup>s</sup> demasiado pequeño. Por fin, esto quiere decir todavía que si los dos cronómetros han variado, cualquiera que sea el cambio de cada uno de ellos, la combinacion de las dos variaciones ha tenido por resultado poner el W en 4.73<sup>s</sup> de atraso sobre el D.

Se ve pues que, cualquiera que sea la causa, las diverjencias manifestadas por el cuadro 2 indican diverjencias correspondientes en los estados de travesías i por consiguiente en las horas de Paris dadas por esos estados.

CONCLUSION.—Comparamos cada dia el comparador con los tres cronómetros; deducimos de estas comparaciones los estados relativos del W i del L sobre el D; inscribimos estos estados en el cuadro 1; llenamos sucesivamente las columnas 2 i 3 de este cuadro para el dia considerado i llevamos el número inscrito en la columna 3 a la columna 2 del cuadro 2. Vemos entonces inmediatamente la diverjencia que existe entre las horas de Paris dadas por el L i el W i la que da el D. Es fácil deducir de allí las diverjencias que existen entre la hora de Paris dada por el W i la que da el L.

CRONÓMETRO DE DERROTA.—En consecuencia es inútil servirse cada dia de los tres cronómetros para tener la hora de Paris. Uno solo es suficiente, puesto que conociendo el resultado que él da, se conoce de antemano el de los otros dos. Este cronómetro que nos sirve para el servicio corriente durante la travesía, lo llamamos *cronómetros de derrota*; su rol no es el mismo que el del cronómetro regulador, bien que el mismo cronómetro puede desempeñar este doble oficio.

Este cronómetro de derrota podria muy bien ser un cronómetro cualquiera; pero es mas natural elegir, para desempeñar ese destino, aquel cuya marcha es mas regular. Al principio de una campaña es casi imposible saber exactamente a que atenerse en cuanto a esto, de manera que se puede muy bien tomar sucesivamente cada uno de ellos como cronómetro de derrota antes de dar con el mejor. Además, uno de ellos puede ser adecuado para desempeñar este papel durante largo tiempo i sufrir de repente perturbaciones que obligan a retirarle su titulo de tal.

El cronómetro regulador por el contrario, como sirve simplemente para comparar los cronómetros entre sí, debe ser designado desde el día del embarque de estos instrumentos i no debe cambiar hasta el fin de la campaña. Es cierto que elegimos regularmente el cronómetro que nos parece propio para servir al mismo tiempo de cronómetro de derrota, pero, como lo llevamos dicho, este puede cambiar, aun desde la primera recalada.

## II.

### Corregir los cronómetros.

**CAUSAS DE PERTURBACION EN LOS CRÓNOMETROS.**—Entre las causas que pueden modificar las marchas de los cronómetros, hai algunas cuyos efectos probables se pueden prever de antemano, i otras, por el contrario, cuya accion, por hacerse sentir bruscamente, escapa a toda prevision.

Estas últimas provienen de que todo instrumento salido de la mano del hombre está siempre mas o menos sometido a errores. I es sobre todo a causa de esta imperfeccion inherente a su origen que es inútil, a nuestro parecer, tratar de someter a las matemáticas los datos suministrados por la esperiencia para formular una lei destinada a dar resultados a priori. Pero salvo el caso, del todo excepcional, en que sus efectos se producen en todos los cronómetros a un mismo tiempo, las comparaciones diarias dan a conocer aquellos de los cronómetros que las sufren. Por eso es que la eventualidad de estas acciones perturbadoras no debe alejar del estudio de las primeras, que ya hemos citado, estudio que conduce por el contrario a resultados muy satisfactorios en la práctica.

Son: 1° el tiempo; 2° la temperatura.

Estas dos causas no obran de la misma manera. La accion de la primera es continua, en jeneral bastante regular, i siempre en el

mismo sentido, mientras que la segunda sigue en sus efectos las variaciones que experimenta ella misma, i deja de obrar como perturbadora cuando queda estacionaria. Los efectos de ambas pueden producirse ya en el mismo sentido, ya en sentido contrario; pueden tambien algunas veces anularse mutuamente, pero este caso es raro. Además, la temperatura, independientemente de su accion propia, viene en ciertos casos a modificar el grado de fluidez de los aceites i por consiguiente uno de los efectos del tiempo.

Se ve, por esto, que la resultante de estas acciones, que constituye lo que nosotros llamamos el temperamento de los cronómetros, tiene que modificarse en el curso de una campaña.

Por fin, es mui raro que se tenga la facultad de separar las dos acciones i de determinar exactamente la participacion que viene a tener cada una en esta resultante. Por lo que a nosotros toca, en una campaña de 30 meses, no se nos ha ofrecido mas que una sola vez semejante oportunidad.

Empero, la influencia de la temperatura aventaja en mucho a la otra. Por eso es que en la práctica, comenzamos por reunir las dos en una sola, atribuyendo a la temperatura la totalidad de los efectos constatados; i en seguida, en lugar de tratar de establecer relaciones íntimas entre los diferentes temperamentos, a medida que lo vamos comprobando, nos empeñamos, sobre todo al principio de cada travesía, en establecer por medio de los datos mas aproximados en fechas el temperamento mas probable de cada cronómetro en el momento de la salida, de modo de encontrarnos lo mas cerca posible de la verdad durante la travesía.

**INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA.**—Todos los cronómetros no son igualmente sensibles a la temperatura; mas aun, no son siquiera influenciados todos en el mismo sentido por este agente. Algunos se atrasan con el calor i adelantan con el frio; esta es la jeneralidad; otros experimentan efectos exactamente contrarios; otros, por último, oscilan en torno de cierta temperatura, llamada de regulacion, que deberia, segun se dice, existir de una manera bien marcada para todos los cronómetros sin escepcion, pero de cuya existencia hemos podido cerciorarnos pocas veces.

Llamamos temperamento de un cronómetro su manera de portarse con la variacion de temperatura. Se ve, por lo que acabamos de decir, que aun haciendo abstraccion de las perturbaciones accidentales que pueden sobrevenir, es imposible conocer exactamente este temperamento al principio de una campaña. Es cierto que las observaciones suministran datos, pero estos solo pueden servir de indi-

caciones. Solo adquieren algun valor cuando han sido tomados en el curso de una campaña precedente, i aun así es necesario que la renovacion de los aceites no tenga lugar entre una i otra. De allí que solamente al cabo de cierto tiempo, a menudo de varios meses, se puede lograr este resultado, i eso cuando se cuenta con circunstancias favorables. No obstante es siempre preciso tener en cuenta la temperatura, cuyo efecto es demasiado incontestable para ser des-  
cuidado. Veremos mas adelante como conseguirlo. Por el momento  
respondremos nuestro modo de proceder en el curso de una campaña.

**COEFICIENTES DE TEMPERATURA.**—Hasta aquí solamente hemos hablado del sentido en el cual obra la temperatura. En cuanto a la relacion que puede existir entre las variaciones de las marchas i las del termómetro, creemos que la lei de simple proporcionalidad es perfectamente suficiente en la práctica, sobre todo dando desde luego por sentado que limitamos su accion al tiempo que dura una travesía.

Llamamos entonces *coeficiente de temperatura* de una marcha la variacion de ella para un aumento de 1° en la temperatura. Si esta variacion es un *atraso*, o en otros términos, si el cronómetro se atrasa con el calor, cualquiera que sea el sentido de la marcha, damos a este coeficiente el signo —, que aquí, lo mismo que antes, no implica mas que la idea de atraso. En el caso contrario le damos el signo +

Veremos luego como determinamos estos coeficientes. Indiquemos por de pronto el partido que de ellos podremos sacar en el mar i volvamos a la travesía que hemos elegido como ejemplo.

Los coeficientes adoptados en la salida son los siguientes:

— 0.045 para el W

— 0.154 para el D

— 0.085 para el L

Inscribimos estos coeficientes en la cabeza de las columnas dispuestas de antemano en el cuadro 2, cada uno debajo del número del cronómetro correspondiente.

Los coeficientes de temperatura van a permitirnos seguir los efectos de esta influencia i calcular las diverjencias que por cierto deben resultar de los cambios sobrevenidos en el termómetro. Además, como estos coeficientes son independientes unos de otros si hallamos que las diverjencias señaladas por las columnas 3 del cuadro 2 están conformes con aquellas, estas diverjencias no serán mas que aparentes, como las llamamos en el encabezamiento de esas columnas, i tendremos probabilidades de encontrarnos cerca de la verdad, aplicando a los cronómetros las correcciones calcula-

das por medio de estos coeficientes.

Hé ahí el juego de nuestro sistema. En cuanto a las disposiciones de detalle, son fáciles de entender nada mas que con la inspeccion del cuadro 2.

Dividimos la travesía en intervalos de cinco dias. Durante cada intervalo suponemos las marchas constantes lo mismo que la temperatura, representada por la media de las temperaturas diarias durante los cinco dias. Tomamos esta media en el cuadro 1, la inscribimos en la columna que le está destinada, por el través de cada intervalo, e inmediatamente debajo la diferencia de esta temperatura con la de partida inscrita en la cabeza de la página. Cuando la temperatura del intervalo es mayor que la de partida, damos a la diferencia el signo + i cuando es menor, el signo —.

Llamamos T la temperatura de cada intervalo.

t la temperatura de cada partida.

C el coeficiente de cada regulador.

C<sup>1</sup>, C<sup>2</sup> los coeficientes de los otros relojes.

N el número de dias de cada intervalo.

Tomemos ahora el S02 Dumas como ejemplo i el intervalo del 5 al 10 de octubre.

La columna reservada al S02 está lo mismo que las demás dividida en tres columnas secundarias. La cantidad + 1.37<sup>s</sup> contenida en la primera, siendo el producto C (T — t), indica que en vez de emplear la marcha de partida durante este intervalo, para determinar el estado de travesía, se debería haber empleado esta marcha de salida modificada de 1.37<sup>s</sup> en el sentido del adelanto. La cantidad + 6.85<sup>s</sup> contenida en la segunda columna quiere decir que para destruir en el estado absoluto el error cometido al seguir empleando la marcha de salida del 5 al 10 de octubre, seria necesario agregar 6.85<sup>s</sup> a este estado.

Vemos que habria sido necesario agregar así sucesivamente al estado + 0.09, + 3.77 i + 6.85. La suma de estas correcciones parciales hasta el 10 de octubre representa la correccion total para esa fecha. La tercera columna está destinada a poner estas sumas en evidencia. Ella da para el D + 10.71<sup>s</sup>. Encontramos de la misma manera + 6.11<sup>s</sup> para el L i + 3.12<sup>s</sup> para el W. De ello deduciremos que a consecuencia de las variaciones sufridas por la temperatura, el L ha debido atrasarse de 4.60<sup>s</sup> sobre el regulador i el W de 7.59<sup>s</sup> sobre el mismo.

Colocamos estas diverjencias así calculadas por los coeficientes en las columnas C ( $T - t$ ) N debajo de cada intervalo, i las llamamos E. Ahora bien, las diverjencias constatadas por las comparaciones diarias solo difieren de estas cantidades en 1.7<sup>s</sup> para el W i 5.4<sup>s</sup> para el L; las correcciones de temperaturas marcadas en las columnas E C ( $T - t$ ) no tienen, por consiguiente, probabilidades de ser exactas i las marcamos en las columnas que les está destinada en el cuadro de los estados de travesía para la fecha en la cual han sido determinadas.

No correjimos los estados de travesía, porque creemos peligroso tocarlos durante el trascurso de ella. Preferimos, estando en alta mar, navegar con un error conocido que podemos tomar en cuenta, en caso necesario, sea en las inmediaciones de una costa, sea para dar a algun buque la hora del primer meridiano.

Se ve, en resumidas cuentas, que mediante pequeñas operaciones muy sencillas, que exigen apenas cinco minutos cada cinco dias, llegamos a saber en el trascurso de la travesía si los temperamentos que hemos atribuido a nuestros cronómetros en la época de la salida se mantienen tales durante toda la travesía, i si podemos por consiguiente aplicar con alguna confianza las correcciones que de ellos resultan. En fin, el dia de la recalada tenemos a la vista sin necesidad de cálculo alguno i sin necesidad de remontar el curso de nuestras operaciones, por una parte la posicion dada por los cronómetros sin ninguna correccion i por otra la que resulta de la influencia de la temperatura. Ahora bien, este último punto es de suma importancia para apreciar las probabilidades de la recalada.

Al fin de nuestra travesía, se ve, por el cuadro 2, que sin correccion alguna el W i el regulador habian diverjido de 30<sup>s</sup>, i despues de hecha la correccion, de 3<sup>s</sup> solamente; de la misma manera el L habia diverjido de 23<sup>s</sup> antes de la correccion i de 5.5<sup>s</sup> despues. Hemos tomado la media de los estados del comparador determinada con los tres diferentes cronómetros.

Los estados determinados a la llegada a Valparaiso, que marcamos abajo del cuadro 3, debajo de los estados correjidos, hacen ver por lo demás, que nuestras previsiones eran suficientemente exactas.

En esta travesía, el regulador nos servia al mismo tiempo de cronómetro de derrota, por mas que su coeficiente fuera el mas subido, porque su temperamento se habia mostrado hasta entonces mas regular. Esta es, por otra parte, la consideracion que las mas de las veces nos guía en esta eleccion.

DETERMINACION DE LOS COEFICIENTES DE TEMPERATURA.—1° *Coefficientes en la salida*.—Como lo llevamos dicho, uno se siente inclinado a estudiar desde el principio de una campaña los temperamentos de los cronómetros que tiene entre manos. Este estudio exige muchos ensayos i tanteos, i uno logra su objeto mas o menos pronto. Además, digámoslo desde luego, la costumbre i la esperiencia entran por mucho en la mayor o menor prontitud para obtener un resultado.

Supongamos que abandonamos las costas de Francia en invierno para dirijirnos a los países tropicales. La temperatura va a aumentar con rapidez, i sobre tres cronómetros, será raro que no haya uno que no revele desde un principio un movimiento de atraso bien acentuado relativamente a los otros, movimiento puesto en relieve por los cuadros 1 i 2, o por el cuadro 1 traducido en curva, como lo veremos mas adelante.

Será precisamente ese cronómetro el que tomaremos como regulador para tener en cuenta la temperatura i para obtener desde la salida indicaciones sobre el temperamento de los relojes.

Damos la preferencia al que se atrasa con el calor, porque hemos notado, despues de numerosas observaciones, que en este caso el temperamento es mas regular.

Una vez conocido i aceptado su movimiento bien marcado, le atribuimos el coeficiente de  $0.10^s$  que llamamos coeficiente de ensayo. Si los aceites están frescos, este coeficiente es ordinariamente demasiado grande; si son antiguos, puede ser demasiado pequeño; pues en el primer caso pasa raras veces de  $0.05^s$  i en el segundo está a menudo comprendido entre  $0.10^s$  i  $0.15^s$ . Pero este coeficiente de  $0.10^s$  es muy cómodo para los pequeños cálculos que tendremos que hacer.

Salidos de Tolon para Montevideo el 20 de enero de 1874 con los cronómetros de que acabamos de hablar, operamos de la manera siguiente. Nuestro regulador es el D, que nos sirve al mismo tiempo de cronómetro de derrota. Como el L revela, tan pronto como el aumento de temperatura se hace sensible, un movimiento de atraso bien pronunciado, le aplicamos el coeficiente de ensayo,  $0.10^s$ . Establecemos nuestro cuadro 2 i calculamos cada 5 dias las correcciones de temperatura del L por medio de este coeficiente.

Damos en seguida la reproduccion de uno de los intervalos de este cuadro, del 10 al 15 de febrero, por ejemplo.

REPRODUCCION DE LA PARTE DEL CUADRO 2 CORRESPONDIENTE AL INTERVALO DEL 10 AL 15 DE FEBRERO DE LA TRAVESIA DE TOLON A MONTEVIDEO.

| FECHAS. | WINNERL (522).  |  |                       | Temperatura. | WINNERL (522). |             |             | DUMAS (802). |           |             | LEROY (284).<br>$C_1 = -0.10$ |             |   | LEROY 284   |                       |  |
|---------|---|--|-----------------------|--------------|----------------|-------------|-------------|--------------|-----------|-------------|-------------------------------|-------------|---|---|-----------------------|--|
|         | Varacion del estado relativo segun las mar-chas de partida. | Varacion del estado relativo segun las compa-raciones diarias. | Diverjencia aparente. |              | $G_1(T-t)$     | $C_1(T-t)N$ | $F C(T-t)N$ | $C_2(T-t)$   | $C(T-t)N$ | $F C(T-t)N$ | $C_2(T-t)$                    | $C_2(T-t)N$ | Varacion del estado relativo segun las mar-chas de partida. | Varacion del estado relativo segun las mar-chas de llegada. | Diverjencia aparente. |  |
| Feb. 11 | +35.20  | +41.50   | +6.30                 |              |                |             |             |              |           |             |                               | +0.90s      | +1.00s  | +0.10s  |                       |  |
| " 12    | 36.80   | 44.50  | 7.70                  |              |                |             |             |              |           |             |                               | 20.70       | 6.00  | 17.70   |                       |  |
| " 13    | 38.40   | 47.00  | 8.60                  | 27° 3        |                |             |             |              |           |             |                               | 21.60       | 5.50  | 10.10   |                       |  |
| " 14    | 40.00   | 49.50  | 9.50                  | 14° 3        |                |             |             |              |           |             |                               | 22.50       | 4.50  | 18.00   |                       |  |
| " 15    | 41.60   | 52.00  | 10.40                 |              |                |             |             |              |           |             |                               | 23.40       | 4.50  | 18.90   |                       |  |
| " 16    |   |  |                       |              |                |             |             |              |           |             |                               |             |   |   |                       |  |
| Feb. 11 |   |  |                       |              |                |             |             |              |           |             |                               | +19.80      | +6.00   | -13.80  |                       |  |



Una simple mirada a la columna de las diverjencias aparentes nos hace ver que desde la salida hasta el 15 de febrero el L se ha atrasado de 18.90<sup>s</sup> sobre el regulador, i que el W ha adelantado de 10.4<sup>s</sup> sobre el mismo. De ello concluimos que el W ha adelantado de 29.3<sup>s</sup> sobre el L. Pero, segun su coeficiente, este último solo se ha atrasado de 24.69<sup>s</sup>, segun correccion hecha el 15. Se sigue que el W ha adelantado por su lado de 4.61<sup>s</sup> sobre el tiempo medio, además del adelanto debido a su marcha de partida. De manera que si el coeficiente del L es exacto, para justificar este adelanto de 4.61<sup>s</sup>, es preciso que el W tenga un coeficiente que será dado por la sencilla relacion:

$$\frac{C_1}{C} = \frac{4.61}{24.69}$$

de donde

$$C_1 = \frac{0.1 \times 4.61}{24.69} = + 0.018^s$$

Calculamos de esta manera al fin de cada intervalo el coeficiente de temperatura del W por las diverjencias aparentes i la correccion de los valores, desechando los que están demasiado separados i tomando la media de los demás. O bien todavía, si las diverjencias de los resultados se reparten igualmente entre sí, tomamos la media jeneral. Los resultados obtenidos sucesivamente son los siguientes:

— 0.048

— 0.0029

— 0.0010

+ 0.0180

+ 0.0370

+ 0.0460

cuya media nos da

+ 0.007.

Conseguimos así determinar el último día coeficientes de temperatura para cada cronómetro. Pero estos coeficientes no son independientes como en la travesía de que hemos hablado, por lo cual los re-

resultados que arrojan no pueden ser comprobados; solamente pueden servir para cerciorarse de que no se han falseado las medias introduciendo en ellas resultados demasiado alejados. I en verdad, no se puede navegar con un solo cronómetro i con un coeficiente de ensayo. Por eso es necesario, máxime en semejantes casos, determinar la posición media dada por los cronómetros sin correccion alguna i comparar con ella la que resulta del empleo de las correcciones. Para tener estas el último día es fácil deducirlas de la del L, siempre mediante una sencilla relacion. La de esta última sale siendo de 40.47<sup>s</sup>. Tendremos entonces las dos relaciones siguientes:

$$\frac{\text{correccion del W}}{40.47} = \frac{0.007}{0.10}$$

i

$$\frac{\text{correccion del D}}{40.47} = \frac{0.026}{0.10}$$

de donde

$$\text{correccion del W} = + 2.83^s$$

i

$$\text{correccion del D} = - 10.52^s$$

Llevando ya el L un año de aceitado, i sabiendo por experiencia que la influencia de la temperatura es un poco exajerada en la primera vez que hace sentir su influencia sobre cronómetros no aclimatados todavía, hemos conservado al coeficiente de ensayo todo su efecto. Si otras consideraciones nos hubiesen inducido a reducir este efecto en  $\frac{1}{3}$ , por ejemplo, en  $\frac{1}{4}$ , etc., habria bastado dividir las correcciones obtenidas para los tres cronómetros por 3, 4, etc.

Reproducimos en seguida el fin del cuadro de los estados de travesía que permitirá apreciar los resultados alcanzados.

| FECHAS.                        | ESTADO DEL WINNERL (522)    | VARIACION DEL ESTADO. | CORRECCION DE LA TEMPERATURA | ESTADO DEL DUMAS (802)      | VARIACION DEL ESTADO. | CORRECCION DE LA TEMPERATURA. | ESTADO DEL LEROY (284)       | VARIACION DEL ESTADO. | CORRECCION DE LA TEMPERATURA. |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Febrero 27.....                | Adelanto.<br>7h — 9m — 12.7 | + 41.8                | + 2.83                       | Adelanto.<br>10 — 10 — 24.6 | 15.20                 | 40.47                         | 5h — 24m — 10.4 <sup>p</sup> | — 19.0                | — 10.02                       |
| Estado corregido.              | 7 — 9 — 15.5                |                       |                              | 10 — 9 — 44.10              |                       |                               | 5 — 23 — 50,9                |                       |                               |
| Estado observado a la llegada. | 7 — 9 — 17.7                |                       |                              | 10 — 9 — 29.20              |                       |                               | 5 — 23 — 51.7                |                       |                               |
| Error.....                     | — 2.2                       |                       |                              | + 14.90                     |                       |                               | + 8.3                        |                       |                               |

Se ve que el coeficiente de ensayo era demasiado pequeño, siéndolo también por consiguiente el del D. En cuanto al del W, debe cambiar de signo. A cada uno de los errores comprobados corresponde una corrección que hai que hacer al coeficiente que le ha dado origen. Esta corrección se obtiene todavía por una relación. Para el L, por ejemplo, tendremos:

$$\frac{\text{corrección de C}}{C_2} = \frac{14.9}{40.47}$$

de donde

$$\text{corrección de } C_2 = \frac{0.1 \times 14.9}{40.47} = 0.036$$

De manera que el coeficiente empleado habría debido ser 0.136<sup>s</sup>. Pero este coeficiente es un poco subido, por motivos que ya sabemos, i no se ha mantenido lo mismo en lo sucesivo.

2° *Determinación de los coeficientes en campaña.*—Admitida la lei de proporcionalidad entre, las variaciones de las marchas i las de la temperatura, para determinar los coeficientes en campaña es preciso tomar dos marchas obtenidas con temperaturas diferentes i dividir la diferencia de estas marchas por las de las temperaturas.

Pero no todas las marchas son igualmente adecuadas para estas determinaciones. Los coeficientes serán tanto mas exactos cuanto mas próximas en fechas sean las marchas empleadas para determinarlos i cuanto mas haya variado la temperatura de una a otra. Es necesario igualmente que estas marchas no estén demasiado distantes de la época para la cual se quiere tener los coeficientes con exactitud. Los resultados que ellos suministrarían no representarían ya el temperamento probable de los cronómetros para la época en cuestión. Además, no siendo esos resultados de una exactitud matemática, necesitarían verificación. Por eso es que tomamos cierto número de marchas que cumplen mejor con las condiciones que acabamos de enunciar i las combinamos entre si de dos en dos. Obtenemos de esta manera resultados diferentes, discutimos su valor, rechazamos a unos, aceptamos a otros i combinamos estos últimos. Por fin, antes de adoptar un coeficiente definitivo, nos inspiramos sobre todo de los resultados dados por el que hemos empleado en la última travesía.

Tomemos como ejemplo el coeficiente del D para la travesía que acabamos de estudiar. Las marchas que han servido para determinarlos están comprendidas en el cuadro siguiente:

| Epocas medias de las determinaciones. | Lugares de observaciones. | Marchas. | Temperaturas. |
|---------------------------------------|---------------------------|----------|---------------|
| Febrero 28 de 1875                    | Noumea                    | -1.190   | 26.4°         |
| Marzo 30 "                            | Sidney                    | -4.230   | 2.3           |
| Abril 10 "                            | Id.                       | +0.201   | 20.7          |
| Mayo 8 "                              | Auckland                  | +0.300   | 18.9          |
| Junio 2 "                             | Tahiti                    | +0.552   | 24.5          |

La marcha de Noumea i la primera de Sidney son muy adecuadas para determinar un coeficiente, porque la temperatura ha variado mucho de una a otra i en poco tiempo. Dan por coeficiente:

$$C = \frac{-1.19 + 0.423}{+5.1} = -0.150$$

El coeficiente empleado de Sidney a Auckland nos da un resultado exacto. Continuamos empleándolo desde Auckland hasta Tahiti con la misma satisfaccion. He allí pues un temperamento establecido con bastante regularidad en el momento de la llegada a Tahiti. Desde esa época hasta el momento en que determinamos la marcha de partida destinada a servir en la travesía de Tahiti a Valparaíso, habiendo permanecido mas o menos constante la temperatura, no hemos podido cerciorarnos de si se han producido o no alteraciones en el temperamento del D. Es por consiguiente natural que este coeficiente que nos ha producido tan satisfactorios resultados nos infunda la mayor confianza en el momento de hacerlos nuevamente a la mar.

Además, la combinacion de las marchas de Auckland i de Tahiti nos da:

$$C = \frac{-0.552}{+5.6} = -0.152$$

Notemos que durante la permanencia en Sidney se habia producido una fuerte aceleracion accidental en la marcha del D, de suerte que si combináramos la marcha del 10 de abril con la de Tahiti, obtendríamos como coeficiente  $-0.199^s$ , resultado inadmisibles.

**ACELERACION.**—Como se ve, nosotros atribuimos a la temperatura la totalidad de las variaciones experimentadas por las marchas, i procedemos así porque, conforme lo llevamos dicho, es mui difícil determinar la participacion que en esas variaciones tiene la influencia del tiempo.

Esta influencia se traduce siempre, a nuestro parecer, en aceleracion en el sentido del adelanto; pero esto no impide que se produzcan otras aceleraciones accidentales, tanto en un sentido como en otro.

Ahora, pareciera a primera vista que para conocer exactamente la influencia del tiempo en una época dada, bastaria combinar entre sí dos marchas isotermas cualesquiera anteriores a esta época. Pero si en el intervalo de esas dos marchas la temperatura ha variado sensiblemente, como la accion del tiempo se encuentra siempre un poco modificada en un sentido o en otro, las conclusiones sacadas del valor de las marchas dejan de ser exactas. Permiten comprobar una accion jeneral del tiempo entre las dos marchas, pero no deducir de ellas la accion actual exacta para una época dada posterior a esas marchas. Por eso es que nos parece que la única condicion que permite apreciar exactamente la accion del tiempo es la permanencia de la temperatura en el mismo grado durante un período suficientemente largo, suponiendo por cierto que las marchas no sufren aceleraciones accidentales durante ese tiempo, lo que es raro aun con una temperatura mui uniforme. Hemos encontrado precisamente estas condiciones particulares durante una permanencia de 108 dias en Tahiti i en las islas Marquesas, permanencia que precedió inmediatamente a la travesía de Valparaiso. El cuadro siguiente dará a conocer el procedimiento de que nos hemos servido para determinar la aceleracion del D, por ejemplo.

| Epocas medias correspondientes a las marchas. | Temperatura. | Marchas isotermas. | Variacion de las marchas en el intervalo. | Intervalos de tiempo en dias entre las épocas medias; i la primera época. | Aceleracion correspondiente. | Aceleracion media. |
|---|--------------|--------------------|---|---|------------------------------|--------------------|
| Jun. 2 de 1875                                | + 24.5       | - 0.552            | + 0.275s.                                 | 52  | + 0.00528                    | + 0.0052s          |
| Jul. 4  | + 24.3       | - 0.277            | + 0.262                                   | 108   | + 0.00519                    |                    |
| Set. 18                                       | + 24.3       | + 0.010            |   |   |                              |                    |

Esta aceleracion de 0.0052 ha debido producir entre las marchas de Auckland i de Tahiti un adelanto de  $0.0052 \times 25 = 0.130$ , en

contrándose aumentado en otro tanto el efecto de la temperatura. El coeficiente se trasforma entonces en:

$$\frac{-0.552 - 0.431}{+ 5.6} = -0.175^s$$

La media de tres

— 0.150

— 0.152

— 0.175

nos da

— 0.159

pero como el coeficiente 0.150 es a nuestro ver mas ventajoso, a causa de los buenos resultados obtenidos antes con él, adoptamos definitivamente—0.154, nueva media entre—0.150 i—0.159.

CONCLUSION.—Se ve por lo que precede que estas determinaciones están lejos de ser matemáticas. Se apoyan, es cierto, sobre datos reales, frutos de la observacion; pero la eleccion de estos datos, la manera de combinarlos entre sí, i la discusion de los resultados, que amenudo va seguida de modificaciones de induccion, dejan un ancho campo a la costumbre i a la esperiencia.

Hemos indicado la verificacion que sacamos del cuadro 2, para saber si nuestras previsiones son justificadas en el curso de la travesía. Ella no tiene nada de absoluto; indica solamente que los coeficientes empleados para los diferentes cronómetros tienen valores relativos exactos. Sin embargo, como sus determinaciones son independientes unas de otras, la verificacion de que estamos hablando ofrece serias garantías. Por otra parte, desde diez años que obramos de esta manera, nuestro sistema no nos ha engañado mas que dos veces, en circunstancias en que habiéndonos faltado los datos, nuestras deducciones carecian de bases seguras.

DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE TEMPERATURA TOMANDO EN CUENTA LA ACELERACION.—Conociendo la influencia exacta del tiempo en una época vecina de las dos marchas a Tahiti i a Valparaiso, hemos podido determinar la participacion que tenia la aceleracion en el cambio constatado entre la marcha de salida i la de arribada. El cuadro que sigue enseña la manera de proceder con orden en semejante caso para el cálculo del coeficiente de temperatura.

| Fechas medias.    | Intervalos en días. | Aceleración supuesta. | Marchas de salida. | Marchas de llegada. | Diferencia. | Variación debida a la aceleración. |              | Temperatura de salida. | Temperatura de llegada. | Diferencia. | Coefficiente.                     |
|-------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|-------------|------------------------------------|--------------|------------------------|-------------------------|-------------|-----------------------------------|
|                   | N                   | a                     | M                  | M'                  | $\phi$      | a N                                | $\phi - a N$ | t                      | t'                      | t' - t      | $C = \frac{(\phi - a N)}{t' - t}$ |
| Set. 18<br>Nov. 5 | 48                  | + 0.052s              | + 0.010s           | + 1.252s            | 1.243s      | + 0.250s                           | + 0.993s     | + 24.3°                | + 16.7°                 | + 7.6°      | = - 0.131s                        |

Se ve que el coeficiente de temperatura se encuentra disminuido; pero si consideramos la aceleración como obrando de una manera continua, ella afectará a la marcha del D sucesivamente de  $a$ ,  $2 a$ ,  $3 a$ , etc., i por consiguiente al estado, al cabo de N días, de

$$\frac{a (1 + N) N^2}{2}$$

Esta corrección debida a la aceleración resulta ser de + 3.30°. Ahora bien, si calculamos la corrección de la temperatura al fin de la travesía con el nuevo coeficiente - 0.131s, encontramos + 33.25°. La suma de las dos correcciones nos da 36.5°. Se ve que la corrección dada por el coeficiente - 0.154, para cuya determinación habíamos hecho casi completa abstracción de la influencia del tiempo, tiene una aproximación de 2°.

USO DE LAS CURVAS.—La columna de las marchas relativas puede traducirse en curvas. Basta tomar dos ejes de coordenadas, de los cuales uno representa el tiempo espresado en días i el otro las marchas relativas de cada cronómetro sobre el regulador espresadas en segundos i en décimos de segundos, suponiéndose constante la marcha de este último (fig. 1).

En el caso de la fig. 1, como la marcha del regulador es nula, las curvas representan al mismo tiempo las marchas de los cronómetros sobre el tiempo medio, siempre en la suposición de que es constante la marcha del regulador.

Se nota en éstas curvas pequeñas oscilaciones, de las cuales algunas provienen de que las comparaciones diarias son tomadas al medio segundo solamente, i las otras de oscilaciones reales en los cronómetros.

Si trazamos paralelas al eje del tiempo a distancias que representen las marchas relativas de salida, las superficies sombreadas



en la fig. 1 nos van a representar las diverjencias de los estados que resultan de las diverjencias de las marchas. Para tener una marcha regular libre de las oscilaciones de que hemos hablado, bastará hacer pasar una raya que reparta igualmente las superficies agregadas i las superficies quitadas.

Las curvas tienen la ventaja de hablar a los ojos, como se suele decir; i de poner mejor en evidencia las modificaciones que sufren las marchas. Pero cuando es necesario pasar de allí a las diverjencias que existen entre las horas de Paris, es decir, entre los estados, es preciso tomar en las curvas datos gráficos, traducirlos en cifras, i recurrir en seguida al cálculo. Nuestros cuadros dan inmediatamente este resultado. La columna de las diverjencias aparentes en el cuadro 2 no representa otra cosa que las superficies sombreadas, pero limitadas por las curvas medias. Por tal motivo, el trazado de las curvas no debe dispensar de la construcción de los cuadros.

El empleo mas interesante de las curvas durante una travesía es el de mostrar si los coeficientes dan resultados concordantes. Basta para eso, tomar como ordenadas las marchas de salida corregidas de las cantidades apuntadas en las columnas C (T — t), e inscribir éstas ordenadas en medio de los intervalos de 5 dias.

Obtendremos de esta manera las curvas de las marchas reales de los cronómetros según sus coeficientes. Si ahora inscribimos a partir de las curvas del W i del L las ordenadas tomadas sobre las curvas medias de la fig. 1 obtendremos dos nuevas curvas del regulador, (fig. 2).

Tendremos pues bajo la vista 3 curvas para el regulador; una deducida de su coeficiente i las otras dos del coeficiente del W i del L. Según que estas curvas se confundan o se separen, los coeficientes darán resultados idénticos o diferentes.

Se notará, además, que la superficie comprendida entre dos cualesquiera de estas curvas del regulador dará la diverjencia que existe, despues de la correccion, entre los estados de travesía de los dos cronómetros que han suministrado esas curvas.

En fin las curvas de marcha puestas en correspondencia con las de temperatura son muy cómodas para seguir el temperamento de los cronómetros.

## III.

## Arreglar los cronómetros.

Arreglar un cronómetro es determinar su estado absoluto:

DE LOS ESTADOS ABSOLUTOS.—Para tener el estado absoluto de un cronómetro sobre el tiempo medio de París, determinamos primeramente el estado absoluto sobre el tiempo medio del lugar de observacion. La combinacion de este estado con la longitud del lugar nos da el resultado definitivo que buscamos.

Si se tratase solamente de tener el estado absoluto de un cronómetro sobre el tiempo medio de París, con el objeto de llevar consigo la hora de París, la observacion con el horizonte del mar seria mas que suficiente para las necesidades de la navegacion. Sucede aun muchas veces que se está obligado a recurrir a este medio para determinar estados aislados.

Pero no basta llevar la hora de París; se necesita además saber como esa hora será conservada por el cronómetro durante la travesía. Es preciso pues conocer primeramente de una manera exacta la manera como se comporta con referencia al tiempo medio, en el momento de la salida o, en otros términos, su marcha diurna sobre el tiempo medio.

Como lo que constituye esta marcha diurna es el adelanto o el atraso del estado sobre el tiempo medio en 24 horas, dicha marcha no puede deducirse mas que de la variacion sufrida por el estado durante un cierto número de dias, i estos estados deben entonces ser determinados con toda la precision de que es susceptible el método, es decir por medio de observaciones con el horizonte artificial i no por medio del horizonte del mar.

Esto no es todo. Si no se tratase mas que de conocer la marcha diurna en el momento de la salida, espaciando suficientemente los estados, seria preciso que un error sobre la variacion del estado fuera mui grosero, para que el error que de aquel resulta sobre la marcha produjese una gran diverjencia de la verdad sobre la hora de París al fin de la travesía. Así, un error de 5<sup>s</sup>. sobre la variacion del estado en 10 dias no daria nunca mas que 0.5<sup>s</sup> sobre la marcha 7.5<sup>s</sup> al cabo de 15 dias sobre la hora de París.

Pero, como lo hemos visto, la marcha determinada en la salida sufre modificaciones que es menester llegar a prever de antemano. Solamente con la comparacion de las marchas, entre sí se logra

llegar a este resultado, i los coeficientes que así se obtiene, no obstante de que no alcanzan sinó a los centésimos, dan lugar a correcciones importantes. El más mínimo error cometido en las marchas puede pues tener consecuencias mui graves, porque los errores indirectos que de allí resultan en las correcciones de temperatura pueden agregarse a los errores directos cometidos sobre la hora de Paris a consecuencia de la inexactitud de la marcha de salida.

OBSERVACION.—Llegado el caso de observar, uno se encuentra al frente de numerosas causas de error. Vamos a examinarlas sucesivamente i ver las precauciones de que es preciso rodearse para obtener las mejores observaciones posibles. Pero, por de pronto, hacemos la advertencia de que en todo lo que va a seguir no consideraremos los estados mas que como destinados a determinar las marchas.

CAUSAS DE ERROR EN LA OBSERVACION.—MEDIO DE OBIAR A ELLAS.—Las causas de error en la observacion pueden provenir: 1° del instrumento de reflexion; 2° del horizonte artificial; 3° de la observacion; 4° del estado de la atmósfera.

1° Los errores debidos al instrumento provienen de defectos de construccion, de faltas de rectificacion, de un error instrumental mal determinado, i, por último, de los vidrios coloreados que se emplea.

No conocemos mas que un medio de atenuar los efectos de los defectos de construccion, los cuales son tanto mas peligrosos cuanto que pueden pasar del todo desapercibidos si no son mui groseros. Este medio es de observar los estados que sirven para la determinacion de una marcha siempre en las mismas condiciones de alturas. Repitamos, a propósito de esto, lo que ya hemos dicho al principio, que el círculo de reflexion tiene sobre el sestante una superioridad incontestable.

Los defectos de rectificacion son imperdonables. Ponerse en observacion sin haber verificado con cuidado un punto de tanta trascendencia es trabajo inútil i tiempo perdido. En los países cálidos es preciso esperar que el instrumento se haya calentado antes de rectificarlo, porque las dilataciones podrian desarreglarlo durante la observacion.

Lo que acabamos de decir de la rectificacion se aplica igualmente al error instrumental, cuando se observa con el sestante. Es necesario tener cuidado de determinarlo antes i despues de la observacion. Si se encuentra una diferencia inferior a 10'' entre los dos, se

toma la media de los dos resultados. Si la diverjencia es mas considerable i si el instrumento no se ha desarreglado, una de las dos determinaciones es falsa. Es preciso entonces rehacerla nuevamente por tercera vez con el mayor cuidado, para ver cual de los dos primeros valores hai que desechar.

Casi no hai para que decir que si el instrumento se ha desarreglado, es preciso rectificarlo i comenzar de nuevo toda la observacion.

Los vidrios coloreados constituyen una fuente de errores de los cuales es preciso precaverse lo mas que se pueda. El medio mas sencillo es de usarlos lo menos posible, i por eso recomendamos el empleo de los oculares de color. No solamente dispensan del uso de otros vidrios coloreados, sino que dan dos imágenes de un mismo color, que uno puede igualar fácilmente moviendo el antejo convenientemente. Ya hemos visto que son estas las mejores condiciones para obtener exactamente el contacto de dos imágenes. Por lo que toca a la eleccion de los colores, recordaremos que es preciso ante todo escluir el rojo. Los oculares anaranjados de que están provistos hoi dia los sestantes Lorieux son buenos, pero un tanto débiles para la observacion con el mercurio. Si fueran un poco mas oscuros serian perfectos.

2° Los errores debidos al horizonte artificial pueden provenir de un defecto de paralelismo en los vidrios del cubichete. El medio de obviar a ellos es de dar vuelta estos vidrios despues de cada serie. La mayor parte de los horizontes están arreglado para esto; la armadura o marco de cada vidrio es movable dentro de su ventana, i va además provista de un boton que se puede hacer jirar de 180°.

Esta maniobra prolonga un poco la observacion, porque puede producir en el baño trepidaciones cuya conclusion tiene uno que esperar antes de volverse a poner en observacion. Nosotros creemos que teniendo el cuidado de poner siempre el mismo vidrio en el mismo lado al observar, sobre todo si se observa en las mismas condiciones de alturas, se atenúa igualmente bien la influencia de esta causa de error en los cronómetros. Por fin, es preciso tener cuidado de tomar los contactos siempre en la misma parte de la superficie del baño, en el medio si es posible, pues sucede que ésta a consecuencia de la adherencia del líquido, sobre todo del mercurio, a las paredes de la cubeta, se aparta un poco de la horizontalidad.

3° El error personal. Cada observador tiene una tendencia a morder o a separar las imágenes del sol o astro que se observa. Esta tendencia proviene de defectos de vision del todo personales;

pero es preciso decir tambien que mui amenudo provienen de la mala eleccion de los vidrios coloreados de que se hace uso. Hemos hecho ver, a propósito del error instrumental, como la determinacion de este error hecha con cuidado puede conducir al conocimiento del error personal. <sup>1</sup> Es preciso tener cuidado de emplear el mismo ocular para esta determinacion que la observacion con el horizonte. El medio mas seguro de atenuar esos malos efectos es todavía el observar siempre en las mismas circunstancias.

4º Veamos ahora los errores debidos al estado de la atmósfera. Si el uso del horizonte artificial deja libre de las refracciones que sufre el horizonte del mar, no sucede lo mismo con las que sufren los rayos del sol en su trayecto hasta el ojo.

Las tablas de refraccion toman en cuenta la temperatura i la altura barométrica, pero no pueden prever las modificaciones que se producen bruscamente i que a veces no duran mas que un instante. Estas últimas llevan a las refracciones dadas por las tablas errores que escapan a toda correccion. Si uno quiere darse cuenta de ellos, basta observar mañana i tarde en un lugar cuya latitud es perfectamente conocida, rodeándose de toda clase de precauciones para evitar los demás errores.

Se encontrará algunas veces entre los resultados de las observaciones de la mañana i los de las observaciones de la tarde diverjencias considerables que podrán alcanzar hasta 4<sup>s</sup> en ciertos casos.

Esto nos hace opinar que esta causa de error es la que resalta sobre todas las otras i que contra ella es preciso tomar mayor número de precauciones.

Por esto aconsejamos observar siempre un número suficiente de séries de ángulos horarios, 5 por lo menos, a fin de que el estado absoluto definitivo resultante de esas observaciones corresponda tanto como sea posible a un estado físico medio de la atmósfera. Así mismo es indispensable no comparar entre sí mas que estados observados en un mismo lado del meridiano, i estando el sol a la misma altura proximamente.

En resumen, se ve que esta última precaucion es la mas importante. Salvo el error de rectificacion, ninguna otra causa de error puede ser evitada completamente, i entonces el medio mas seguro de atenuar sus malos efectos sobre las marchas es identificar en cuanto es posible sus influencias sobre los estados.

---

1. El autor se refiere a conferencias dadas anteriormente (*N. del T.*).

Creemos que empleando las precauciones que hemos indicado sucesivamente, se puede sin gran dificultad llegar a ese resultado. Por tanto, el procedimiento de la observación con el horizonte artificial, que es inferior al empleo del anteojo meridiano para determinar el valor absoluto de la hora de un lugar, puede por el contrario ser muy exacto, cuando se trata solamente de tener horas diferentes, sea en un mismo lugar para determinar marchas, sea entre dos lugares diferentes, para trasportar el tiempo de un punto a otro. Para lograr este último objeto, se tiene además el recurso de observar, cada vez que se puede, mañana y tarde, a la salida de uno de los lugares y a la llegada al otro, y de tomar la media de los resultados.

DETERMINACIÓN DE UN ESTADO ABSOLUTO.—A la llegada a un punto de recalada, es necesario determinar, tan pronto como se pueda, los estados absolutos de los cronómetros sobre el tiempo medio del lugar, tanto para verificar los estados de recalada, como para tener, lo mas luego que se pueda, un punto de partida para la determinación de las marchas, pues conviene no olvidar que el intervalo puesto entre los estados es un importante elemento de exactitud.

CIRCUNSTANCIAS DE OBSERVACION.—Es imposible fijar de una manera invariable la hora de las observaciones. Esto depende de la época del año bajo el punto de vista de las posiciones respectivas del sol y del observador. Depende tambien muy a menudo de condiciones puramente locales.

Solo nos cabe hacer una recomendación, la de elegir buenas circunstancias horarias bajo el punto de vista astronómico, con el objeto de no ver abultarse demasiado los errores de observación quedando, en lo posible, con alturas comprendidas entre  $25^{\circ}$  y  $35^{\circ}$ .

La elección de las circunstancias es muy importante para el primer estado de una estadía, porque, a consecuencia de lo que hemos dicho, influyen sobre todos los otros estados que deben servir a la determinación de una misma marcha. Es preciso aun tener cuidado de examinar durante los dias siguientes el estado del cielo en el momento en que tienen lugar estas circunstancias, y si se ve que las condiciones locales con que se ha tropezado no son favorables para las circunstancias elejidas, es preciso cambiar estas últimas. Este punto es sobretodo importante para las observaciones de la mañana o de la tarde.

Por fin, como la altura del sol es la que determina, despues de la primera observación, las circunstancias de las observaciones siguien-

tes, si el movimiento en declinacion del sol es mui rápido, es preciso cambiar las horas de observacion i en consecuencia, pasar de un estado atmosférico a otro.

**DETALLES DE LA OBSERVACION.**—En el momento de salir de a bordo, comparamos el comparador con todos los cronómetros, e inscribimos esta comparacion en la cartera de comparaciones diarias, con la fecha i el dia seguidas de la indicacion: *antes*.

Tomamos igualmente nota de la temperatura señalada por el termómetro de la cubierta i la altura del barómetro e inscribimos estas indicaciones en la cartera especial destinada a las observaciones en tierra, debajo de la fecha i del dia.

Llegados a tierra, elegimos un sitio que esté bastante distante de las vías públicas para que el paso de los carruajes i el andar de la jente no ocasione trepidaciones en el mercurio.

Es preciso evitar igualmente el situarse demasiado cerca del mar, si el sol viene a reflejarse en él en ese momento, porque se produce una imájen blanca mui incómoda.

Buscamos en el terreno una superficie plana i horizontal i colocamos allí la cubeta del horizonte teniendo cuidado de orientar el lado mayor de la cubeta en el sentido del vertical del sol, lo que es fácil de conseguir por medio de la sombra de ella, i en seguida la llenamos del líquido de que queremos servirnos. Como no está jamás perfectamente horizontal, echamos en ella bastante líquido para que el fondo de la cubeta quede bien cubierto en toda su superficie. El mercurio es por cierto mas adecuado para la reflexion que el aceite, pero tiene el grave inconveniente de ser mui sensible a los menores movimientos del terreno. Hoi dia sobre todo, en que las vías férreas invaden casi en todas partes las vecindades de los desembarcaderos, su uso se va haciendo mas i mas incómodo. El aceite es mucho mas estable, i cuando se tiene el cuidado de clarificarlo bien i de elejir oculares apropiados, las imájenes se ven con tanta nitidez como con el mercurio.

Tan pronto como está llena la cubeta, la cubrimos con el cubichete del instrumento, teniendo cuidado de que aquella quede bien aislada de las paredes interiores de este, para evitar que el efecto del viento sobre esta, última venga a ser una causa de movimiento en el baño.

Para tener vidrios de caras paralelas, los fabricantes se ven en la obligacion de reducir sus dimensiones, lo que restringe el límite de las alturas en las cuales puede servir el instrumento. Para remediar este inconveniente, se ha inventado varios sistemas. El mejor es, a nuestro parecer, el horizonte de vidrios movibles.

Con un horizonte como ese, tan luego como está colocado el cubichete bajamos el vidrio por el lado del sol para las alturas pequeñas i lo alzamos para las grandes.

A consecuencia de la inclinacion de las caras del cubichete, inclinacion que no es la misma en todos los horizontes, hai cierta altura para la cual el sol envía sus rayos normalmente sobre el vidrio que está adelante; es, en término medio, de 30 a 35°. Las alturas inferiores a esta son para nosotros alturas pequeñas, i las demás grandes.

Una vez en su puesto el vidrio de adelante, retrocedemos hácia atrás hasta ver la imájen del sol en el baño al través del vidrio posterior. Veremos tambien la imájen del vidrio anterior, que además contiene a la del sol.

Maniobramos entonces el vidrio de la sombra hasta ver enteramente la imájen del otro, si se puede, o la mayor parte posible, si el límite del funcionamiento de los vidrios impide descubrirla enteramente con el sol adelante.

Así dispuesto el horizonte, rectificamos nuestro instrumento que de antemano hemos estraido de su caja para dejarlo calentarse si es necesario. Determinamos el error instrumental, que inscribimos en la cartera de observacion, después de haber consignado en ella el lugar i las condiciones de la observacion, como se ve en la reproduccion que sigue de una página de esta cartera.

Viérnes, mayo 10 de 1878, en la tarde

Barómetro antes..... 759.5  
 Termómetro " ..... + 21.0

Observado en Arjel en el estremo Norte del malecon oriental de la dársena de carena, con un horizonte artificial i un sestante cuyo error instrumental es 1' 22" determinado por los contactos

|       |   |           |         |   |           |          |
|-------|---|-----------|---------|---|-----------|----------|
| Antes | { | + 30' 20" | Después | { | + 30' 10" | - 1' 20" |
|       |   | - 33' 00" |         |   | - 35' 00" | - 1' 25" |
|       |   | - 2' 40'  |         |   | - 2' 50'  | - 1' 22" |

las alturas del borde superior del sol.

Buen tiempo. Calma. Cielo un poco vaporoso.

Barómetro despues..... 759.5  
 Termómetro " ..... + 21.0

En el momento de ponernos en observacion, orientamos exactamente el horizonte, rebasando el vertical del astro en el sentido de su movimiento horizontal, para que la orientacion de los vidrios corresponda a la serie media de nuestras observaciones. Por fin, como última precaucion, tenemos el cuidado de llevar a la derecha la ventanilla de la alidada, si observamos en la tarde, i a la izquier-



da; si lo hacemos por la mañana. Evitamos así el inconveniente de ver el tornillo de precision llegar a topar durante la observacion, en el medio de una serie.

En cuanto a la observacion en si misma, es mui sencilla. Consiste desde luego en dar al sol directo i al sol reflejado una posicion tal que tiendan a separarse.

Para eso se procede como sigue.

Por la mañana se observa el borde inferior, por consiguiente el sol reflejado se colocará por debajo; por la tarde el borde superior; i el sol reflejado por encima. Hecho esto, se hace que se muerdan ligeramente, maniobrando el tornillo de precision.

Las imágenes se separan solas i se repite el segundo de tiempo contado en el momento en que las imágenes se despegan, o el medio segundo, si el contacto se ha producido entre dos, lo que por otra parte es sumamente fácil apreciar.

El sextante tiene sobre el circulo de reflexión la desventaja de necesitar una lectura despues de cada contacto, pero se puede en parte compensar este inconveniente. Para eso, es preciso primeramente observar sentado, i en seguida apoyar los codos sobre las rodillas. Una vez que uno ha encontrado la posicion conveniente de la cabeza, se mantienen los codos inmóviles.

Se tiene así un punto de referencia para volver a colocar la cabeza despues de cada lectura en la posicion que ocupaba en el momento del último contacto, i la observacion se facilitará notablemente. Cuando por casualidad se llega a perder el sol, han de ser lentos e imperceptibles los movimientos que es preciso hacer para volver la cabeza a su posición, si uno no quiere esponerse a perder tiempo o a dejar escaparse algunas observaciones.

Tan pronto como está terminada la observacion, verificamos el minuto de la última hora inscrita del comparador, i volvemos a leer nuestra última altura antes de mover la alidada, tomando en seguida nuevamente nuestro error instrumental, que apuntamos en la cartera de observacion al lado del anterior.

Anotaremos también la designación del borde observado i las circunstancias esterióres durante la observacion.

Las series anotadas en la cartera deben ir suficientemente espaciadas para que se puedan intercalar las medias entre ellas. Siendo esta cartera especial un documento justificativo lo mismo que el cuaderno de cálculo, es completamente inútil trascribir los datos orijinales de uno al otro. Esto es aun peligroso, a causa de los peligros de errores que acarrear siempre las trascripciones. Por eso

es que recomendamos evitarlas en todas las circunstancias que no son absolutamente indispensables.

A nuestra vuelta a bordo, anotamos el barómetro i el termómetro, que inscribimos a continuación de las indicaciones ya anotadas en la cartera de observaciones. Volvemos a efectuar igualmente las comparaciones del comparador con todos los cronómetros i las apuntamos en la cartera de comparacion, a continuación de las primeras, con la indicacion *despues*.

**CÁLCULO DEL ESTADO DEL COMPARADOR.**—El cálculo del estado absoluto consiste en hacer un cálculo de hora media del lugar i restarla de la del cronómetro. Eso sí que en lugar de determinarla con una exactitud solamente aproximada, como en el mar, es necesario hacerlo con una gran precision:

*Medias.*—Antes de disponerse a guardar los instrumentos, inmediatamente despues de la observacion, se tendrá cuidado de determinar las medias aproximadamente, con el objeto de volver a observar si fuere necesario. Para el cálculo es preciso aproximar las medias de las horas al centésimo de segundo i las de las alturas al segundo, i, al determinar estas últimas, cerciorarse de que no hai entre ellas diverjencias anormales.

*Correccion.*—Para la correccion de las alturas, hai que tomar en cuenta el barómetro i el termómetro por medio de la tabla XXI, de V. Caillet i calcular la refraccion correspondiente a cada altura.

Pero creemos exajerado hacer este cálculo para todas las alturas; nos bastará calcular la refraccion media para la altura media de la serie del medio. Deducimos de allí la correccion correspondiente de la tabla XXI i la combinamos a ojo con la paralaje. El resultado de esta combinacion nos dará una constante que sustraemos sucesivamente de las refracciones correspondientes a alturas medias de las diferentes series, a medida que las tomamos en la tabla XVI. Recordaremos, a propósito de correcciones, que el error instrumental debe ser aplicado a las medias de las alturas instrumentales antes de tomar la mitad de estas.

*Latitud.*—La latitud se toma en la *Connaissance des temps* o en el plano particular del lugar en que uno se encuentra. Es preciso tener siempre el cuidado de comprobar esos dos documentos. La latitud adoptada debe ser anotada en la cartera de observacion o en el cuaderno de cálculo.

*Declinacion.*—Es preciso tener en cuenta el movimiento en declinacion del sol, desde que alcanza a 1" en el intervalo de las observaciones. La hora de Paris es dada por el estado del comparador, conforme a los estados de los cronómetros. A la llegada, se sabe de antemano, por la recalada, cuales son los relojes que dan la hora de Paris con mayor exactitud.

*Ecuacion del tiempo.*—Debe ser calculada al centésimo de segundo. Si las circunstancias han prolongado el tiempo de la observacion, i si el cambio de este elemento es rápido, puede ofrecerse el caso de que sea necesario tomar eso en cuenta.

FIN DEL CÁLCULO.—Una vez obtenidas las horas medias, inscribimos debajo las horas correspondientes del comparador, i sustraemos las primeras de las segundas. El resultado nos da el estado del comparador sobre el tiempo medio del lugar, que tomamos siempre en adelanto.

El cálculo del estado propiamente dicho concluye allí. Las operaciones que siguen no son ya mas que simples combinaciones de este estado del comparador con los estados relativos de los cronómetros.

Una parte del registro cronométrico es consagrado al cálculo del estado propiamente dicho, i la otra a las combinaciones en cuestion. Reproducimos enseguida la disposicion que hemos adoptado para estas últimas.

*Estado de los cronómetros sobre el T. M. de Arjel.*

Arjel, viernes 10 de mayo de 1878.

| Estados (301) sobre T. M. de Arjel  |       | Hora media de Arjel                  |
|---|-------|--------------------------------------|
| Adelanto 6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 14.10 <sup>s</sup>                | a las | 4 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup>       |
| " " 14.16   |       | " 23                                 |
| " " 14.03   |       | " 25                                 |
| " " 14.07   |       | " 28                                 |
| " " 14.06   |       | " 29                                 |
| " " 14.07   |       | " 31                                 |
| " " 14.08   |       | " 32                                 |
| " " 98.57   |       | 190                                  |
| Est. medio:<br>adelanto 6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 14.08 <sup>s</sup> | a las | 4 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> T. M. |

222 WINNERL

|   |          |                    |
|---|----------|--------------------|
| Estado 301 Leroy sobre T.M. Arjel el 10 de mayo a las<br>4 h. 27 m. de la tarde T.M. Arjel.....   | Adelanto | 6 h. 15 m. 14.08s  |
| Estado 222 Winnerl sobre 301 Leroy (comparaciones<br>iguales).....                                | "        | 10 h. 59 m. 21.50s |
| <hr/>   |          |                    |
| Estado 222 Winnerl sobre T.M. Arjel el 10 de mayo a<br>las 4 h. 27 m. de la tarde T.M. Arjel..... | "        | 5 h. 14 m. 30.58s  |

527 WINNERL

|   |          |                   |
|---|----------|-------------------|
| Estado 301 Leroy sobre T.M. Arjel el 10 de mayo a las<br>4 h. 27 m. de la tarde T.M. Arjel.....   | Adelanto | 6 h. 15 m. 14.08s |
| Estado 522 Winnerl sobre 301 Leroy (comparaciones<br>iguales).....                                | "        | 8 h. 13 m. 02.00s |
| <hr/>   |          |                   |
| Estado 522 Winnerl sobre T.M. Arjel el 10 de mayo a<br>las 4 h. 27 m. de la tarde T.M. Arjel..... | "        | 2 h. 28 m. 16.08s |

268 LEROY

|   |          |                   |
|---|----------|-------------------|
| Estado 301 Leroy sobre T.M. Arjel el 10 de mayo a las<br>4 h. 27 m. de la tarde T.M. Arjel..... | Adelanto | 6 h. 15 m. 14.08s |
| Estado 268 Leroy sobre 301 Leroy.....   | "        | 8 h. 46 m. 50.05s |

COMPARACIONES.

| Antes              | Despues         |           |
|--------------------|-----------------|-----------|
| 301 10 h. 21 m. 00 | 11 h. 35 m. 00  | 74   0.5s |
| 268 7 h. 07 m. 51  | 8 h. 21 m. 50.5 | 24   0.11 |
|                    |                 | 3   0.02  |
| 8 h. 45 m. 51      | 8 h. 46 m. 50.5 | 0.15      |

|  |          |                  |
|--|----------|------------------|
| Estado 268 Leroy sobre T.M. Arjel el 10 de mayo a las<br>4 h. 27 m. de la tarde T.M. Arjel ..... | Adelanto | 3 h. 02 m. 04.93 |
|--|----------|------------------|

ESTADOS DE LOS CRONÓMETROS SOBRE EL TIEMPO MEDIO DEL LUGAR DE OBSERVACION.—Se ve que colocamos como encabezamiento los estados del comparador tales como resultan del cálculo. Antes de tomar su media definitiva, tenemos que ver si no hai resultados que es preciso desechar.

Para ello, hacemos una primera media jeneral i vemos cuales son los estados que se encuentran por un lado de esa media sin que haya otros separados en el otro sentido en mas o menos la misma cantidad. Estas diverjencias aisladas son las que rechazamos.

En cuanto al resto del cálculo, las indicaciones que apuntamos sirven por si mismas de esplicacion.

Para el L, se ve que la comparación despues de la observacion difiere en medio segundo de la de antes de observar.

El intervalo trascurrido entre las dos es de 74 minutos; la mitad de este intervalo, 37 minutos, agregada a la hora del contador en el momento de la primera comparación, nos da 10<sup>h</sup> 58<sup>m</sup>. Ahora bien, la hora del contador en el medio de la observación es 10<sup>h</sup> 42<sup>m</sup>. La observacion está por consiguiente mas próxima de la primera comparación que de la segunda. Es pues a la primera comparación que hemos referido la parte proporcional que es necesario hacer para tener cuenta de la variacion del estado entre las dos comparaciones.

DETERMINACION DE LA MARCHA.—Sigamos citando el ejemplo que hemos elegido.

Debiendo permanecer 6 dias en Arjel, queríamos observar el 10, el 13 i el 16, con el fin de tener dos marchas de un valor mas o menos igual. Pero las circunstancias no nos lo permitieron i observamos 2 dias despues de la primera observacion, es decir el 12, i 4 dias despues de la segunda. Obtenidos los estados de estos 3 dias de observacion, construimos el cuadro siguiente i determinamos las marchas combinando esos estados por el método de los menores cuadros, cuyo tipo de cálculo reproducimos en seguida.

MARCHAS DEL 10 AL 16 DE MAYO DE 1878.

| Fechas. | Horas medias de Arjel. | Estado de los cronómetros sobre el T. M. de Arjel Adelantos. |               |               |
|---------|------------------------|--|---------------|---------------|
|         |                        | 268  |               |               |
| Mayo 10 | 4h 27m tarde           | 3h 02m 04.96s  | 0h 55m 43.46s | 2h 23m 16.68s |
| „ 12    | 4 29 „                 | 3 02 11.42   | 0 55 39.72    | 2 28 21.20    |
| „ 16    | 4 28 „                 | 3 02 22.65   | 0 55 30.65    | 2 23 30.96    |

268 LEROY.

$$\begin{array}{l}
 A_1 A_0 = + 6.46s \quad B_1 - B_0 = 48.00h \\
 A_2 A_0 = + 17.69s \quad B_2 - B_0 = 144.00h
 \end{array}
 \left\{ \begin{array}{l}
 (A_1 - A_0) (B_1 - B_0) = 310.08 \\
 (A_2 - A_0) (B_1 - B_0) = 2547.36 \\
 E (A_1 - A_0) (B - B_0) = 2857.44
 \end{array} \right.
 \left\{ \begin{array}{l}
 (B_1 - B_0)^2 = 2304 \\
 (B_2 - B_0)^2 = 20736 \\
 E (B_1 - B_2)^2 = 23040
 \end{array} \right.$$

$$\text{Marcha 268} = \frac{2857.44}{23040} \times 24 = + 2.976s. \text{ Adelanto.}$$

$A_0, A_1, A_2$  son los diversos estados de un mismo cronómetro.

$B_1, B_2, B_3$  son las épocas en las cuales han sido obtenidos.

$B_1 - B_0$  se toma en horas i fracciones de horas.

No damos mas que la marcha del 268 L. Haremos notar solamente que para la determinación de las demás, la suma de las diverjencias  $E (B_1 - B_0)^2$  permanece la misma.

Antes de adoptar las marchas que resultan de este cálculo, verificamos si los estados que han servido para determinarlas varían proporcionalmente al tiempo. Esto puede verse gráficamente de una manera mui sencilla, en una hoja de papel cuadriculado, tomando por coordenadas el tiempo i la variación del estado contada a partir del primer día; se ve si los tres puntos obtenidos quedan próximamente en línea recta.

En el caso en que esto no suceda en uno de los cronómetros solamente, eso provendrá evidentemente de irregularidades en su marcha i el cuadro número 1 nos da inmediata cuenta de ello. Si la verificación no es satisfactoria para ninguno de los cronómetros, las observaciones son malas o hai un error de cálculo. Es preciso entonces retroceder los tres estados al mismo momento por medio de las marchas obtenidas i se ve cual de los tres es el falso. Si no hai error de cálculo, se le rechaza.

ESTADO SOBRE EL TIEMPO MEDIO DE PARIS.—Hasta ahora no nos hemos preocupado absolutamente de los estados de los cronómetros sobre el tiempo medio de Paris, porque no lo necesitamos para la determinación de las marchas. Sin embargo si abrigáramos dudas sobre la hora de Paris dada por el comparador para la determinación de los elementos de la *Connaissance des temps*, combinando cualquiera de los estados con la longitud sabríamos mui luego a que atenernos.

Solamente el día de partida referimos los tres estados de cada cronómetro al momento de la última observación. Tomamos la media de los tres estados así obtenidos i combinamos la longitud con esta media para tener el estado de partida. Referimos el resultado a 0<sup>h</sup> tiempo medio de Paris por medio de la marcha, e inscribimos el estado así referido en la cabeza del cuadro número 3, como punto de partida de los estados de travesía.

MARCHAS POR LA DIFERENCIA DE LONGITUDES.—Si se tiene confianza en la diferencia de longitud entre dos puntos de recalada, el estado de partida determinado en uno cualquiera de ellos sobre el tiempo medio de este lugar puede ser referido a lo que seria sobre el tiempo medio del segundo punto en la fecha de la primera observación, i se puede considerar los dos estados como obtenidos en el mismo lu-

gar. Damos en seguida un ejemplo de una determinacion análoga a la que acabamos de indicar.

MARCHA DEL 268 DESDE EL 16 HASTA EL 26 DE MAYO SEGUN LAS DIFERENCIAS DE LONGITUD ENTRE CÁDIZ I ARJEL.

|   |                                  |                  |
|---|----------------------------------|------------------|
| Estado 268 Leroy sobre T.M. Arjel (dársena de carena) el 16 de mayo a las 4 h. 28 m.      |                                  |                  |
| T.M. de Arjel..... Adelanto   | 3 h. 02 m. 22.93 <sup>s</sup>    |                  |
| Longitud de la dársena de carena de Arjel.....  | 0 h. 02 m. 55.90 <sup>s</sup> E. |                  |
| Longitud del muelle de Cádiz (arranque del muelle).....                                   | 0 h. 34 m. 29.30 <sup>s</sup> O. |                  |
| Diferencia de la longitud.....  | 0 h. 37 m. 25.27 <sup>s</sup> O. | 0 h. 37 m. 25.27 |
| Estado 268 Leroy sobre T.M. Cádiz (muelle) el 16 de mayo a las 2 h. 51 m. T.M. Cádiz..... | Adelanto                         | 3 h. 39 m. 48.20 |
| Estado 268 Leroy sobre T.M. Cádiz (muelle) el 26 de mayo a las 4 h. 42 m. T.M. Cádiz..... | "                                | 3 h. 40 m. 16.84 |
| (4 h. 28 m. Arjel = 3 h. 51 m. Cádiz). Variacion en 10 h. 03 m.                           |                                  | 0 m. 28.69       |
| Marcha 268 = + 28.69 : 10.035 = + 2.856 <sup>s</sup> adelanto.                            |                                  |                  |

TRASPORTE DEL TIEMPO.—Si por el contrario, suponiendo la marcha exacta, quisiéramos determinar la diferencia de longitud entre Arjel i Cádiz, trasportaríamos el tiempo de Arjel a Cádiz por medio del (268) i haríamos el cálculo de la manera que indica el tipo siguiente.

DIFERENCIA DE LONGITUD ENTRE ARJEL I CÁDIZ, POR EL TRASPORTE DEL TIEMPO DE ARJEL A CÁDIZ.

|  |          |                               |
|--|----------|-------------------------------|
| Estado 268 Leroy sobre T.M. Arjel (dársena de carena) el 16 de mayo a las 4 h. 28 m. T.M. Arjel..... | Adelanto | 3 h. 02 m. 22.93              |
| (4 h. 28 m. Arjel = 3 h. 51 m. Cádiz) $2.976 \times 10.635^d$ .                                      | "        | + 30.80                       |
| Estado 268 Leroy sobre T.M. Arjel (dársena de carena) el 26 de mayo a las 4 h. 42 m. T.M. Arjel..... | Adelanto | 3 h. 02 m. 53.73 <sup>s</sup> |
| Estado 268 Leroy sobre T.M. Cádiz (muelle) el 26 de mayo a las 4 h. 42 m. T.M. Arjel.....            | "        | 3 h. 40 m. 16.89              |
| Diferencia de longitud entre la dársena de Arjel i el muelle de Cádiz (Oeste).....                   |          | 0 h. 37 m. 23.16              |
| Faro de Arjel, 1.10 <sup>s</sup> al Este de la dársena   | }        | 18.57 <sup>s</sup>            |
| Observatorio de San Fernando, 19.67 <sup>s</sup> al Este del muelle de Cádiz                         |          |                               |
| Diferencia de longitud entre el faro de Arjel i el Observatorio de San Fernando (Oeste).....         |          | 0 h. 37 m. 04.59              |
| Longitud de San Fernando.....  |          | 0 h. 34 m. 09.70              |
| Longitud del faro de Arjel.....  |          | 0 h. 02 m. 54.89              |

Se notará que en ambos casos, para tener el intervalo de tiempo trascurrido entre las dos observaciones, es preciso referir la hora de una de las observaciones al meridiano de la otra por medio de la diferencia de longitud determinada con 1 minuto de aproximación.

---



Fig. 1

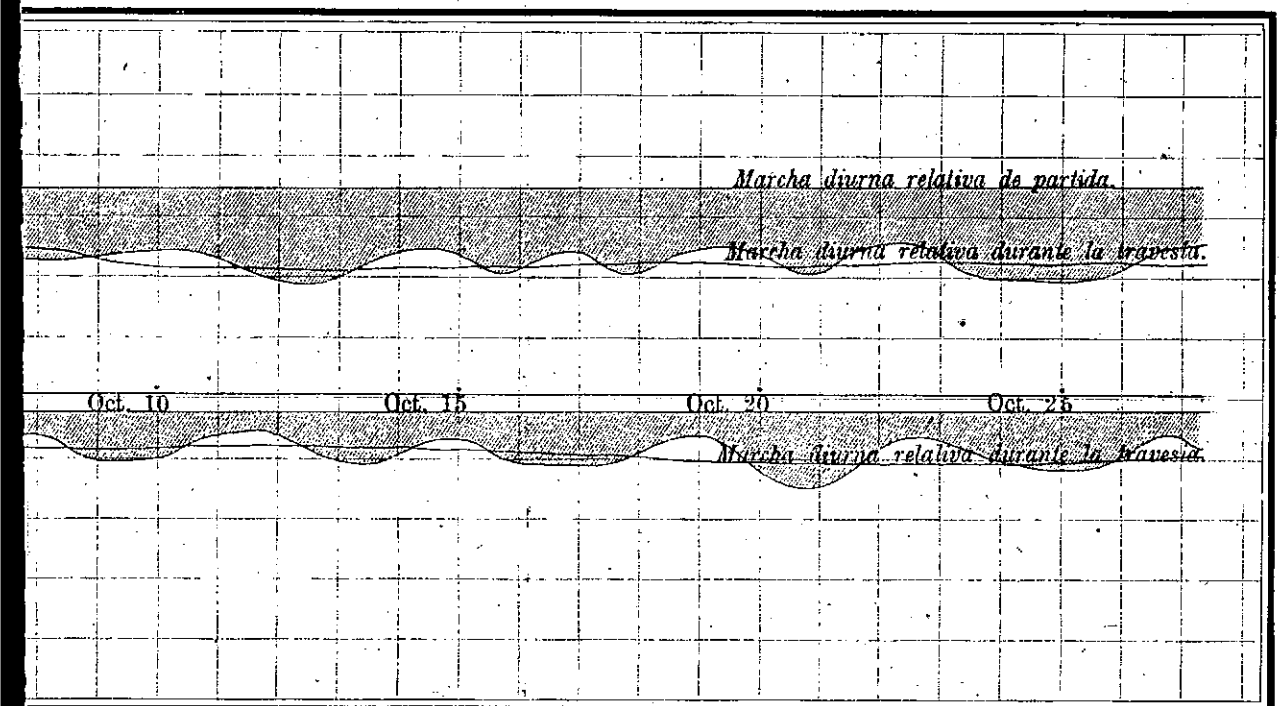
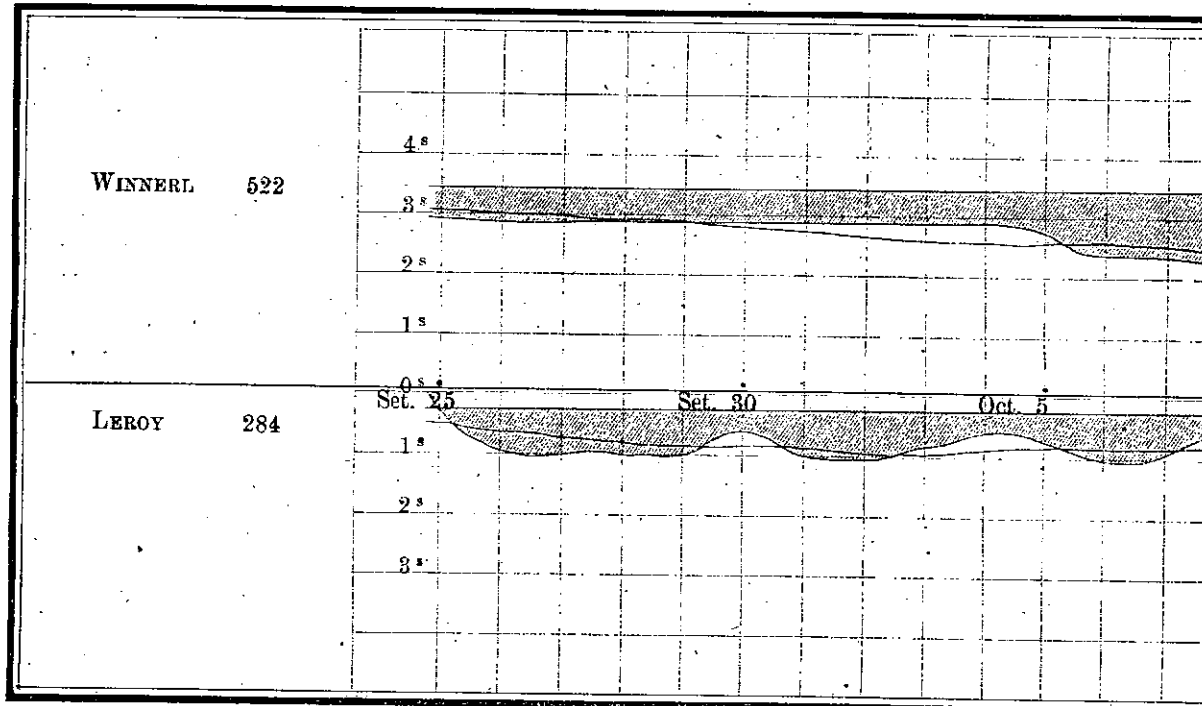


Fig. 2

