

ANUARIO HIDROGRAFICO

DE LA

MARINA DE CHILE

TOMO 38

Año 1941 - 1946

VALPARAISO

Imp. VICTORIA Valp.

SUMARIO

Introducción.

- 1.—Memoria profesional sobre descripción y operación de observar Coordenadas Geográficas con Teodolito Wild T-2 con Astrolabio.
Tte. 1.º (N) Sr. GUILLERMO SANTA CRUZ Z.
- 2.—Observaciones de Coordenadas Geográficas en Punta TURN (Isla Dawson) con teodolito Wild T-2 y Astrolabio. (Comisión B.H. Vidal Gormaz-1943).
Tte. 1.º (N) Sr. GUILLERMO SANTA CRUZ Z.
- 3.—Memoria profesional sobre descripción y operación de observar Coordenadas Geográficas con Equiangulator. (1946).
Tte. 1.º (N) Sr. Arnaldo CURTI.
- 4.—Observaciones de Coordenadas Geográficas de Punta Concón (Valparaíso) con Equiangulator (Comisión B.H. Vidal Gormaz 1946).
Tte. 1.º (N) Sr. Arnaldo CURTI.
- 5.—Comparación del método de observación de Coordenadas Geográficas con el Teodolito Wild T-2 con prisma 60º (Astrolabio) y el Equiangulator (Astrolabio de prisma). 1946.
Tte. 1.º (N) Sr. Arnaldo CURTI.
- 6.—Coordenadas Geográficas de puntos del litoral y su monografía.
Comisión B.H. Vidal GORMAZ 1945-1946.
- 7.—Memoria Profesional sobre Sonador Acústico. Teoría y principios generales (1942).
Tte. 1.º (N) Sr. Federico BONERT.
- 8.—Investigación de Mareas en la costa Occidental de Sud-América. (De la Revista de Marina 1945).
H. A. MARMER.
- 9.—Las estaciones de Mareas en nuestra Costa y su objeto. (De la Revista de Marina 1945).
Sr. Guillermo VILLEGAS.
- 10.—Señalización e iluminación del Litoral Chileno. Breve reseña histórica del servicio de Faros y Balizas.
- 11.—Relación de Trabajos Hidrográficos efectuados en los años 1941-1946.
Paj 179
- 12.—Observaciones Magnéticas efectuadas en los años 1943-1944.

13.—La Corriente de Humbolt en las Costas de Chile.

Cap. de Navío Sr. Julio SANTIBÁÑEZ E.

VIAJES

DOCUMENTOS RELATIVOS A LA HISTORIA GEOGRAFICA Y NAUTICA DE CHILE.

14.—XXXI Viaje de la Corbeta General Baquedano. Instrucción de Guardiamarinas y Grumetes al mando del Cap. de Fragata Sr. Arturo YOUNG W. 1934.

15.—Viaje y exploraciones de Cortés Ojea y Ladrilleros en los Canales australes y Estrecho de Magallanes 1557-1559. (De la obra «Tierra de Océano» de Benjamín Subercaséaux. 1946). (Premio Nacional de Literatura).

16.—Canal Beagle Descubrimiento Exploración y descripción. De las memorias del Cap. Fitz-Roy y del naturalista Charles Darwin (1826-1836).

17.—Bernardo O'Higgins-Padre de la Patria. Precursor e inspirador de la incorporación y colonización del Estrecho de Magallanes y Zona Austral a la Soberanía Nacional (1834-1840). (De la obra «Reseña Histórica del Estrecho de Magallanes» de Alfonso Aguirre Humeres).

La figura de la página 235 corresponde al tema de la página 305.

INTRODUCCION

El primer Anuario Hidrográfico fue publicado en Enero de 1875, a menos de un año de la creación de la Oficina Hidrográfica de Chile.

El último Anuario fue el Tomo 37 que abarca los años 1938-1940.

La colección de nuestros Anuarios Hidrográficos constituye un valioso material histórico y científico de nuestra geografía náutica.

Nuestras Cartas y Anuarios de hace 60 o 70 años, no sólo significan un orgullo de nuestro patrimonio nacional, sino que fueron obras de gran mérito que se compararon con las mejores del mundo de aquella época y merecieron en Congresos Internacionales medallas de oro y diplomas de honor.

Viejos bergantines de guerra como el «AQUILES», «METEORO» y «JANEQUEO» actuaron durante el período de nuestra hidrografía incipiente, allá por los años 1834 a 1857, cuando recién se formaba nuestra Armada.

Posteriormente vemos a la Corbeta «CHACABUCO» en 1870 efectuando exploraciones de gran envergadura en los Archipiélagos de Guaitecas, Chonos y Taitao, levantando y confeccionando valiosos planos de esa región.

Era de tal magnitud la necesidad de incorporar al conocimiento y territorio patrio esas enmarañadas tierras, islas y esos canales del sur, que después de la contienda internacional de 1879, todas las Unidades de la Escuadra abandonan sus actividades bélicas y se dedican a las pacíficas investigaciones científicas del hidrógrafo, tan importantes en el futuro desenvolvimiento de las diferentes actividades nacionales que requieren vitalmente de sus vías marítimas.

La antigua y prestigiosa Oficina Hidrográfica de Chile fue creada el 1.º de Mayo de 1874 y ha asumido las funciones de responsabilidad técnica que le imprimiera su esclarecido fundador el Capitán de Fragata Sr. FRANCISCO VIDAL GORMAZ, quién al crearla y dirigirla por muchos años, le dió el sello de su profundo amor a las ciencias y formidable espíritu de empresa.

Es admirable como el visionario Comandante Vidal Gormaz extendía la acción científica de los exploradores hidrográficos hacia otros campos como la Geografía Física e Historia Natural; como medio de que las narraciones de viaje adquirieran mayor interés general y no se pierdan las bellas oportunidades que se le presentan a los exploradores para contribuir al estudio de tan importante ciencia.

Las actividades hidrográficas en nuestro litoral fueron intensivas y casi en forma permanente prácticamente hasta el año 1925.

La Armada dedicaba un importante porcentaje de sus actividades navales a la función hidrográfica, dadas las inmensas regiones inexploradas, las necesidades nacionales y también para mantener su prestigio hidrográfico-científico en el concierto de las naciones.

Después empezaron a declinar y a interrumpirse por razones propias de las humanas orientaciones y de los requerimientos naturales del progreso, de la técnica, de la ayuda a la navegación y de su instrumental moderno y complejo. Esta derivación del centro de gravedad hacia la navegación técnica con predominio sobre la Hidrografía explica el cambio de nombre el año 1927 de Departamento de Navegación e Hidrografía en lugar de Oficina Hidrográfica.

No se debe olvidar que las raíces mismas y la base de la seguridad de la navegación están en la Hidrografía.

Sin duda que otros de los factores determinantes que han afectado al proceso de desarrollo progresivo de nuestra Hidrografía, ha sido la aguda crisis económica que tan rudamente ha azotado desde 1930 a nuestro país.

El año 1940 se incorpora al servicio el Buque Hidrógrafo «VIDAL GORMAZ», que es equipado con todos los elementos apropiados para su misión. Este hecho constituye un repunte en las actividades hidrográficas nacionales.

El año 1941 entra en vigencia la Ley N.º 6.488 llamada Ley de Faros que consulta la suma de nueve millones de pesos anuales para atender la señalización y seguridad de las rutas marítimas, considerando como es lógico las actividades hidrográficas. Esto significa un buen tónico e impulso para este importante servicio.

Asimismo, el año 1941, el COAST AND GEODETIC SURVEY DE EE.UU. coopera en un estudio general de mareas en nuestro litoral iniciándose la instalación de estaciones de mareas permanentes con mareógrafos en diversos puntos.

Por otro lado el año 1941 una Comisión Mixta compuesta por representantes de los Gobiernos de los Estados Unidos de N.A. y de Chile suscribió un acuerdo para el levantamiento Aerofotogramétrico del territorio con elementos técnicos de ambos países. A la Armada se le encomendó la misión de participar en la observación de coordenadas geográficas en los puntos Costeros. Este trabajo lo realizó el B. H. «VIDAL GORMAZ» en los años 1945-1946.

Sin embargo, a pesar de todos los avances de la Aerofotogrametría y de la expedición de este tipo de trabajo, debemos considerar que sigue en pie la labor abnegada, prolija y lenta del hidrógrafo en el terreno; sondando, rebuscando bajos, rastreando agujas submarinas para perfeccionar y asegurar el relieve bajo las aguas; midiendo corrientes y mareas, estudiando las condiciones náuticas de los tenederos y muchas otras actividades similares. Esto nos indica que a pesar del progreso y eficacia del sistema de levanta-

mientos acrofitogramétricos y del instrumental moderno de mediciones y observaciones; queda por realizar una inmensa labor hidrográfica en nuestro extenso litoral y en la enormidad de canales y ensenadas de la parte sur austral del país.

Se hace; pues evidente la necesidad de revivir e intensificar esa doctrina hidrográfica que con mucha visión establecieron los forjadores de nuestra Patria y de nuestra Armada.

Después de esta apretada síntesis de la Historia Hidrográfica de Chile nos referimos a la publicación del Tomo 38 del Anuario Hidrográfico.

Antes que nada; valga aquí una explicación: Anuario según el diccionario «Libro que se publica de año en año para que sirva de guía en determinadas profesiones».

El Tomo 38 de este Anuario abarca los años 1941 a 1946, inclusive.

Se mantendrá, sin embargo, el nombre de Anuario por respeto a la tradición y al espíritu hidrográfico. En los antiguos Anuarios se publicaba un resumen de las llamadas «NOTICIAS HIDROGRÁFICAS» del año, lo que tomaba una parte considerable de la obra; otro tanto pasaba con la publicación de los Derroteros de la Costa de Chile que estaban en confección. Se explica por la dificultad en esa época de los sistemas y medios de comunicaciones; informaciones y de la lentitud de los trabajos de imprenta.

Esto se ha suprimido en los últimos Anuarios; porque el eficiente sistema de informaciones a los navegantes hacen innecesario este Compendio de Noticias; como asimismo los Derroteros tienen publicaciones periódicas y corregidas.

MEMORIA PROFESIONAL SOBRE DESCRIPCION Y OPERACION DE OBSERVAR COORDENADAS GEOGRAFICAS CON TEODOLITO WILD T-2 CON ASTROLABIO (1944)

Tte. 1.º (N) Sr. Guillermo Santa Cruz Z.

I. — INTRODUCCION

1.—La invención de estos astrolabios se debe al Astrónomo A. Claude y al Almirante L. Driencourt de la Oficina Francesa de Longitudes y del Almirantazgo Francés respectivamente. En un principio su uso no se generalizó, debido a lo voluminoso del equipo y a su excesivo peso. Fuera de estos inconvenientes, la falta de tablas apropiadas para seleccionar las estrellas que se observarían y lo largo y engorroso del cálculo, prácticamente desterraron estos instrumentos de las comisiones hidrográficas.

Sin embargo, en 1918 BALL y KNOX-SHAW publican una tabla para la selección de las estrellas y proponen un sistema gráfico, corto y sencillo. Estos hechos ponen nuevamente de actualidad este sistema, y en 1921 el Astrónomo Inglés E. A. REEVES de la Real Sociedad Geográfica de Londres, diseña un astrolabio de 60° que puede ser acoplado a un teodolito.

Este nuevo instrumento, por su poco peso, fácil manejo y sencillez del cálculo de las observaciones, indujo a la mayoría de las Oficinas Hidrográficas a adoptarlo para sus trabajos. El Teodolito Wild-T2 con astrolabio de 60° en uso en nuestra Armada es en líneas generales un astrolabio de Reeves, con pequeños perfeccionamientos introducidos por el fabricante.

II. — DESCRIPCION

2.—**Descripción del Astrolabio de Prisma.**—Consiste en un PRISMA DE CRISTAL especial (Crown Glass) cuya sección recta es un TRIANGULO EQUILATERO y está basado en las siguientes propiedades:

Si un rayo de luz entra por una cara del prisma bajo un ángulo de 90° y es totalmente reflejado por una segunda cara hacia una tercera, el ANGULO DE INCIDENCIA y el de REFLEXION serán iguales, con respecto a una normal levantada en el punto en que el rayo se refleja.

Si el rayo incidente es una luz blanca no habrá descomposición, y el rayo reflejado que entra al anteojo dará un punto blanco en el foco.

Si dos rayos de luz entran al prisma, normales a dos caras, y son reflejados hacia adentro, los dos rayos se cortarán bajo un ángulo de 120° en el interior del prisma (fig. 1).

Si una estrella tiene una altura de 60° y está situada en el plano vertical del eje óptico, uno de sus rayos luminosos llegará normalmente a la cara AB del prisma, reflejándose completamente sin pérdida de luz en P' de la cara AC.

El rayo emergente P'R' atraviesa normalmente la cara BC penetrando al interior del anteojo. Otro rayo EE' paralelo a EI, después de reflejarse en una superficie de mercurio, hace un ángulo de 120° con EI. E'H pasa a través del prisma y emerge según HR paralelo a I'R', de acuerdo con lo expuesto anteriormente.

Como resultado, la imagen directa reflejada una vez, y la reflejada dos veces (en el mercurio y en el prisma) de una estrella, coinciden en un punto del plano FOCAL DEL OBJETIVO.

De este modo, el ASTROLABIO DE PRISMA, permite apreciar el momento en que una estrella alcanza una altura APARENTE de 60° , siendo para el observador, el momento en que ambas imágenes coinciden, después de venir a su encuentro en el campo del anteojo, manteniéndose en el mismo vertical.

III. — TEODOLITO WILD T-2 CON PRISMA ASTROLABIO DE 60°

3.—El anteojo de un ASTROLABIO DE PRISMA deberá reunir las siguientes condiciones:

- a) Proveer el suficiente AUMENTO
- b) Ser movable alrededor del EJE VERTICAL
- c) Ser HORIZONTAL

Reuniendo el anteojo del Teodolito estas condiciones, cuando se fija en posición horizontal, se ve que si a él le adaptamos un prisma de 60° que lleve un horizonte artificial de mercurio, el conjunto así formado puede reemplazar al ASTROLABIO, con la gran ventaja, que este nuevo instrumento nos servirá en una comisión hidrográfica para triangular, detallar, observar: coordenadas, variación magnética, orientaciones, etc. mientras que el astrolabio sólo nos servirá para observar coordenadas astronómicas.

Por lo general, los fabricantes hacen este accesorio especial, de modo que el PRISMA y el HORIZONTE queden formando una sola pieza, la cual se adapta al objetivo del anteojo del teodolito, transformándolo así en un perfecto ASTROLABIO. El peso de este accesorio no es nunca mayor de 1,5 Kgs. y va encerrado en una caja de cuero de 14 centímetros por lado.

4.—El prisma astrolabio como accesorio del teodolito.—El prisma va unido a una bocina, y ésta a la ABRAZADERA FIJADORA (fig. 5) quien proyecta el HORIZONTE ARTIFICIAL, EL CUAL lleva un NIVEL ESFERICO para dejar prácticamente horizontal el sistema. EL PRISMA propiamente tal, se hace firme a la bocina por medio de tres tornillos con resortes, los que le permiten un cierto juego alrededor de dos ejes rectangulares, para permitir dejar la cara posterior del prisma perpendicular al eje óptico del anteojo. Ahora para darle movi-

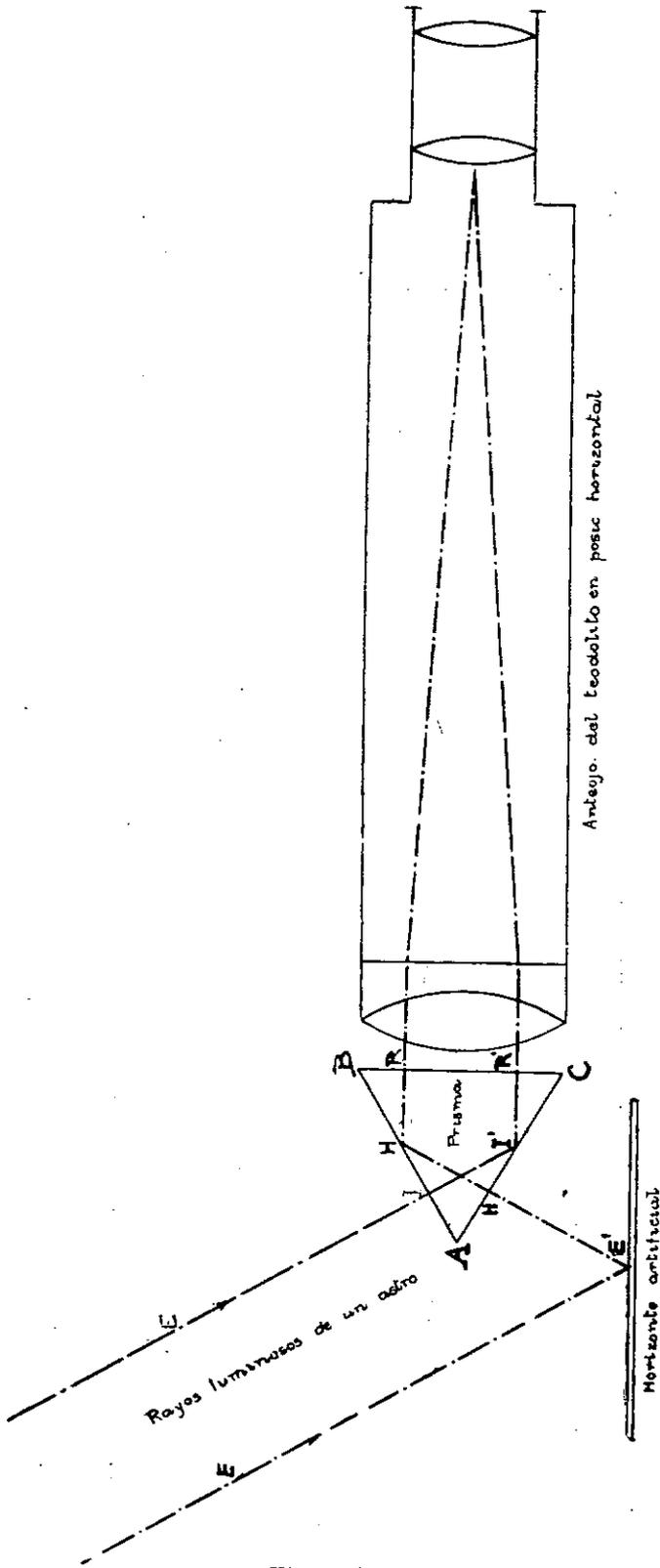
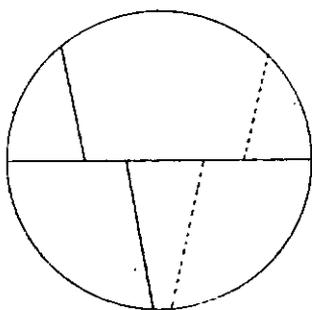


Figura 1.

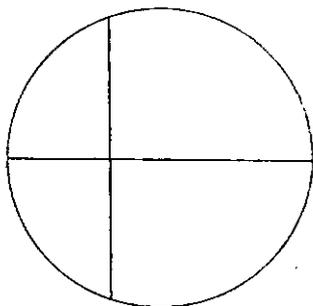
miento al conjunto bocina y prisma, alrededor del tercer eje cuenta con un tornillo especial con resorte (en la parte superior de la ABRAZADERA FIJADORA) que permite dejar horizontal la arista externa del prisma, haciendo posible llevar las dos imágenes del ASTRO a un mismo vertical.

La bocina va unida a presión a la abrazadera fijadora, la cual queda hecha firme al objetivo del antejo por medio de un tornillo vertical que va situado en el lado izquierdo.

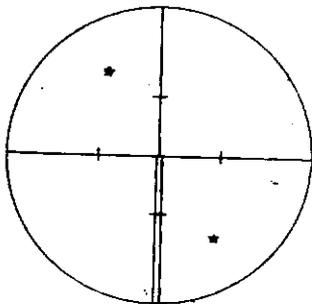
**DEJAR HORIZONTAL LA ARISTA DEL PRISMA
POR MEDIO DE UNA PLOMADA
CON HILO FINO**



Forma en que se ve el HILO A PLOMO cuando la arista no está horizontal (incl. izq. y der.)



Forma en que se ve el hilo a plomo cuando la arista está horizontal.



Forma en que se verían las imágenes de las estrellas si la arista del prisma no está horizontal.

Figura 4.

TEODOLITO LISTO PARA EFECTUAR LA AUTOCOLIMACION

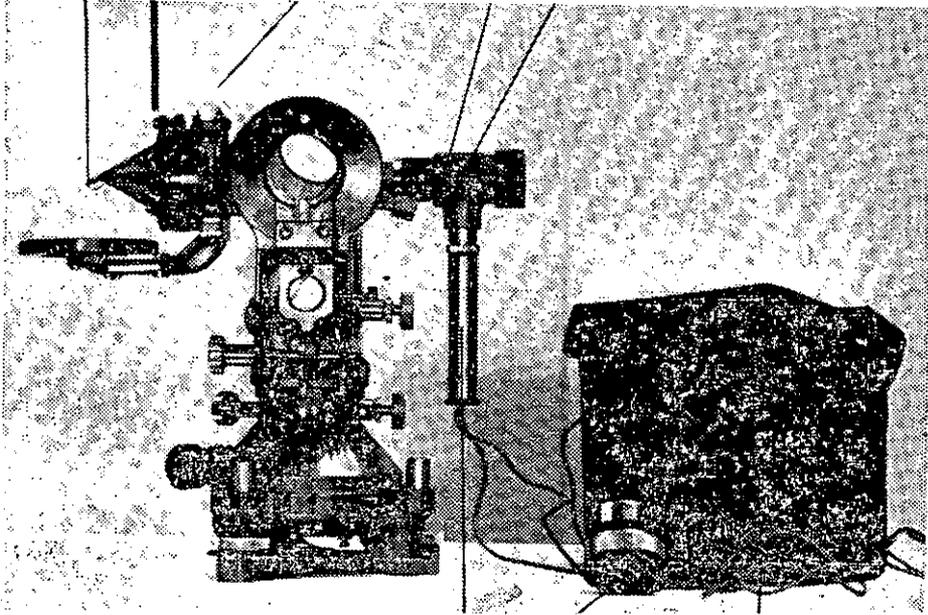
Espejo para
autocolimación

Tornillos corrección
autocolimación

Tornillo para
dejar horizontal
la arista del prisma

Tornillo trinca del
ocular acodado

Ocular acodado



Lámpara de mano

Interruptor

Estuche de cuero
con baterías o pilas

Figura 5.

5.—El Prisma Astrolabio del Teodolito Wild T-2.

Este accesorio especial comprende:

Un prisma lateral.

Un horizonte artificial con su cubichete protector del viento.

Todo esto viene en un estuche especial de cuero de 0,14 mts. por lado, el que además trae los siguientes accesorios:

Un ocular con calzo acodado para la autocolimación.

Un espejo pequeño.
Dos alfileres de corrección.
Tres varillas de vidrio para la limpieza del mercurio.
Un frasco de mercurio.
Un cuero de ante.

6.—Instalación.—El conjunto PRISMA ASTROLABIO Y HORIZONTE ARTIFICIAL debe introducirse a presión en el objetivo del anteojo, afirmándolo firme por medio del tornillo correspondiente, cuidando que el sistema quede prácticamente horizontal por medio del nivel esférico.

Al instalarse el Teodolito en el Monolito deberá nivelarse correctamente, pero esta nivelación deberá verificarse en detalle una vez colocado el Astrolabio y aún una nueva verificación cuando se coloque el cubichete.

Hacer un buen enfoque del anteojo del micrómetro de lectura para tener números claros y buena iluminación de ellos.

7.—Ajuste del Astrolabio.—Debe cuidarse en primer lugar, que el teodolito tenga su EJE DE ROTACION VERTICAL o sea que esté NIVELADO y que su anteojo no tenga ERROR DE COLIMACION (en los teodolitos ZEISS y WILD este error sólo aparece excepcionalmente y cuando el instrumento ha sufrido fuertes golpes).

Al introducir el astrolabio conforme lo dicho en el párrafo 6, debe cuidarse que el nivel esférico quede al centro, antes de apretar firme el tornillo vertical que va en el lado izquierdo de la abrazadera.

Enseguida debe dejarse la arista del prisma horizontal. Esto tiene gran importancia, pues si no se hace previamente, al observar un astro las dos imágenes no aparecerán en el mismo vertical (fig. 4) y será fácil confundir un astro con otro.

Para efectuar esta operación se vacía el mercurio en el horizonte. El mercurio sólo debe ser lo suficiente para amalgamar el platillo central de la cubeta. El canal lateral es sólo para el mercurio sobrante. Se saca el ocular y se suspende una plomada de HILO FINO por delante del prisma. A pesar de la obscuridad, es posible corregir muy bien la horizontabilidad del prisma, por medio del hilo a plomo. Para esto (previo retiro del ocular) se cuelga la plomada por delante del prisma a no más de 20 centímetros de él y el hilo a plomo se ilumina en el sentido de su longitud por medio de una linterna (deberá cuidarse de iluminar la parte del hilo comprendido en los 60° de altura pues esa parte es la que se ve directa y a su vez la que se refleja en el mercurio). Al mirar por el tubo del anteojo el HILO A PLOMO debe aparecer continuo. Si se ve quebrado, hay que mover el TORNILLO situado en la parte superior, de la abrazadera hasta conseguir su continuidad.

Una vez hecho esto, se debe colocar la cara posterior del Prisma en un plano perpendicular al eje óptico del anteojo. Esto se consigue por medio de la AUTOCOLIMACION que en líneas generales consiste en obtener en el ocular la imagen de los retículos y una imagen reflejada a través de las tres caras del prisma. Si ambas imágenes coinciden, el plano del prisma será perpendicular al eje óptico.

S.—Autocolimación.—Para efectuar la autocolimación se deberá colocar, en vez del ocular de anteojo, el ocular acodado para la lámpara de mano. Este ocular acodado se introduce a presión en el calzo del ocular de anteojo, haciéndolo firme por medio del tornillo colocado a la izquierda. Hecho esto, se introduce la lámpara de mano en el calzo del codo vertical, haciéndola firme por medio del tornillo correspondiente. (fig. 5).

Se colocará enseguida el espejo pequeño que viene en el estuche, sobre la cara superior del prisma, con su cara opaca hacia el exterior, cuidando de limpiar bien el prisma y espejo, y resbalar este último de abajo hacia arriba, para que quede bien adherido.

Enseguida el observador procede en la siguiente forma:

a) Enfoca OCULAR y enciende LAMPARA DE MANO.

b) Gira hacia la derecha el anillo niquelado del objetivo hasta topar y marcar una raya con lápiz en el anillo a lo largo del anteojo del micrómetro.

c) Deshace el movimiento, o sea gira el anillo niquelado hacia la IZQUIERDA contando tres vueltas y un cuarto, hasta dejar la raya de lápiz al andar de la parte superior del anteojo.

d) Al mirar por el ocular, aparecerán invertidos los hilos de retículo y fuera de coincidencia con los retículos directos si la cara posterior del prisma no está perpendicular al eje óptico. Si se desea aumentar o disminuir la luminosidad de los retículos bastará mover el Botón A de la Fig. 2. Para llevarlos a coincidir se procede en la siguiente forma: (Ver fig. 6).

Mover primero los dos tornillos laterales que unen el montaje del prisma a la bocina, hasta dejar los retículos verticales coincidiendo (El movimiento de estos tornillos se hace en igual forma que al nivelar un teodolito).

Enseguida mover el tornillo superior hasta dejar en coincidencia los retículos horizontales.

Con esta operación, ha quedado terminada la autocolimación y la cara posterior del prisma estará perpendicular al eje óptico del anteojo. Se considera práctico descolimar una pequeña cantidad una vez terminada la observación, para facilitar esta operación en las futuras observaciones.

Terminada la operación anterior, se saca el ocular acodado y se coloca en su sitio el ocular de anteojo.

Para que el espejo se adhiera fácilmente puede pasarse previamente la yema del dedo por sobre la cara superior del prisma y enseguida desde el borde del prisma subir arrastrando el espejo; (después de retirado el espejo deberá limpiarse la cara del prisma). Una vez que se hayan dado las $3\frac{1}{4}$ vueltas hacia la izquierda del anillo estriado del objetivo, y antes de proceder a la Autocolimación deberá enfocarse definitiva y nítidamente el OCULAR para tener una buena visión de los retículos Directos y el OBJETIVO para afinar una buena visión de los Retículos Reflejados.

Durante la Autocolimación retírese el enchufe eléctrico del soquete del teodolito, para evitar la rápida descarga de la batería al tener toda la iluminación encendida, fuera de la linterna, que de por sí tiene consumo grande durante esta operación.

9.—**Orientar el Teodolito.**—Si se tiene el acimut verdadero entre el lugar de observación y un objetivo definido, esta operación será muy sencilla. Una vez nivelado el teodolito y antes de colocar el prisma, se llevará el anteojo sobre el objeto definido hasta dejar el retículo vertical sobre él y con el tornillo reiterador se colocará en el limbo horizontal, la graduación que corresponde al acimut verdadero. Con este el teodolito estará orientado y el Norte verdadero coincidirá con el cero del limbo.

Si no se dispone de una orientación definida, el proceso a seguir es el siguiente:

Se calcula para una hora próxima al momento de la observación (una media hora antes) el *ACIMUT verdadero* de una estrella conocida y fácil de identificar. Uno o dos minutos antes de esta hora (según la práctica del observador) se lleva el anteojo sobre la estrella, manteniéndola sobre el retículo vertical. A la hora exacta para la cual se calculó el acimut, el ayudante da un top, y el observador trinca el platillo horizontal, y por medio del tornillo reiterador coloca en el limbo la graduación correspondiente al acimut calculado. Con esto el teodolito estará orientado, y el Norte verdadero coincidirá con el cero del limbo.

Para orientar el teodolito deberá seguirse la estrella (cuyo acimut se conoce) con el hilo vertical. Una vez recibido el top de la hora no deberá moverse más el retículo.

Ahora se coloca el valor del acimut con el tornillo reiterador, cuidando de dejar tapado este tornillo.

IV.—EQUIPO NECESARIO PARA LA OBSERVACION CON ÁSTROLABIO

10.—**Equipo Astronómico.**—El equipo astronómico necesario para esta clase de observaciones dependerá en gran parte de la clase de instrumental con que se cuente, y de las instrucciones que haya dictado el Instituto. En general, daremos una lista de las necesidades mínimas que se requieren en nuestros trabajos hidrográficos al usar el Teodolito y Astrolabio WILD T-2, recomendándole a los futuros observadores pegar esta lista, con los agregados que la práctica vaya sugiriendo, en la tapa del cuaderno de cálculos y verificarla cada vez que se vaya a salir al terreno, pues el olvido de una cosa, por insignificante que parezca, compromete a veces el éxito de la observación.

Equipo Astronómico

- 1.—Un teodolito WILD T-2 con su campana de transporte: Si se va a trasladar el teodolito en regiones de terrenos accidentados, la campana debe introducirse en el cajón de madera de transporte.
- 1.—Un trípode (generalmente no es necesario, pues se debe construir un monolito de cemento en cada punto en que se observen coordenadas).
- 1.—Un estuche de cuero con el astrolabio y accesorios. (en el interior debe pegarse la lista de accesorios indicada en el párrafo 5).
- 1.—Un estuche de cuero con la iluminación.
- 1.—Un estuche de cuero con los anteojos acodados para observaciones.

- 1.—Un cronómetro de tiempo medio.
- 1.—Un cronómetro de tiempo sidéreo.
- 1.—Un comparador (si es posible de tiempo sidéreo).
- 2.—Dos cronógrafos de dos punteros..
- 1.—Un barómetro anerode (corregido y con su error de índice determinado).
- 2.—Dos termómetros.
- 1.—Una tabla de selección de estrellas (Complete 60° Star list for position fixing by the equal altitude method, Publicación del Instituto Norteamericano de Investigaciones Geográficas).
- 1.—Una tabla de identificación de estrellas.
- 1.—Una tabla de logaritmos.
- 1.—Un almanaque náutico grueso.
- 1.—Un transportador de talco de 360°..
- 2.—Dos escuadras de celuloide..
- 1.—Una regla milimetrada.
- 1.—Un estuche de geometría.
- 1.—Un cuaderno de anotaciones..
- 1.—Un cuaderno de cálculos.
- 1.—Un receptor de radio portátil para la recepción de señales horarias.
- 3.—Tres linternas de mano.
- 1.—Una caja con pilas y ampolletas de repuesto para las linternas e iluminación del teodolito. Formularios de cálculo, papel de dibujo, papel milimetrado, lápices, gomas, etc.

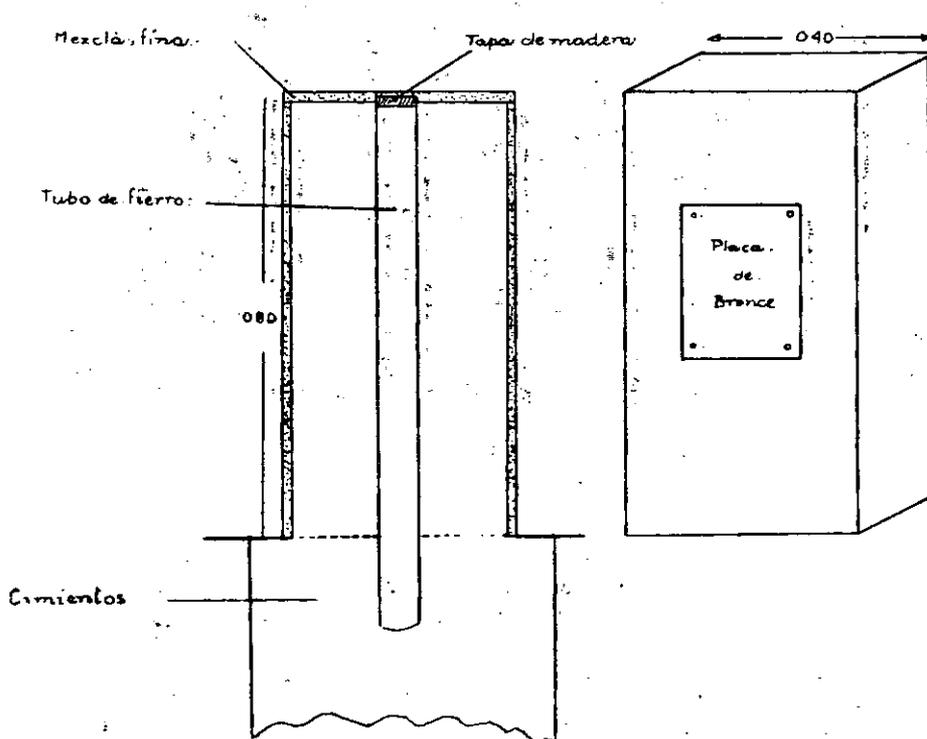


Figura 6.

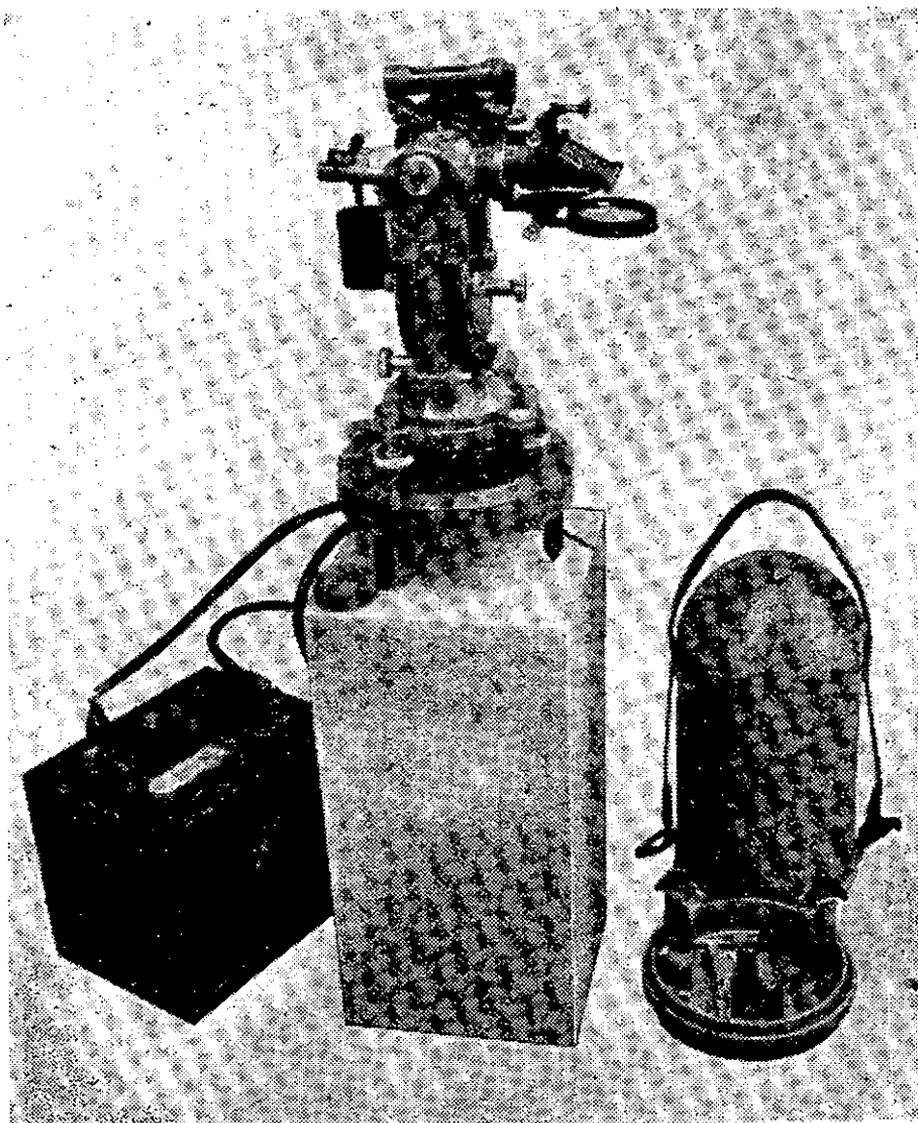


Figura 7.

11.—Estas son las necesidades mínimas y cada observador deberá juzgar la cantidad de accesorios de repuestos que llevará al terreno de acuerdo con el tiempo que durará su comisión.

12.—**Accesorios.**—En este trabajo no se incluyen los accesorios para el campamento, pues eso dependerá del número de personas que se lleve y de los elementos con que se cuente. Sólo nos referiremos a los accesorios necesarios para la observación misma.

13.—**Monolito de cemento.**—Bajo todo punto de vista es imprescindible construir un monolito de cemento en cada punto de observación, tanto por la bondad y facilidad de la observación misma al prescindir del trípode, como para dejar marcado en el terreno en forma permanente el punto preciso en que se observaron las coordenadas.

Estos monolitos serán de sección cuadrada de 0,40 mts. por lado y de una altura sobre el suelo de 0,80 metros (figura 7). Esta altura permite al observador trabajar en forma cómoda, sentado en un piso de 0,45 metros de altura.

Los monolitos irán enterrados una cantidad que dependerá de la calidad del terreno. En terrenos duros bastarán unos 0,40 mts. para obtener la firmeza suficiente; en terrenos blandos, habrá que duplicar esta cantidad, lo que tendrá que verificar en el terreno mismo el Jefe de la comisión de coordenadas.

Para la construcción de los monolitos es necesario llevar al terreno lo siguiente:

1.—Un molde de madera de $0,40 \times 0,40 \times 1,00$ mts.

2.—Dos palas.

1.—Un chuzo.

1.—Una picota.

1.—Un martillo.

1.—Un combo grande para chancar piedra.

1.—Un combo chico para chancar piedra.

1.—Un alicate.

2.—Dos baldes para agua.

1.—Un balde grande o tarro para hacer la mezcla.

1.—Una escuadra de fierro.

1.—Un platacho grande (de madera o fierro).

1.—Un platacho chico.

2.—Dos planas triangulares.

1.—Un nivel de albañil.

1.—Una plomada.

1.—Un tubo de fierro para el centro del monolito.

1.—Un hacha grande.

2.—Dos hachas chicas.

2.—Dos machetes.

Cemento, arena, piedras, arpillera, clavos, alambre de ligada, madera para apuntalar el molde, merlín y meollar, etc.

14.—**Elección del sitio de observación.**—La elección del sitio de observación debe hacerse después de un cuidadoso estudio, debiendo reunir las siguientes condiciones:

a) Buena visibilidad (campo visual claro alrededor de todo el horizonte).

b) Cerca de la playa y con buena visibilidad para tomar tangentes a puntas, rocas, islas, etc.

c) Alejado de chimeneas, fundiciones, talleres, etc. para evitar refracciones anormales.

d) Que no esté cerca de caminos o de lugares de mucho tráfico para evitar las vibraciones.

- e) Qué próximo al sitio de observación se pueda instalar un campamento y que haya agua dulce.
- f) Que alrededor del monolito se pueda instalar la caseta de observación.

15.—**Construcción de monolito.**—Primeramente se cava un hoyo para los cimientos del monolito, de una profundidad de 0,40 a 0,50 mts. en terrenos duros y de 0,80 a 1,00 en terrenos blandos.

La mezcla se hace en las siguientes proporciones:

- 1.—Una parte de cemento.
- 4.—Cuatro partes de arena (que no tenga sal).
- 8.—Ocho partes de chancado.

Para haer la mezcla del concreto, primeramente se mezcla el cemento con la arena (espolvoreando cemento sobre la arena) y después se procede a echarle el agua y el chancado revolviéndolo bien.

Se procede entonces a construir el monolito, empezando por los cimientos, agregándose a la mezcla piedras grandes para darle una mayor firmeza. Terminado esto, se coloca el tubo de fierro en el centro y el molde de madera, cuidando de dejar este último completamente vertical por medio de la plomada que se cuelga en un costado del molde. Para que el extremo superior del tubo quede en el centro exacto del monolito, se colocan dos hilos cruzados en las diagonales del molde, siendo fácil mantenerlo en el centro, a medida que se rellena con mezcla de concreto.

Una vez seco el concreto, (24 horas después o antes, depende del estado del tiempo) se procede a sacar el molde.

Enseguida se procede a afinar el monolito con una mezcla de una parte de cemento y tres de arena fina. El tubo de cemento se tapa con un disco de madera y se cubre esto con una ligera capa de cemento para obtener una buena impermeabilidad. Por medio del nivel de albañil se deja bien horizontal la parte superior donde se colocará el instrumento, cuidando de dejar marcadas dos diagonales que indicarán el centro del monolito.

Todo monolito deberá llevar una placa de bronce con la siguiente leyenda:

ARMADA DE CHILE
INSTITUTO HIDROGRAFICO
MONOLITO DE OBSERVACION

NOMBRE DEL PUNTO

COORDENADAS: L.

G.

ALTURA SOBRE EL NIVEL MEDIO

VARIACION MAGNETICA

DECRECIMIENTO ANUAL

FECHA ULTIMAS OBSERVACIONES

NOTA: LA DESTRUCCION DE ESTE MONOLITO SERA PENADA DE ACUERDO CON LA LEY.

16.—Es bajo todo punto de vista imprescindible dejar bien anotadas en la libreta de campo, la ubicación exacta del monolito, con sus características, demarcaciones a puntos notables (faros, rocas, construcciones características, etc.) y hacer un caminamiento hasta el punto notable de la costa más cercano. En este caminamiento se aprovechará para determinar la altura sobre el nivel medio.

17.—**Cronómetros y señales horarias.**—Los cronómetros y la radioestación portátil deben instalarse dentro de la caseta de observación, en un mueble como el indicado en la figura 8, que tiene su iluminación propia y una tapa con funda de lona para evitar que la luz encandile al observador.

Una vez instalados los cronómetros en este mueble, NO DEBEN TRASLADARSE NI MOVERSE hasta el término del período de observaciones, pues todos estos movimientos serán causa de marchas anormales que influirán directamente en el resultado final de la observación.

La comisión de coordenadas deberá contar con un libro de señales horarias, con todos los datos de las estaciones emisoras: horas en que se transmiten, largos de onda, etc.

Para la observación de los Estados Absolutos se empleará siempre CRONOGRAFOS RECTIFICADOS que aprecien por lo menos 0.1 o 0.2 segundos y como verificación, deberán ser tomados simultáneamente por dos observadores.

18.—**Señales horarias.**—Casi todas las señales horarias actualmente en uso, son irradiadas por medio de transmisión automática, obtenida por medio de un mecanismo de precisión conectado al péndulo directriz de un observatorio, que controla eléctricamente el sistema transmisor de la estación radiotelegráfica.

Las señales horarias transmitidas en esta forma merecen una confianza absoluta, dentro de un margen de 0.05 segundos de error. Las transmitidas por el sistema antiguo o sea manualmente tienen menor precisión, aproximadamente 0.25 segundos.

La generalidad de las estaciones radiotelegráficas transmiten las señales horarias simultáneamente en onda corta y larga.

Los sistemas más usados en la transmisión de estas señales son cuatro, a saber:

- a) Sistema Americano Moderno.
- b) Sistema Internacional u ONOGO.
- c) Nuevo Sistema Internacional u ONOGO Modificado.
- d) Sistema Internacional Rítmico.

19.—Sistema Americano Moderno.—Este es el sistema usado en la generalidad de las estaciones. La señal tiene una duración de 5 minutos y consiste en la transmisión de un punto (.) en cada segundo, omitiendo los segundos 29, 51, 56, 57, 58, 59 en el primer minuto; los segundos 29, 52, 56, 57, 58 y 59 en el segundo minuto; los segundos 29, 53, 56, 57, 58 y 59 en el tercer minuto; los segundos 29, 54, 56, 57, 58 y 59 en el cuarto minuto; y los segundos 29, 51, 52, 29, 53, 54, 55, 56, 57, 58 y 59 en el quinto minuto, como se indica en el esquema de la figura 9.

Con esta disposición, entre los segundos 50 y 60 queda claramente marcado el minuto en que va la señal. El segundo 60 del quinto minuto se marca con un trazo largo.

20.—Sistema Internacional u ONOGO.—Este sistema fue adoptado en la Conferencia Internacional de la Hora verificada en 1912 y 1913, como sistema internacional para la transmisión de señales horarias y es vulgarmente conocido como sistema NOGO, nombre formado por las letras usadas en la señal.

La transmisión dura 3 (tres minutos, fuera de las señales preparatorias y suplementarias, y consiste en lo siguiente: (ver fig. 10).

Primer minuto: Una serie de letras X (—...—) emitidas en cada 5 segundos, del segundo 0 al 49; silencio por 6 segundos; letra O (—) con trazos de un segundo de duración, comenzando en los segundos 55, 57 y 59.

Segundo minuto: Una serie de letras N (—.) emitida en cada diez segundos, comenzando en los segundos 8, 18, 28, 38 y 48, correspondiendo el punto (.) a las decenas; silencio por 5 segundos; letra O como en el minuto anterior.

Tercer minuto: Una serie de letras G emitidas en cada diez segundos, comenzando por los segundos 6, 16, 26, 36 y 46, correspondiendo el punto (.) a las decenas; silencio por 5 segundos; letra O como en el minuto anterior.

Cada trazo largo dura un segundo y cada punto 0.25 segundos.

21.—Nuevo Sistema Internacional (ONOGO Modificado).— Este sistema fue recomendado por la Conferencia Internacional de la Hora

celebrada en Julio de 1925 y difiere del anterior por adoptar en vez de la letra O final, seis puntos (·) emitidos en los segundos 55, 56, 57, 58, 59 y 60, como se indica en la figura 11.

Sistema Americano Moderno

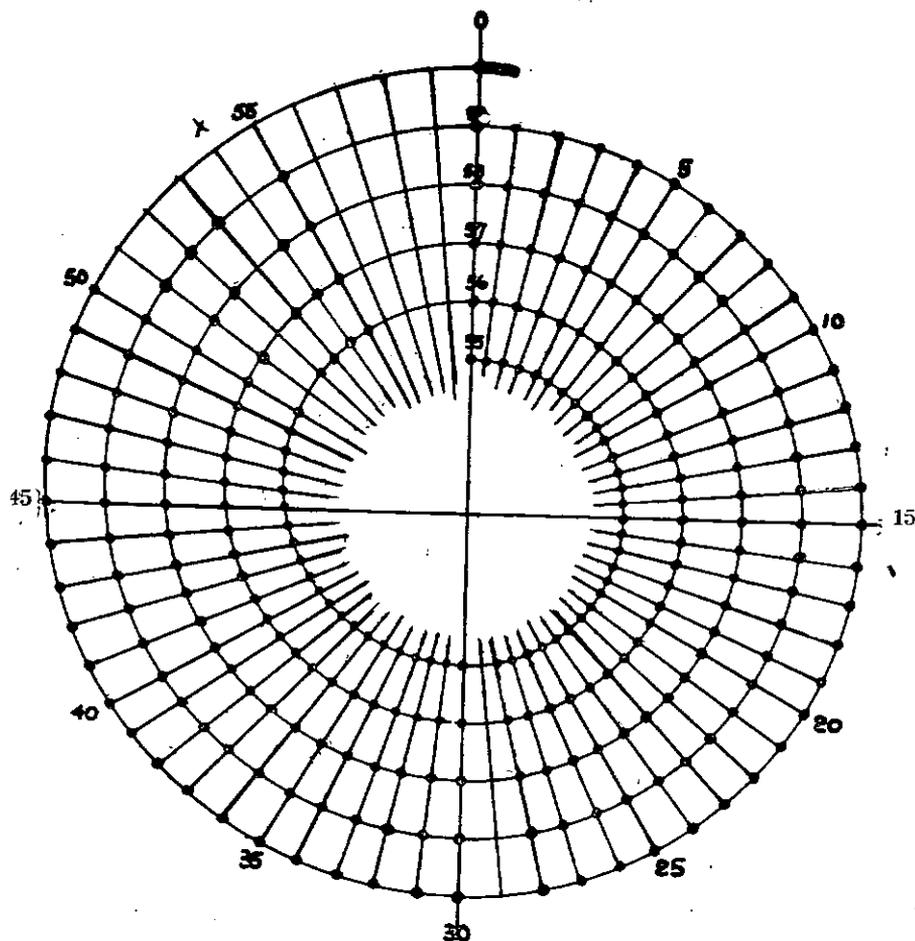


Figura 9.

22.—**Nuevo Sistema Internacional Rítmico.**— Este sistema fue creado por la Conferencia Internacional de la Hora celebrada en 1912 con el objeto de obtener precisiones de un centésimo de segundo en la recepción de señales horarias. Es también conocido por los nombres de «Señal Horaria de Vernier», «Señal Científica» o «Señal de Coincidencia».

El sistema comprende una serie de 306 señales transmitidas en 300 segundos de tiempo medio. Las señales números 1, 62, 123, 184, 245 y 306 son trazos de aproximadamente 0.4 segundos de duración

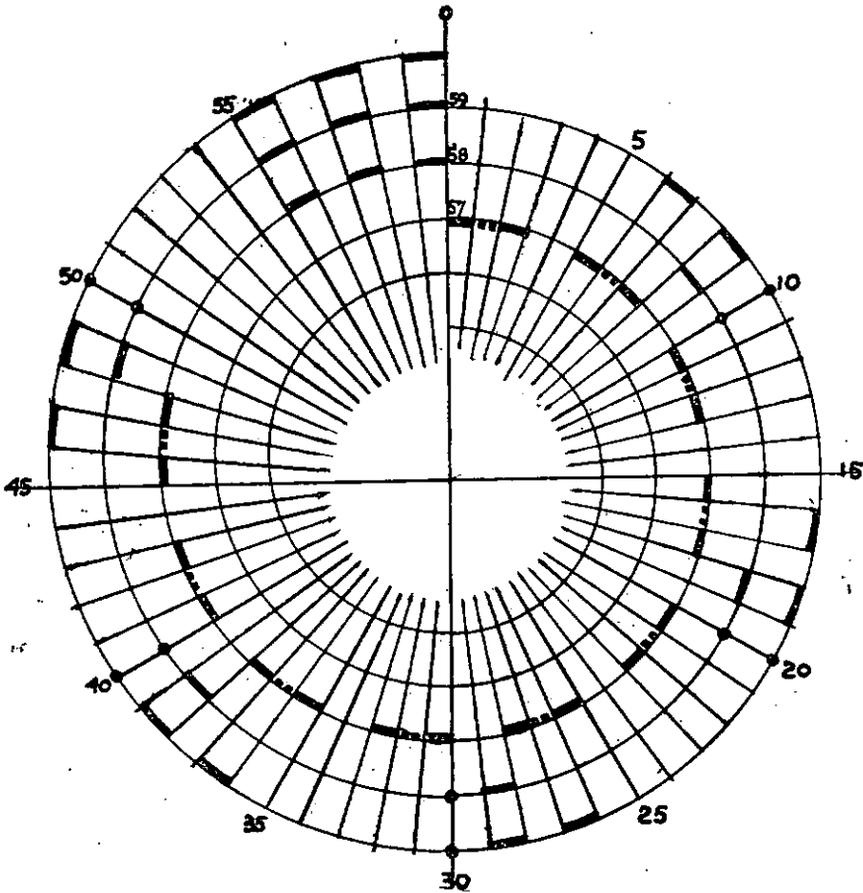


Figura 10.

y cada trazo es seguido de 60 puntos de 0.1 segundo de duración (algunas estaciones substituyen los trazos por silencios e introducen otras pequeñas modificaciones).

La primera señal (comienzo del trazo) se transmite en un minuto exacto de una Hora Media de Greenwich dada. Por ejemplo, si la señal empieza a las 17 h. 55 m. 00.0 s., la señal correspondiente al número 62 será hecha a las 17 56 00.0 y así en adelante. La iniciación de dos señales sucesivas, sean trazos o puntos, serán igualmente espaciadas en 60/61 de segundos de tiempo medio, o sea 0.9836 sg.

Siendo de 5 minutos de duración de la señal, al utilizar un cronómetro que bata un segundo, habrá cinco coincidencias de los puntos de la señal con los golpes del cronómetro. Con un cronómetro común, que bata medio segundo, los puntos de la señal sincronizarán con los golpes del cronómetro dos veces en cada minuto y por lo tanto, diez veces en la transmisión total.

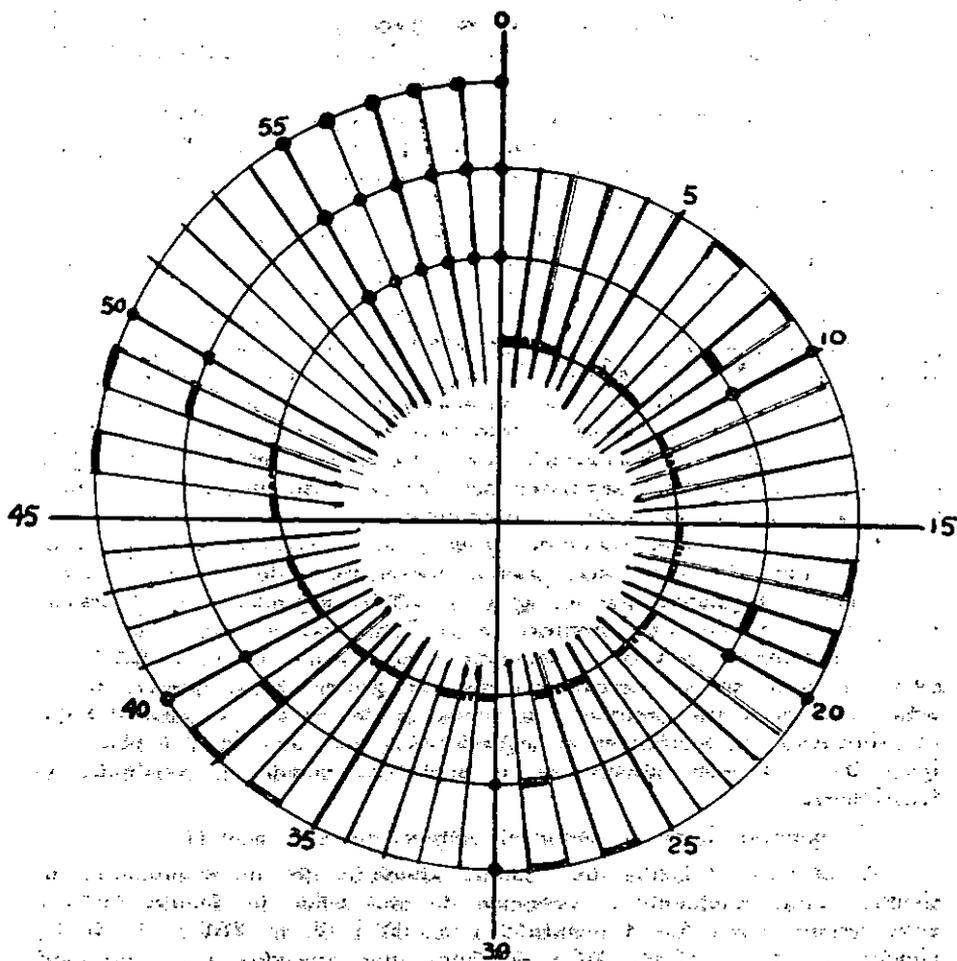


Figura 11:

De acuerdo con lo anterior, si la primera coincidencia de cada minuto fue observada en el golpe correspondiente a un segundo entero, la otra será obtenida en un medio segundo; al contrario, si la primera se obtuvo en un medio segundo, la segunda se obtendrá en un segundo entero. Como entre la primera coincidencia y el golpe que precede al trazo hay siempre un número entero de segundos, se deduce que entre éste y la segunda coincidencia hay un número fraccionado de segundos.

23.—Fundamento del método.—El estado absoluto de un cronómetro se obtiene por la diferencia entre la Hora Media de Greenwich y la hora del cronómetro correspondiente a la iniciación de un trazo. La hora de Greenwich es conocida, y la hora del cronómetro es igual a la suma de:

- a) Hora DEL CRONOMETRO es el momento del golpe que precede al trazo.
- b) Intervalo entre la hora de ese golpe y la hora de iniciación del trazo, intervalo que es una fracción de segundo y que será medido con el vernier acústico.

Para la medida de ese intervalo, que de aquí en adelante será llamado α , se empieza a controlar los golpes del cronómetro y los puntos de la señal, hasta que ambos coincidan, anotándose la hora del cronómetro en ese momento.

Supongamos que la hora del cronómetro en el golpe que precede a la iniciación del trazo fue 12 segundos y que la coincidencia entre los golpes y los puntos de la señal se verificó en el segundo 17, esto quiere decir, que el segundo 16 estaría fuera de coincidencia con el punto anterior, un intervalo «i»; el segundo 15 estaría fuera de coincidencia un intervalo «2i»; el segundo 14, un intervalo «3i» y así sucesivamente hasta llegar a la iniciación del trazo que estará un intervalo (17 - 12) «i» fuera de coincidencia con el segundo 12. En otras palabras, el intervalo fraccionario que procuramos determinar es igual a tantas veces «i» como segundos han transcurrido entre la iniciación del trazo y el momento de la coincidencia.

El intervalo «i» es conocido, y es igual al exceso de un segundo sobre el intervalo entre dos puntos consecutivos de la señal, o sea (1 — 60/61) segundos que es igual a 0.0164 segundos. El producto «n» por «i» puede ser obtenido de la Tabla de la página 27.

Para determinar α de la segunda coincidencia, «n» es la diferencia entre la hora de la coincidencia de los golpes y los puntos de la señal, y la hora que precede a la iniciación del trazo. Suponiendo que la coincidencia se verificó en el segundo 48.5, «n» será igual a 48.5 — 12 igual 36.5. A este número se le suma 0.5 cuando el resultado es fraccionario.

Un ejemplo ilustrará mejor el empleo de este sistema:

EJEMPLO: Cálculo del Estado Absoluto de un cronómetro de tiempo medio, mediante la recepción de una señal de tiempo rítmico, cuyo primer trazo fue transmitido a las 00 h. 05 m. 00.0 s. (HMG): siendo las 00. h. 10 m. 12.0 s. la hora que precedió a la iniciación del trazo.

Hc 00 h. 10 m. 12.0 s.

Coincidencia	Número de intervalos	Corrección
17.0	5	0.082
48.5	37	0.107
18.0	6	0.098
48.5	37	0.107
16.0	4	0.066
47.5	36	0.090
19.0	7	0.115
48.5	37	0.107
19.0	7	0.115
46.5	35	0.074
	Suma	0.961
	Media	0.096

Hc	00	10	12.000
Co			0.096
Hc	00	10	12.096
HmG	12	05	00.000
<hr/>			
Ea	11	54	47.004

Resumen del método:

a) Registre la hora del cronómetro que precede a la iniciación del primer trazo de la señal.

b) Registre el número de segundos en que percibió la coincidencia de los golpes del cronómetro con los puntos de la señal.

c) Calcule y registre las diferencias entre el número de segundos registrados en «b» y los segundos registrados en «a», agregándole 0.5 a los resultados fraccionarios. Este valor será el intervalo «n».

Tabla de correcciones para tiempo medio

Número de intervalos	Corrección	Número de intervalos	Corrección
1	0.016	31	0.008
2	0.033	32	0.025
3	0.049	33	0.041
4	0.066	34	0.057
5	0.082	35	0.074
6	0.098	36	0.090
7	0.115	37	0.107
8	0.131	38	0.123
9	0.148	39	0.139
10	0.164	40	0.156
11	0.180	41	0.172
12	0.197	42	0.189
13	0.213	43	0.205
14	0.230	44	0.221
15	0.246	45	0.238
16	0.262	46	0.254
17	0.279	47	0.271
18	0.295	48	0.287
19	0.312	49	0.303
20	0.328	50	0.320
21	0.344	51	0.336
22	0.361	52	0.353
23	0.377	53	0.369
24	0.394	54	0.385
25	0.410	55	0.402
26	0.426	56	0.418
27	0.443	57	0.435
28	0.459	58	0.451
29	0.476	59	0.467
30	0.492	60	0.484

- d) Entre con «n» a la Tabla y obtendrá el valor de la corrección.
- e) Proceda en la misma forma con los minutos siguientes de la señal, anotando las coincidencias respectivas.
- f) Sume las diez correcciones parciales y obtenga la media de éstas. El valor medio será la corrección que hay que sumarle a la hora del cronómetro anotada en a).
- g) Reste esta hora cronómetro corregida de la Hora Media de Greenwich de la señal y obtendrá el Estado Absoluto.

24.—Forma de determinar el Estado Absoluto a un cronómetro de tiempo medio.—El sistema que se detalla, sólo se usa cuando la señal horaria que se va a recibir NO es transmitida por el sistema rítmico.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

- a) Se calcula la hora del cronómetro que coincidirá con el punto final del primer minuto de la señal.
- b) Reste a los segundos de esta hora, DIEZ segundos.
- c) En la primera decena anterior a los segundos anotados en b) haga partir el cronógrafo.
- d) Siga exactamente la señal y pare su cronógrafo en el segundo 60 del primer minuto. Los segundos y décimas que lea en el cronógrafo súmelos a los segundos anotados en c) y obtendrá la hora exacta en que hubo coincidencia.
- e) Verifique en varias partes de los minutos siguientes de la señal, las décimas de segundo anotadas, haciendo partir el cronógrafo en una décima y pararlo en cualquier punto de la señal.

Un ejemplo ilustrará mejor el empleo del cronógrafo para tomar señales horarias.

EJEMPLO: Estado Absoluto de un cronómetro de tiempo medio, mediante la recepción de una señal horaria del sistema Internacional modificado y cuya transmisión se inicia a las 00 57 00 de Greenwich y que termina a las 01 00 00.

Hora aproximada del punto final del 1er. minuto 09 48 47.

Hora en que partió el cronógrafo 09 48 30.0

Cronógrafo al final 1er. minuto 16.8 segundos.

Hora Cron. final primer minuto 09 48 46.8

1.^a verificación segundos. 0.9

2.^a id. 0.8

3.^a id. 0.7

4.^a id. 0.7

Suma décimas 3.9

Media 0.78

Hcr 09 48 46.78

HmG 00 57 60.00 (final 1er. minuto)

Ea 03 09 13.22

NOTA: Las décimas deben verificarse por lo menos cinco veces.

25.—Estado Absoluto de un cronómetro sidéreo.—Sabemos que un segundo de tiempo sidéreo es menor en $1/365$ que el segundo de tiempo medio. Si un cronómetro sidéreo y uno medio parten en el mismo instante coincidiendo, el sidéreo se irá adelantando en $1/365$ de segundo y no volverá a estar en coincidencia con el medio, hasta que hayan transcurrido $365/365$ ó sea más o menos 6 minutos. La generalidad de los cronómetros baten 0.5 segundos, por lo tanto habrá una coincidencia cada 3 minutos aproximadamente.

De esta manera vemos, que para comparar dos cronómetros, uno sidéreo y otro medio, hay que precisar el instante en que ambos están batiendo el unisono. Esta coincidencia es fácil apreciarla al oído, y aunque se cometa un pequeño error, que nunca es mayor de 0.05 segundos para un oído normal, el error introducido en la comparación no es nunca mayor de 0.04 ó 0.05 segundos. Veamos esto en un ejemplo:

EJEMPLO: Se compararon dos cronómetros, uno medio y otro sidéreo por batidos coincidentes y se obtuvo:

	1.a coincidencia	2.a coincidencia
Cronómetro medio	04 16 00.0	04 19 10.0
Cronómetro sidéreo	01 03 11.5	01 06 22.0
Comparación	03 12 48.5	03 12 48.0

Siendo en este ejemplo el intervalo entre las comparaciones de cerca de 3 minutos, el cronómetro sidéreo ha adelantado un batido. Con objeto de juzgar la bondad de las comparaciones, redúzcase la segunda al momento de la primera. El intervalo entre la hora del cronómetro medio es 03 m. 10.0 s. el cual, reducido a sidéreo, dá 03 m. 10.52 s.; la segunda hora sidérea reducida a la primera sería 01 06 22.0 menos 03 m. 10.52 s., ó sea 01 03 11.48. La comparación sería:

Cronómetro medio	04 16 00.0	
Cronómetro sidéreo	01 03 11.48	
Comparación	03 12 48.52	Que difiere de la anterior en sólo 0.02 segundos.

Supongamos ahora, que al hacer la segunda comparación, no se apreciara bien el momento de la coincidencia de los batidos y se hiciera 10 segundos más tarde: habría que aumentar 10 s. a la hora de cada cronómetro, y por consiguiente la comparación sería:

Cronómetro medio	04 19 20.0
Cronómetro sidéreo	01 06 32.0
Comparación	03 12 48.0

El intervalo medio entre las dos observaciones es de 03 m. 20.0 s., el que reducido a sidéreo sería 03 20.55 s. La segunda hora sidérea reducida a la primera sería 01 06 32.0 menos 03 m. 20.55 s. ó sea 01 03 m. 11.45 s. La comparación sería:

Cronómetro medio	04 16 00.0
Cronómetro sidéreo	01 03 11.45
Comparación	03 12 48.55

Esta comparación difiere de la primera en 0.05 segundos, lo que demuestra que siempre hay seguridad de comparar dentro de un margen de 0.05 segundos de error.

Vemos también que si en nuestra comparación se obtuvo la primera coincidencia en un número entero de segundos, la coincidencia siguiente se efectuará en un medio segundo, y así sucesivamente.

El caso general al tomar Estado Absoluto de un cronómetro sidéreo, es que lo comparemos con una señal horaria radiotelegráfica y el procedimiento será el siguiente:

a) Observar atentamente los puntos de la señal horaria y los batidos del cronómetro.

b) Preciado el momento en que están en coincidencia se anotará la hora del cronómetro y se echará a andar un cronógrafo, para precisar exactamente en que segundo de la señal horaria se efectuó la coincidencia y evitarse estar contando.

c) En el punto final del minuto correspondiente se parará el cronógrafo. La cantidad de segundos que marque restados de la hora media de la señal nos dará la hora media de Greenwich en que se efectuó la coincidencia. Veamos un ejemplo.

EJEMPLO: El 17 de Febrero de 1945 se compara un cronómetro sidéreo con una señal horaria que empieza a las 00 55 00.0 de G. y termina a las 01 00 00.0.

Hcr. sid. 03 43 20.0 Cron. 32 s. final 1er. minuto.

Hcr. sid. 03 46 28.5 Cron. 24 s. final 4.º minuto.

Se pide Ea del cronómetro con respecto al meridiano de Greenwich.

HmG	00 56 00.00	HmG	00 59 00.00
Cr.	32.00	Cr.	24.00
HmG	00 55 28.00	HmG	00 58 36.00
Hcr	03 43 20.00	Hcr.	03 46 28.50
C	09 12 08.00	C	09 12 07.50

Verifiquemos la bondad de las comparaciones.

HmG	00 55 28.00	Hcr	03 46 28.500
Hcr	03 43 19.985	Dif	— 03 08.515
C	09 12 08.015	Hcr	03 43 19.985

Vemos que la diferencia es sólo de 0.015 segundos.

Cálculo Estado Absoluto

Hcr	03 43 20.000	HmG	00 55 28.000
Hcr	03 43 19.985	Hc	09 46 34.404
Suma	39.985	HsG	10 42 02.404
Media	19.992	Hcr	03 43 19.992
		Ea	06 58 42.412

NOTA: Cuando hay comisiones hidrográficas trabajando, el Instituto transmite una señal horaria especial de 15 minutos de duración, con el objeto de tomar por lo menos tres coincidencias. Para determinar el Estado Absoluto SE DEBEN REDUCIR TODAS LAS COINCIDENCIAS A UN MISMO INSTANTE, TAL COMO SE INDICA EN EL EJEMPLO, o si no calcular cada Ea separadamente y deducir su promedio aritmético.

CASETA PARA OBSERVACIONES ASTRONOMICAS

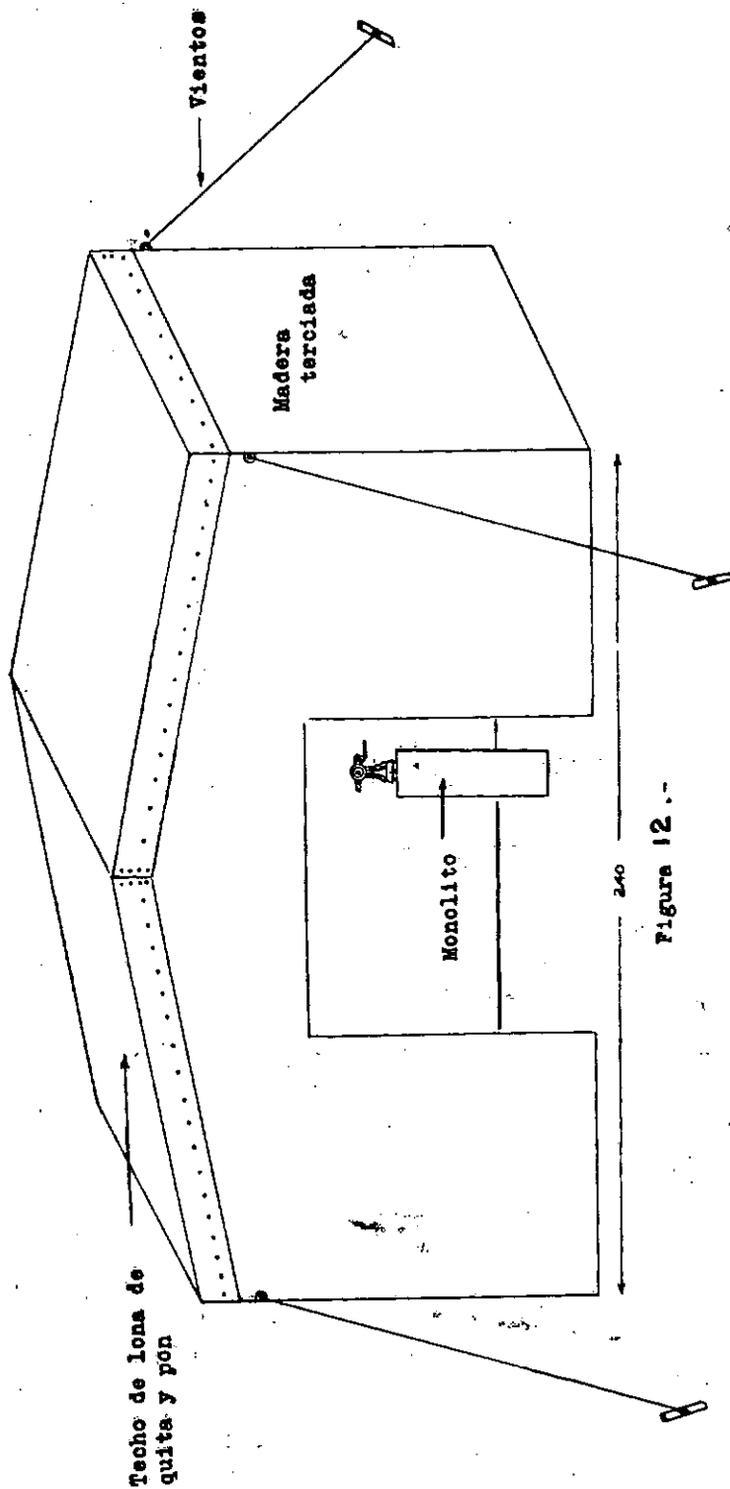


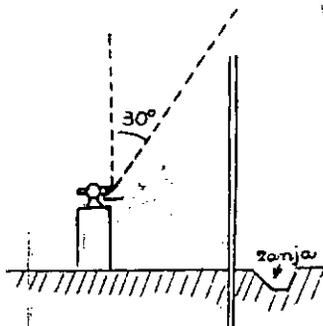
Figura 12.-

26.—**Casetas de observación.**—Para las observaciones, el INSTITUTO HIDROGRAFICO provee unas casetas de observación como las indicadas en la figura 12.

Las paredes están formadas por tableros de madera terciada, los cuales se unen entre sí por medio de pernos, con tuercas; cada tablero tiene su marca para evitar equivocaciones al armar la caseta. El techo es de lona y se une a las paredes por medio de broches que permiten removerlo parcial y totalmente. Cada caseta lleva cuatro vientos para darle firmeza.

Al instalar las casetas se debe tener presente lo siguiente:

- a) El monolito de observación debe quedar al centro de la caseta.
- b) La puerta de entrada debe quedar a sotavento de los vientos reinantes.
- c) Los tableros deben enterrarse hasta la marca, de manera de permitir la visual del astrolabio con alturas de 60° como se indica en la figura.
- d) Alrededor de la caseta se debe construir una zanja para evitar que las aguas de lluvias se acumulen en el interior de la caseta.



V. — OBSERVACIONES ASTRONOMICAS

27.—**Elección de las estrellas.**—Antes de iniciar el período de observaciones, es necesario confeccionar un programa de observaciones, o sea determinar previamente que estrellas se van a observar, para lo cual bastará determinar la hora sidérea y el azimut cuando las estrellas alcancen una altura de 60° (En realidad la altura es 60° — Refracción media).

Este cálculo se facilita enormemente por medio de las tablas publicadas por el Instituto de Exploraciones Geográficas de Nueva York y tituladas «COMPLETE 60° STAR LIST FOR POSITION FIXING BY THE EQUAL ALTITUDE METHOD».

El uso y empleo de estas tablas es muy sencillo. Están divididas de grado en grado de Latitud, tanto NORTE como SUR. A su vez cada grado se divide en seis columnas; las dos primeras dan los datos para observar y las cuatro restantes los datos para identificar la estrella.

La primera columna indica el acimut de la estrella al cuarto grado más cercano, contándolo siempre DESDE EL POLO ELEVADO DEL OBSERVADOR, en el sentido de las agujas de un reloj de 0 a 360°; la segunda columna indica la HORA SIDEREA dentro de una aproximación de un minuto en que las estrellas alcanzan una altura de 60° (Por supuesto, si el ángulo del prisma difiere en mucho de 60°, estas horas serán erróneas, pero generalmente los fabricantes rechazan los prismas que difieren en más de 1' de 60°).

La tercera columna indica la magnitud de la estrella, lo que siempre es útil para identificar la estrella cuando hay varias en el campo del anteojó.

La cuarta columna indica el nombre de la estrella. Las abreviaturas de los nombres de las estrellas están de acuerdo con las usadas por la UNION ASTRONOMICA INTERNACIONAL, cuya lista se publica en las primeras páginas de la Tabla.

La quinta columna indica la Ascensión Recta de las estrellas y la sexta, en qué ALMANAQUE se publican los datos de las estrellas. Las abreviaturas significan lo siguiente:

A.—AMERICAN EPHEMERIS

B.—BRITISH NAUTICAL ALMANAC

C.—FRENCH CONNAISSANCE DES TEMPS

28.—Selección de las estrellas.—La selección de las estrellas dependerá:

a) Práctica del observador. Por regla general deberá dejarse un intervalo mínimo de DOS MINUTOS entre estrella y estrella.

b) Método que se empleará en el cálculo de las observaciones. En el caso de emplearse el método CLAUDE y DRIENCOURT con tablas del Capitán JORDAN (método adoptado por el Instituto Hidrográfico de la Armada) las estrellas a observar deben estar distribuidas en todos los acimutes, siendo aconsejable para una buena determinación de LATITUD Y LONGITUD la siguiente distribución:

3 estrellas circunmeridianas o cercanas al NORTE.

3 estrellas circunmeridianas o cercanas al SUR.

7 estrellas con acimut al ESTE (Zv entre 40 y 140°).

7 estrellas con acimut al WESTE. (Zv entre 220 y 320°).

Para observaciones de precisión se deberán observar:

4 circunmeridianas al NORTE.

4 circunmeridianas al SUR.

10 estrellas horarias al ESTE.

10 estrellas horarias al WESTE.

4 estrellas en cada cuadrante cercanas a los puntos intercardinales.

Cuando se calcula por el método BALL y KNOX (Lalande) o por el método BORDA, las estrellas deben tener sus acimutes cercanos a los puntos inter-cardinales.

De la observación

Antes de iniciar la observación deberá observar una estrella de 60° u otra del campo con el objeto de enfocar correctamente el anteojo, pues su luminosidad nítida sólo se encuentra en una pequeña posición del objetivo.

Para una buena observación siempre deberá colocarse el cubichete aun con calma absoluta, pues evita toda oscilación del mercurio y al mismo tiempo limita el campo visual del cielo dejando solo visual para 60° o muy próximos.

Durante la observación no es necesario perder tiempo colocando minuciosa y exactamente los valores de acimut dictados por el ayudante, pues con la colocación aproximada de los minutos correspondientes (errores de segundos) y una buena colocación de los grados y decenas de minutos, la estrella correspondiente entrará en el campo del anteojo.

Si por alguna razón una estrella aparece en un lado del campo del anteojo (siempre que exista la seguridad de ser la estrella seleccionada) deberá moverse el anteojo en acimut para llevarla al centro del campo, punto en la cual la nitidez es mayor.

El ayudante deberá indicar al observador el nuevo acimut antes de proceder a parar el cronógrafo o cualquier otra anotación y deberá indicar también la magnitud de la estrella, para corroborar su presencia dentro del campo del anteojo, por su aspecto visual.

El observador deberá considerar que las estrellas cuyos acimutes están próximos al Weste o al Este aparecen por el borde inferior del campo del anteojo sólo unos 2 o 3 minutos antes de la hora indicada por el « 60° Star List» y su velocidad de acercamiento es bastante rápida por lo que se debe estar listo para echar a andar el cronógrafo.

Lo contrario sucede con las estrellas que se observan próximas al Meridiano, pues éstas ya se encuentran dentro del campo del anteojo unos 4 o 5 minutos antes de la hora, y su velocidad de acercamiento es muy pequeña.

En el caso 3, deberá darse más crédito al acimut dado por la tabla que a la hora. En el caso 4 deberá darse más crédito a la hora que al acimut.

Lógicamente que el observador deberá considerar estos factores al observar estrellas de acimutes intermedios a los ya indicados.

29.—Preparativos para observar.—Antes de iniciar las observaciones de estrellas (más o menos una hora antes) deberá efectuarse lo siguiente:

a) Tomar señal horaria a los cronómetros. Una excelente determinación de la hora se obtiene observando Ea antes, en la mitad y al final de las observaciones de estrellas.

b) Colocar el termómetro expuesto al aire y en un lugar donde no haya peligro de que se quiebre. Igual recomendación con respecto al barómetro.

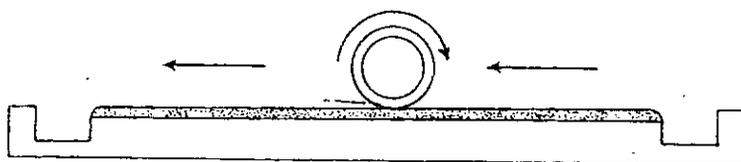
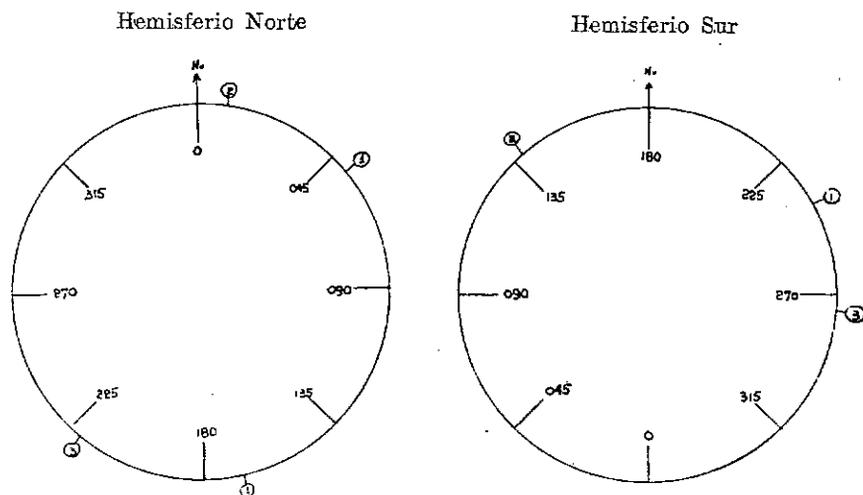


Figura 13.

Forma de limpiar el mercurio con las varillas de vidrio



Hemisferio Norte

Hemisferio Sur

Figura 14.

c) Una hora antes de empezar la observación, dar cuerda a los cronógrafos; esto evita las marchas irregulares que experimentan recién se les ha dado cuerda.

d) Colocar el comparador en la hora sidérea del lugar.

e) Sacar el techo de lona de la caseta e instalar el teodolito; verificar que las visuales para distancias cenitales de 30° estén claras.

f) Nivelar el teodolito y probar su alumbrado.

g) Orientar el teodolito en el meridiano verdadero. En el hemisferio SUR se colocará la graduación 180° del limbo en dirección del Norte verdadero (esto se hace para evitar la reducción de los acimutes, ya que las tablas dan siempre el acimut contado de 0 a 360° a partir del POLO ELEVADO del observador).

h) Acoplar el Astrolabio; dejar horizontal la arista del prisma y autocolimar (Párrafos 6, 7 y 8). En caso que el mercurio esté algo sucio, para limpiarlo bastará pasar la varilla de vidrio suavemente sobre él; en la forma indicada en la figura 13. Si la cubeta del horizonte artificial llegara a presentar pequeñas oxidaciones que impidieran la amalgamación del mercurio, se deberá raspar suavemente con una hoja de afeitar, cuidando de apoyar en todo momento toda la extensión de la hoja, para evitar rayar el platillo.

i) Probar la iluminación de los cronómetros y verificar que la luz no encandilará al observador.

j) Confeccionar un diagrama como el indicado en la figura 14 con el objeto de ir marcando los acimutes de las estrellas que ya se han observado.

30.—Forma de registrar la hora de observación.—La precisión de los resultados de la observación dependerá de la exactitud con que fue tomada la HORA en el momento de la coincidencia de las dos imágenes, advirtiéndose, que la tendencia general es tomar la hora instantes antes de la coincidencia. Los métodos más usados son:

- a) Dando un TOP y que otro observador anote la hora.
- b) Por medio de cronógrafos eléctricos.
- c) Por medio de cronógrafos mecánicos.

El método más usado es el último, y se recomienda especialmente el uso de los cronógrafos ingleses llamados «TIME OF FLIGHT RECORDER», que aprecia 1/100 de segundo. El método para el empleo del cronógrafo es el siguiente:

1.º—El oficial observador hace partir el cronógrafo en el momento exacto en que se produce la coincidencia de las dos imágenes de la estrella. (estando en reposo, el cronógrafo debe estar en cero).

2.º—El observador pasa inmediatamente el cronógrafo al Ayudante; el cual debe pararlo en un segundo exacto del cronómetro (de preferencia en una decena).

3.º—El Ayudante anota la hora del cronómetro en el momento en que paró el cronógrafo y lee en este último, con ayuda de una lupa, los segundos y fracción que marcaba.

4.º—La hora de la observación, o sea de la coincidencia de las imágenes será igual a la hora del cronómetro menos los segundos y fracciones que marcaba el cronógrafo.

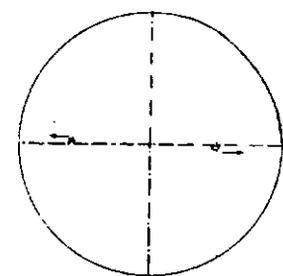
31.—Forma de efectuar la observación.—A la hora presupuestada para iniciar las observaciones, el observador se instala cómodamente frente a su instrumentos, sentado en un piso o banqueta; el Ayudante frente al cronómetro y al comparador arreglado en la hora sidérea del lugar.

Supongamos que la observación se efectuará en Valparaíso entre las 20.00 y las 23.00 horas del 8 de Abril de 1945.

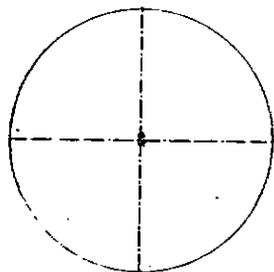
Hof.	20	00.0			
Z.	+	4			
HmG.	24	00.0			
G.	04	46.6			
HmL.	19	13.4			
HsL.	32	20.9	6	08	21.0 hora sidérea lugar.

Vemos que la observación debe iniciarse a las 08 21 hora sidérea del lugar. El Ayudante abre la Tabla de Selección (COMPLETE 60° STAR LISTS) en la página correspondiente a 33° de Latitud Sur y hora sidérea 08 horas. La tabla dá: Zv 75° 1/4; HsL 08 21, Mag. 4.4, γ Columbae, AR 05 55, C.

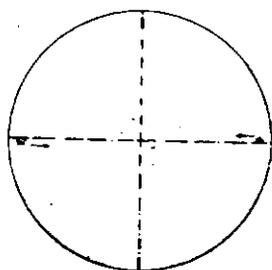
FORMA EN QUE SE VEN LAS ESTRELLAS AL OBSERVAR CON EL ASTROLABIO



Después de la observación



En el momento de la observación



Antes de la observación

Figura 15.

Dos minutos antes de esta hora, o sea a las 20 19 (comparador de la hora sidérea) el Ayudante avisa al Observador Acimut $75^{\circ} \frac{1}{4}$ Magnitud 4.4.— Inmediatamente el Observador lleva su teodolito a la graduación 075.25 del limbo horizontal y verá aparecer en el campo del anteojo las imágenes de las estrellas en la forma indicada en la figura 15.— Por medio del tornillo de tangencia horizontal mantendrá las dos imágenes sobre el retículo vertical. Es conveniente dejar las imágenes una a cada lado del retículo vertical;

tal como se indica en la figura. (Esto se puede efectuar por medio del tornillo A. indicado en la figura 5). En esta forma la coincidencia se puede apreciar en mejor forma.

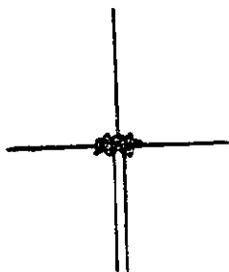


Figura 16.

En el momento exacto en que se produce la coincidencia de las imágenes, el observador hace partir su cronógrafo y se lo pasa al Ayudante, quien efectúa las anotaciones en la forma indicada en el párrafo 30. Enseguida marca en el gráfico de la figura el acimut de la estrella observada.

A continuación ve en la Tabla cual es la próxima estrella Zv 129°, HsL 08 25, Mag. 4.3, Canis Major, AR 06 51, A. B.

A las 08 23 avisa al observador: Acimut 129 Magnitud 4.3. El Observador lleva su teodolito a la orientación 129 y procede en la misma forma que con la estrella anterior.

32.—Recomendaciones y datos prácticos sobre la observación.—

- a) Al principio y al final de la observación anotar la temperatura y la presión barométrica.
- b) Una vez iniciada la observación, no se debe cambiar observador hasta completar el número de estrellas indicadas en el párrafo 28, ya que un observador con un poco de experiencia cometerá siempre el mismo error en la apreciación de las coincidencias, el cual no influirá en el resultado final de la observación.
- c) Después de cada tres o cuatro estrellas se deberá limpiar el prisma y el mercurio (prisma con el paño de ante y el mercurio con la varilla de vidrio).
- d) Si la temperatura está cercana al punto de rocío, evitar respirar cerca del prisma para no empañarlo.
- e) Si la noche se presenta con mucha humedad, se recomienda colocar un pañuelo o paño de hilo cubriendo el prisma y horizonte artificial entre cada observación de estrellas.
- f) Al efectuar las anotaciones efectuarlas en forma CLARA, recordando que a menudo será otra la persona que calculará. No anotar las fechas con sólo números (8-IV-45); anotar 8 de ABRIL de 1945.

g) Dar por terminada la observación de una noche cuando se haya completado una serie de estrellas como la indicada en la figura.

h) Un mismo observador no debe observar más de una serie completa en la misma noche, salvo que medie un período de descanso de unas cinco o seis horas entre observación y observación.

i) Una buena práctica es que una vez terminada la observación de una serie, el observador se cambie por el Ayudante, a fin de que este último tome una serie.

j) Si el prisma tiene pequeñas manchas de grasa, limpiarlo con un trozo de batista de hilo mojada en alcohol.

k) No olvidar que un número excesivo de estrellas para una determinación, sólo conducirá a cansar al observador y no a mejorar sus resultados.

l) Evitar la observación de estrellas de la 1.a y 2.a magnitud por ser difícil precisar el momento en que se produce exactamente la coincidencia.

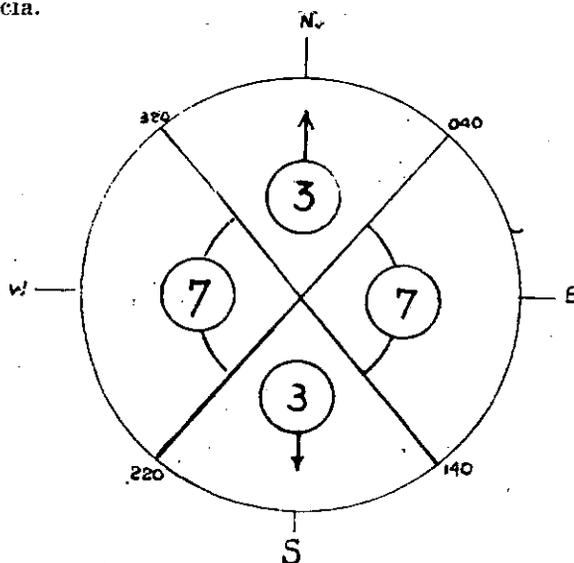


Figura 17.

Esquema del N.º estrellas

33.—Cálculo de las observaciones.—La determinación de las coordenadas exactas se efectúa por el conocido método de las rectas de alturas. Como nos enseña la Navegación, el problema puede ser resuelto de tres maneras, de acuerdo con el DETERMINANTE usado.

a) PUNTO DETERMINANTE A, obtenido por la intersección de la vertical del astro con el círculo de altura. Su determinación exige el cálculo de la DISTANCIA CENITAL, conocidas las coordenadas del lugar en forma aproximada (Método SAINT HILAIRE).

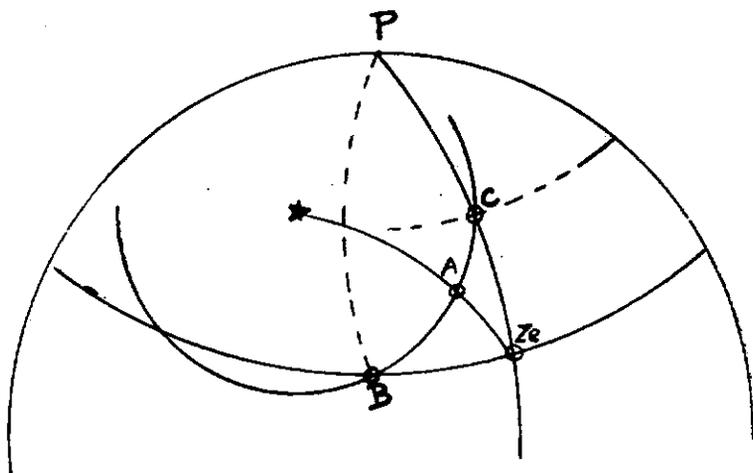


Figura 18.

Puntos Determinantes

b) PUNTO DETERMINANTE B. Obtenido por la intersección del paralelo de Latitud estimada con el círculo de altura, para lo cual es necesario calcular el ángulo horario Z_ePB (MÉTODO LALANDE).

c) PUNTO DETERMINANTE C. Obtenido por la intersección del meridiano estimado PZe con el círculo de altura, para lo cual es indispensable calcular la COLATITUD $PZeC$ (MÉTODO DE BORDA).

El cálculo del Acimut es necesario para cualquiera de los métodos anteriores.

El Método SAINT HILAIRE es el sistema generalmente usado; por su sencillez, sólo siendo necesario conocer las coordenadas del lugar en forma aproximada.

Los Métodos LALANDE y BORDA, tienen la desventaja de exigir circunstancias favorables, siendo el cálculo por estos sistemas inapropiado, cuando se han observado estrellas circunmeridianas u horarias respectivamente.

34.—Método SAINT HILAIRE CLAUDE y DRIENCOURT). Este sistema, también llamado CLAUDE y DRIENCOURT, en homenaje a los ilustres inventores del astrolabio, consiste en calcular la diferencia entre la altura observada con el astrolabio y la altura obtenida por el cálculo usando las coordenadas estimadas del lugar; además se precisa calcular el ACIMUT en que fue observada la estrella.

Como en toda operación matemática, hay diversas fórmulas para resolver el problema, siendo las más usadas las siguientes:

$$a) \text{ Sen } Ae = \text{Cos } Le \text{ cos } D \text{ cos } P + \text{sen } Le \text{ sen } D.$$

$$b) \text{ Sen}^2 \frac{1}{2} Dz = \text{Sen} \left(M + \frac{Le + D}{2} \right) \text{Sen} \left(M - \frac{Le + D}{2} \right)$$

en la cual:

$$\text{Cos}^2 M = \text{Cos } Le \text{ cos } D \text{ cos}^2 \frac{1}{2} P.$$

$$c) Dze - Dzo = \frac{2 \text{ cos } Le}{\text{sen } Dz \text{ sen } 1''} \text{ sen}^2 P/2 \text{ cos } D - \text{Término}$$

Tabla JORDAN

el término T. Jordan es igual a:

$$2 \frac{\text{sen}^2 \frac{1}{2} Dz - \text{sen}^2 \frac{1}{2} (D - Le)}{\text{sen } Dz \text{ sen } 1''}$$

En todas estas fórmulas Dz es igual a 30° 00' 33",3 esto se obtuvo de Altura igual 60° — Refracción media (Rm) = 33",3.

De estas fórmulas, el Instituto Hidrográfico ha adoptado la indicada en c) y sólo nos referiremos en detalle a ésta.

En primer lugar, nos dá directamente el valor del intercepto (Dze — Dzo) = (Av — Ae). La fórmula consta de una parte constante para un mismo lugar $\frac{2 \text{ cos } Le}{\text{sen } Dz \text{ sen } 1''}$ y de una parte variable

que es necesario calcular para cada estrella $\text{sen}^2 P/2 \text{ cos } D$. El segundo término de la fórmula se saca directamente de las excelentes Tablas ideadas y calculadas por el Capitán del Ejército Francés JORDAN. A estas tablas se entra con Le — D ó D — Le (se resta la menor de la mayor) en grados minutos y decenas de segundos, en las columnas correspondientes; para corregir los segundos y fracción, se saca primeramente de la columna «Diff» en la misma línea de los minutos, el número de la tabla de partes proporcionales que se empleará; de la tabla de P.P. se saca la corrección para los segundos, interpolando a ojo para las fracciones de segundo.

Los resultados del primer y segundo término se obtienen en segundos de arco, y por lo tanto, el resultado final o INTERCEPTO estará dado también en SEGUNDOS DE ARCO.

Para el cálculo del ACIMUT de la estrella en el momento de la observación, se emplea la fórmula:

$$\text{Sen } Zv = \frac{\text{Cos } D \text{ sen } P}{\text{sen } Dz}$$

Para el cálculo de las rectas por el sistema CLAUDE y DRIEN-COURT usando las tablas de JORDAN, el Instituto Hidrográfico provee el formulario de la página 51, que dada su sencillez, no necesita una mayor explicación.

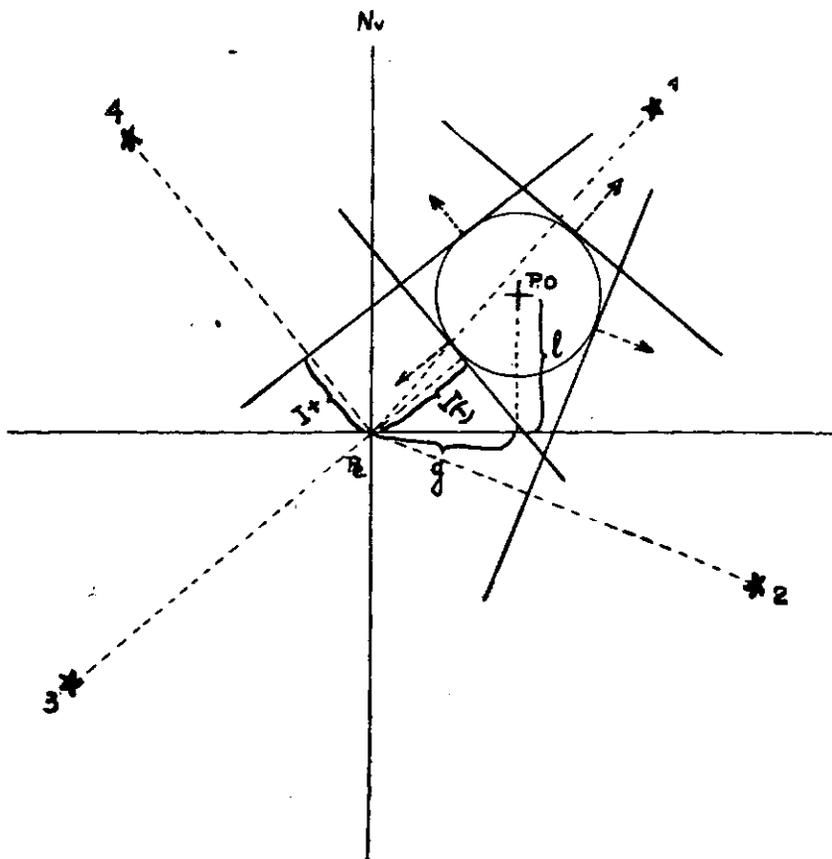
Para el trazado de las rectas, usando este sistema, se usan dos ejes de coordenadas que representan el meridiano y paralelo estimado del lugar. Por el centro de este eje, o sea el PUNTO ESTIMADO del lugar, se traza el acimut calculado de la estrella; sobre esta línea que representa el acimut y a partir del centro se

traza el valor del INTERCEPTO, hacia la estrella si es positivo y en sentido contrario si es negativo. El trazado del intercepto debe hacerse a escala, recomendándose usar 2 m/m. igual a 1^{''}.

Por el punto determinado por el intercepto sobre el acimut, se traza una línea perpendicular a esta última. Esta recta perpendicular al acimut será la LINEA DE POSICION DE LA ESTRELLA.

Con cada estrella observada se procede en la misma forma, de modo que al final tendremos tantas RECTAS de posición, como estrellas observadas. Todas estas rectas deberían contarse en un sólo punto, si el instrumento, la observación, etc. fueran perfectos; pero como esto no sucede nunca, las rectas formarán un polígono, que será tanto más irregular, como mayor sea el número de los errores de observación.

Una vez obtenido el polígono formado por todas las rectas de altura, la operación siguiente será determinar las COORDENADAS EXACTAS DEL LUGAR. Para ello bastará encontrar el centro del



Determinación correcta, todas las flechas salen desde el centro del círculo.

Figura 19.

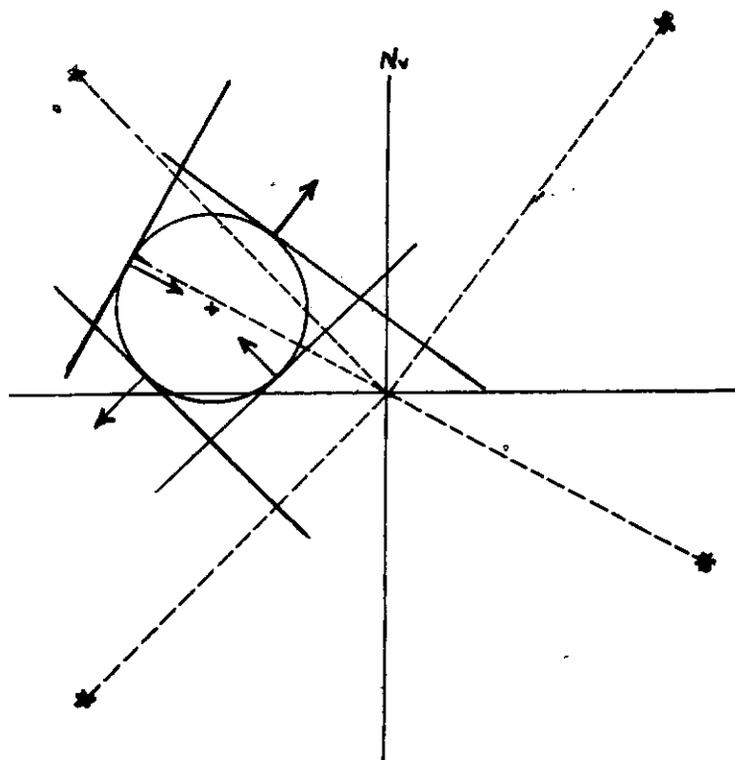
círculo tangente al mayor número de rectas, esta operación se hace a tanteo y los errores que puedan cometerse al hacerlo en esta forma son tan pequeños debido a la escala que se usa, que no influenciarán al resultado final.

Una regla práctica para encontrar rápidamente el radio aproximado de este círculo, es medir en la escala la distancia entre dos rectas que difieren 180° y aun mejor dos estrellas circunmeridianas o dos estrellas que estén en el vertical primario (al E. y al W.); la mitad de esta distancia será el radio aproximado.

Otra regla práctica para determinar en qué parte estará el centro del círculo, es dibujar en cada recta una flecha indicando la dirección de la estrella; si la observación está BUENA, todas las flechas deben apuntar hacia el centro del círculo o todas hacia afuera. Cuando una de las flechas apunta en forma diferente a las demás, indica que hay errores en la observación o en el cálculo.

Cuando se haya observado un gran número de estrellas, para simplificar el gráfico, se puede tomar la media de las estrellas que no difieren más de TRES GRADOS EN ACIMUT.

Cuando las coordenadas estimadas difieran una gran cantidad; de las coordenadas verdaderas, los resultados obtenidos del gráfico



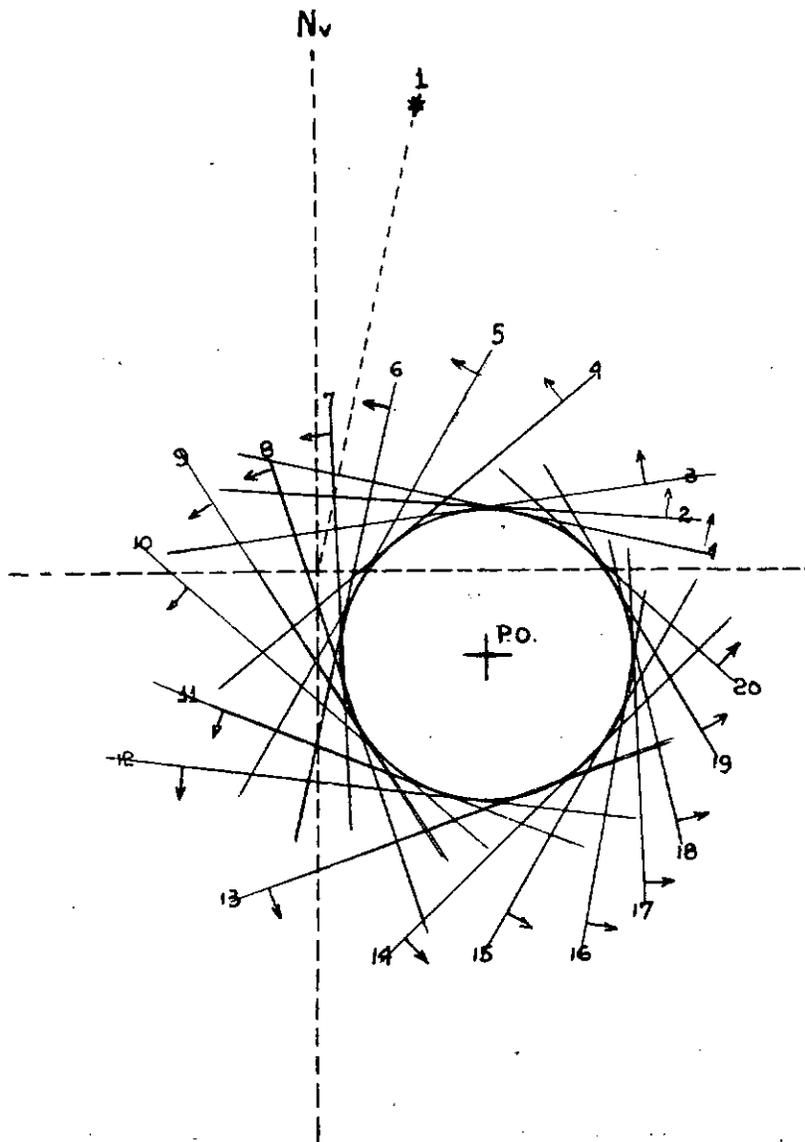
Determinación incorrecta, dos flechas se dirigen hacia el centro y dos hacia afuera.

Figura 20.

pueden estar afectados de error; recomendándose en estos casos, adoptar como PUNTO ESTIMADO las coordenadas que se saquen del gráfico y rehacer todo el cálculo.

En las figuras 19, 20, 21 y 22 se muestra claramente los diversos casos que se presentan y que aclararán todas las dudas al respecto.

Como vemos, el valor de la refracción no ha entrado hasta ahora en nuestros cálculos; y sólo sirve para determinar el verda-



Determinación correcta, todas las flechas se alejan del centro

Figura 21.

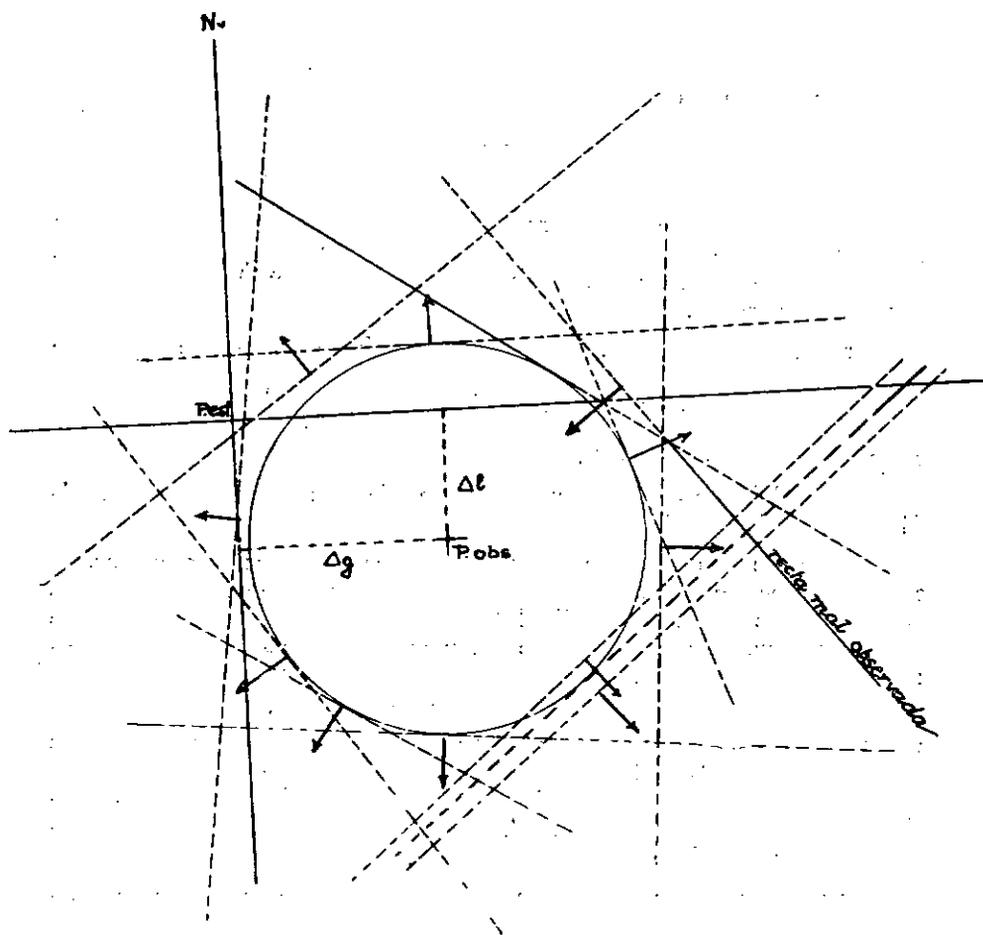
dero valor del prisma, sacando del gráfico la verdadera ALTURA EN EL MOMENTO DE LA OBSERVACION.

Esta altura será igual a:

$60^\circ - \text{Refracción} - Q$ a donde Q es igual a $\frac{3n - 1}{2}$ siendo «n» el índice de refracción del prisma (generalmente) 1.5 y «a» la cantidad en que el ángulo del prisma difiere de 60° . La refracción se obtiene de la fórmula

$33''.6 + 0''.044$ (Baromet. — 762) — $0''.121$ (Termómetro — 10°)

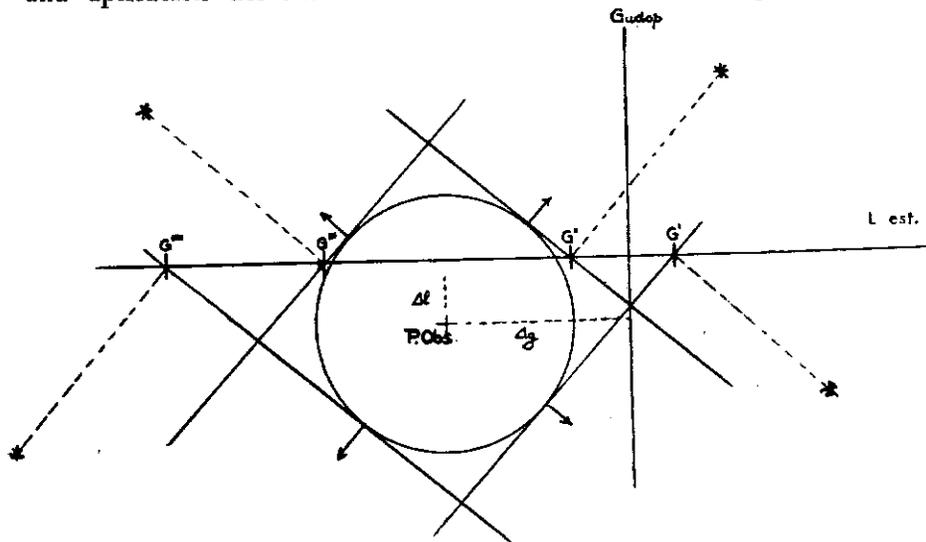
Barómetro en milímetros y termómetro en grados centígrados. Al final de esta memoria se coloca un ejemplo resuelto por el sistema CLAUDE y DRIENCOURT con las tablas de JORDAN y de acuerdo con las normas adoptadas por el Instituto Hidrográfico.



En esta figura no se trazaron los acimutes para mayor claridad

Figura 22.

35.—Método BALL y KNOX. (Lalande).—Este método es sólo una aplicación del método de Lalande usado en Navegación.



Trazado de las rectas método BALL y KNOX (LALANDE)

Figura 23.

Como se dijo en el párrafo 33 el punto B se obtiene por la intersección del círculo de altura con el paralelo estimado, o sea, tendremos que calcular los ángulos horarios y los acimutes de las estrellas observadas.

Para el cálculo del ANGULO HORARIO se emplea la fórmula:

$$\text{sen}^{2\frac{1}{2}} P = \frac{\text{Cos } S \text{ sen } (S - A)}{\text{cos } L \text{ sen } \Delta}$$

donde $2S = L + Av + \Delta$.

El ACIMUT se calcula por la misma fórmula del método CLAUDE y DRIENCOURT.

Calculados los ángulos horarios de las estrellas observadas, y combinándolos con sus respectivas Ascensiones Rectas, obtendremos las respectivas HORAS SIDEREAS de cada observación. Como se puede apreciar, esta parte de los cálculos puede hacerse antes o después de la observación.

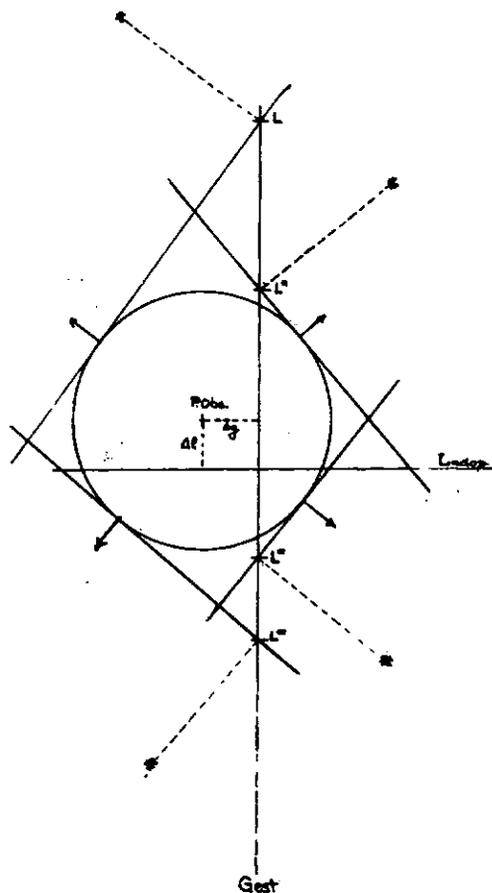
Ahora, si a la HORA DEL CRONOMETRO en el momento de la observación, le sumamos su respectivo Ea y R , obtendremos las HORAS SIDEREAS DE GREENWICH en el momento de la observación de cada estrella. Combinando la HORA SIDEREA DEL LUGAR CALCULADA Y LA HORA SIDEREA DE GREENWICH, obtendremos la LONGITUD.

Ahora para hacer el gráfico, procederemos de la siguiente manera:

a) Sobre una línea horizontal (eje E — W) que nos representará la LATITUD ESTIMADA, iremos aplicando las diversas longitudes G^2 , G'' , G''' , etc., reducidas a grados, minutos y segundos de ARCO.

b) Por cada una de estas longitudes, trazaremos rectas perpendiculares a los ACIMUTES de las estrellas, en la forma que se indica en la figura 23.

c) Igual que en el método anterior, todas estas rectas de posición deberían cortarse en un punto, si la observación y los instrumentos fueran perfectos. En la práctica, esto no sucede y obtendremos una figura en forma de polígono, que será tanto más irregular, cuanto mayor sea el número de errores cometidos.



Trazado de las rectas método BORDA

Figura 24.

d) Para obtener el punto observado, o sea, LAS COORDENADAS DEL LUGAR, se procederá en la misma forma indicada para el método CLAUDE y DRIENCOURT descrita en el párrafo 34.

36.—Método de Borda.—Usando este sistema, el determinante C se determina por la intersección del MERIDIANO ESTIMADO del lugar con el CÍRCULO DE ALTURA y para ello, tendremos que calcular la COLATITUD y EL ACIMUT para cada estrella observada.

En la práctica, se calcula la Latitud por la fórmula:

$$\text{Sen } (L + \theta) = \frac{\text{Cos Av sen } \theta}{\text{cos D cos P}} \quad \text{donde el ángulo auxiliar}$$

$$\theta \text{ es igual: } \text{tg } \theta = \text{Cotg D cos P}$$

El acimut se calculará por la misma fórmula de los métodos anteriores.

Para hacer el gráfico se procede en la siguiente forma:

a) Sobre un par de ejes de coordenadas, se aplican sobre el eje N-S las diferentes LATITUDES calculadas para cada estrella.

b) Por los puntos así obtenidos, se trazan líneas perpendiculares a los respectivos ACIMUTES de cada estrella. Estas líneas representarán las rectas de posición de cada estrella.

Estas rectas se cortarían en un sólo punto, si la observación fuera perfecta, pero como en la práctica, esto rara vez sucede, se cortarían formando un polígono, tanto más irregular, cuanto mayor sea el número de errores cometidos.

Para determinar las coordenadas exactas del lugar, se procederá en la misma forma que en los métodos anteriores, o sea, buscando el centro del círculo que sea tangente al mayor número de rectas.

En la figura 24 se muestra gráficamente este sistema y no insistiremos más en él, pues como se dijo anteriormente el sistema adoptado por el Instituto Hidrográfico es el de CLAUDE y DRIEN-COURT usando las Tablas de JORDAN.

En las páginas 48, 49, y 50 se inserta un ejemplo por el sistema Oficial, usando sólo cuatro estrellas, para una observación en el pilar del Instituto Hidrográfico.

Observaciones de coordenadas en el Pilar de Observación del Instituto Hidrográfico

El 20 de Agosto de 1942 se efectuó una observación de cuatro estrellas en el Pilar de Observación, usando el Teodolito WILD T-2 con Astrolabio acoplado. La efectuaría entre 19.00 y 22.00 horas.

Determinación de la hora sidérea para la observación

H.of.	10 00.0
Z. +	4
HmG.	23 00.0
G.	04 46.6 W
HmL.	18 13.4
R.	21 54.7
HsL.	40 08.1
	— 24
HsL.	16 08.1

La observación se empezará a las 16 08.1 hasta las 19 08.1 (Hora sidérea del lugar).

Se entra a las «60° COMPLETE STAR LIST FOR POSITION FINDING BY THE EQUAL ALTITUDE METHOD» con latitud 33° Sur y hora sidérea entre 16 00 y 19 00 y se obtuvo el programa de la página 50.

Para el cálculo de los interceptos se tomó como punto estimado las coordenadas del Pilar, observadas con Teodolito BAMBERG:

L 33° 01' 32".7 S
G 71° 38' 27".9 W

El Estado Absoluto se tomó a la hora de la señal horaria del Instituto:

HmGr. 01 00 00.0 21 de Agosto
Hcr. 01 02 40.3
Ea. 11 57 19.7

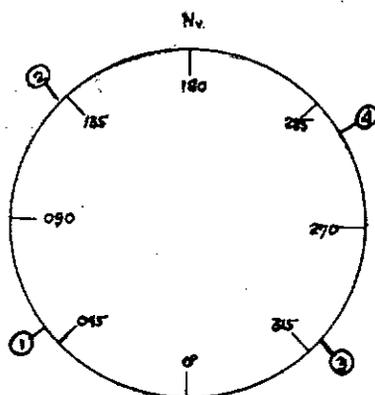
Para el registro de la hora se empleó un cronógrafo que apreciaba 0.2 segundos.

En las páginas 50, 51, 52 y 53 se insertan los registros, cálculos y gráficos efectuados.

Los resultados obtenidos fueron:

Lc 33° 01' 32".7 S	Ge 71° 38' 27".9 W
<u>l 0".0</u>	<u>g 0".375 W</u>
<u>Lc 33° 01' 32".7 S</u>	<u>Go 71° 38' 28".275 W</u>

Como se puede apreciar, comparando estos resultados con los obtenidos con el Bamberg, la bondad del instrumento y del sistema es manifiesta.



PROGRAMA DE OBSERVACION

Termómetro inicial 10°

Barómetro inicial 762 m/m.

Termómetro final 10°

Barómetro final 762 m/m.

FECHA: 20 Agosto 1942 LUGAR: Pilar I H. OBSERVADOR: N-N-N AYUDANTE G-G-G

Zv	Hora Sid.	Magn.	Nombre estrella	A. R. aprox.	Alman.	Hora cronomet.	Cronog.	Hora Observación
051.5	16 58	2.9	α Lobo	14 38	B	11 53 20.0	— 19.4	11 53 00.6
133.7	2.7	18 00	ϵ Ophiuchi	16 34	A-B	00 54 40.0	— 23.8	00 54 16.2
309.5	3.2	18 14	α Indio	20 33	A-B	01 08 20.0	— 15.6	01 08 04.4
239.5	18 31	3.3	β Capricornio	20 17	ABC	01 26 50.0	— 25.8	01 26 24.2

NOTA: Los acimutes se cuentan desde el Polo elevado del observador. En este caso POLO SUR.

CALCULO COORDENADAS ASTRONOMICAS

Le: 33° 01' 32.7" S.
Ge: 71° 38' 27.9" W.

Lugar: Pilar L. H. Instrumento: Teodolito WIL.D. Cronómetro: Lange N.º 4876.
Fecha: 20 de Agosto 1942. N.º: Astrolabio. Marcha: + 0.15 s. en 24 hrs.
Observador: N-N-N. Barómetro: 762 m/m. — 762 m/m. Ea: 11 h. 57 m. 19.7 s. a las 01 h.
Calculador: G-G-G. Termómetro: 10° — 10° 00 m. 00.0 s. de G. del 21 de Agosto de 1942.

$1 = \frac{2 \cos Le}{\sin Dz \sin I''} \sin^2 \frac{P}{2} \cos D - \text{(Término Tabla Jordán)}$		$\log. \cos Le = \bar{1}.923464$
$\sin Zv = \frac{\cos D \sin P}{\sin Dz} \quad (Dz = 30^\circ 00' 33'')$		$\text{Log} \frac{2}{\sin Dz \sin I''} = 5.916365$
		$\log A = 5.839829$
Recta N.º	1	4
Nombre Estrella	α Lobo	β Capricornio
AR	14 h. 38 m. 05.56 s. 47° 08' 37.0" S.	20 h. 17 m. 48.10 s. 14° 57' 40.2" S.
D	Muy buena	Muy buena
Apreciación	Muy buena	Muy buena
	2	3
	ε Ophiuchi	α Indio
	16 h. 33 m. 59.70 s. 10° 26' 57.1" S.	20 h. 33 m. 33.32 s. 47° 29' 29.9" S.
	Muy buena	Muy buena

CALCULO DE I.

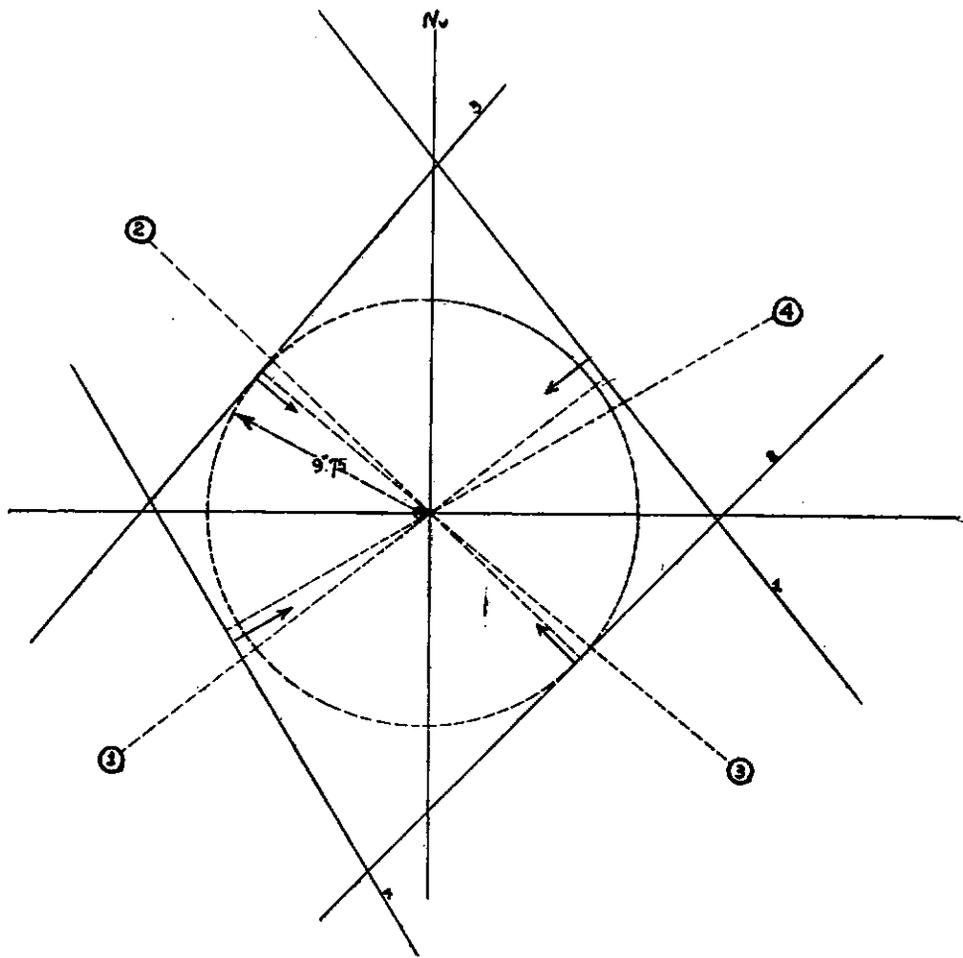
D	47° 08'	37.0" S.	10° 26'	57.1 S.	47° 29'	29.9" S.	14° 57'	40.2" S.
Le	33° 01'	32.7" S.	33° 01'	32.7" S.	33° 01'	32.7" S.	33° 01'	32.7" S.
D - Le	14° 07'	04.3" S.	22° 34'	35.6	14° 27'	57.2" S.	18° 03'	52.5
Hcr	11 h. 53 m.	00.6 s.	00	54	01	08	01	26
Ea	11	57	11	57	11	57	11	57
HmG	23	50	00	51	01	05	01	23
Ge	04	46	04	46	04	46	04	46
HmL	19	03	20	05	20	18	20	37
R	21	54	21	54	21	54	21	54
HsL	16	58	17	59	18	13	18	32
AR	14	38	16	33	20	33	20	17
AH o P	02	20	01	25	02	19	01	45
P/2	01	10	00	42	01	09	00	52
log A	5. 839 829		5. 839 829		5. 839 829		5. 839 829	
log cos D	1. 832 613		1. 992 737		1. 829 752		1. 985 023	
2 log sen P/2	2. 958 592		2. 540 576		2. 955 128		2. 717 806	
log ler. Term.	4. 631 034		4. 373 142		4. 624 709		4. 542 658	
1er. Term.	42759.6		23612.4		42141.4		34886.5	
(Tabla J.) 2.º Term.	42829.8		23682.0		42211.4		34957.4	
I	- 70.2		- 69.6		- 70.0		- 70.9"	
Constante	+ 60.0		+ 60.0		+ 60.0		+ 60.0	
I'	- 10.2"		- 9.6"		- 10.0"		- 10.9"	

CALCULO DEL AZIMUT

log cos D	1. 832 613	I. 992 737	I. 985 023
log. sen P	1. 759 627	I. 563 642	I. 648 290
colog sen Dz	0. 300 910	0. 300 910	0. 300 910
log. sen Zv	1. 893 150	I. 857 289	I. 934 223
Zv	S. 51° 26' W.	N. 46° 02.9' W.	N. 59° 15.5' E.

OBSERVACIONES: 1) Cuando «1er Term» es mayor que el «2.º Term» el intercepto es positivo y negativo en caso contrario.

2) El gráfico debe ser trazado desde el punto estimado.



Escala 4 m/m = 1"

Corrección $\left\{ \begin{array}{l} \Delta l = 0'' \\ \Delta g = 0'' 375 \end{array} \right.$

Figura 25.

**OBSERVACION DE COORDENADAS GEOGRAFICAS
EN PUNTA TURN (Isla DAWSON)**

Comisión: Buque Hidrográfico «VIDAL GORMAZ».

Instrumentos empleados: Teodolito WILD T-2 con prisma de 60°;
Cronómetro Sidereo Werke N.º 640.

Oficial Observador: Tte. 1.º (N) Sr. Guillermo SANTA CRUZ Z.

Fecha: 21 OCTUBRE 1943.

Aplicando la fórmula

$$\text{Sen}^2 \frac{P}{2} = \frac{\cos S \text{ sen } (S-A)}{\cos L \text{ sen } \Delta} \quad (\text{Siendo } S = L + A + \Delta)$$

se obtuvo el Angulo Horario (AH) y la Longitud (G).

El Acimut (Z_v) se obtuvo con la fórmula:

$$\text{Sen } Z_v = \frac{\text{Cos } D \cdot \text{sen } P}{\text{sen } DZ}$$

El trazado del gráfico se efectuó de acuerdo al método BALL y KNOX descrito en páginas anteriores en el párrafo 35 de la Memoria Profesional sobre Observación de «Coordenadas Geográficas con Teodolito Wild T-2 con Astrolabio», por el Teniente 1.º Santa Cruz.

Se empleó escala 2 mm. = 1" y del polígono obtenido se consideraron aquellas rectas de mayor peso para trazar un círculo tangente a ellas.

Se obtuvo el Punto de Observación:

$$\begin{aligned} L &= 54^\circ 13' 09'' \text{ S} \\ G &= 70^\circ 12' 20'' \text{ W} \end{aligned}$$

DIA

20 DE OCTUBRE 1943

Estrella	γ Hydri	δ^1 Gruis	α Columbae	ϵ Tucanae
HCR	02 h 08 m 47.00	03 h 31 m 18.00	05 h 39 m 59.50	05 h 59 m 54.0
En	00 h 35 m 43.00	00 h 35 m 43.18	00 h 35 m 43.44	00 h 35 m 43.48
Hm G	02 h 44 m 30.00	04 h 07 m 01.18	06 h 15 m 42.94	06 h 35 m 37.48
D*	— 74° 24' 38.79	— 43° 46' 67.34"	— 34° 05' 61.86"	— 65° 53' 33.98"
AR*	09 h 47 m 68.87	22 h 25 m 54.50	05 h 37 m 36.94	23 h 56 m 61.62
R _c	01 h 54 m 42.34	01 h 54 m 56.03	01 h 55 m 17.54	01 h 55 m 20.48
L	54° 13' 05".0	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"
Δ	15° 35' 21.2"	46° 12' 52.66"	55° 53' 58.14"	24° 06' 26.02"
A	59° 59' 55.0"	59° 59' 55.0"	59° 59' 55.0"	59° 59' 55.0"
2 S	129° 48' 21.2"	160° 25' 52.66"	170° 06' 58.14"	138° 19' 26.02"
S	64° 54' 10.6"	80° 12' 56.3"	85° 03' 29.1"	69° 09' 43.0"
S - A	04° 54' 15.6"	20° 13' 01.3"	25° 03' 34.1"	09° 09' 48.0"
Log cos S	$\bar{1}$. 627 521	$\bar{1}$. 230 304	$\bar{2}$. 935 236	$\bar{1}$. 551 118
Log sen (S-A)	$\bar{2}$. 931 937	$\bar{1}$. 538 544	$\bar{1}$. 626 913	$\bar{1}$. 202 078
co Log cos L	0. 233 066	0. 233 066	0. 233 066	0. 233 066
co Log sen Δ	0. 570 670	0. 141 500	0. 081 941	0. 388 866
2 Log cos $\frac{P}{2}$	$\bar{1}$. 363 194	$\bar{1}$. 143 414	$\bar{2}$. 877 156	$\bar{1}$. 375 128
Log cos $\frac{P}{2}$	$\bar{1}$. 681 597	$\bar{1}$. 571 707	$\bar{1}$. 438 578	$\bar{1}$. 687 564
$\frac{P}{2}$	01 h 54 m 56.67	01 h 27 m 36.15	01 h 03 m 44.05	01 h 56 m 35.09
P	03 h 49 m 41.34	02 h 55 m 12.30	02 h 07 m 28.10	03 h 53 m 10.18
AH	20 h 10 m 18.76	02 h 55 m 12.30	21 h 52 m 31.90	03 h 53 m 10.18
AR	03 h 47 m 68.87	22 h 25 m 54.50	05 h 37 m 36.94	23 h 56 m 61.62
Hs	23 h 58 m 27.63	25 h 21 m 06.80	27 h 30 m 08.84	27 h 50 m 11.80
R	01 h 54 m 42.34	01 h 54 m 56.03	01 h 55 m 17.54	01 h 55 m 20.48
Hm	22 h 03 m 45.29	23 h 26 m 10.77	25 h 34 m 51.30	25 h 54 m 51.32
Hm G	26 h 44 m 30.00	28 h 07 m 01.18	30 h 15 m 42.94	30 h 35 m 37.48
G	04 h 40 m 44.7	04 h 40 m 50.41	04 h 40 m 51.64	04 h 40 m 46.16
G _o	70° 11' 10.6"	70° 12' 36.1"	70° 12' 54.6"	70° 11' 32.4"
L	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"
Zv	153° 20' 00"	272° 25' 26"	061° 01' 35"	223° 10' 30"
N. ^o	1	2	3	4

21 DE OCTUBRE 1943

Estrella	α Retículi	δ Doradus	δ Fornacis	β Indi
HCR	02 h 31 m 15.00	03 h 57 m 47.00	03 h 51 m 43.50	02 h 37 m 57.00
Ea	00 h 35 m 45.28	00 h 35 m 45.36	00 h 35 m 45.36	00 h 35 m 45.27
Hm G	03 h 07 m 00.28	04 h 33 m 32.36	04 h 27 m 28.86	03 h 13 m 42.27
D*	- 62° 36' 45.81"	- 65° 45' 12.30"	- 32° 06' 58.1"	- 58° 39' 75.82"
AR*	04 h 13 m 43.50	05 h 44 m 41.87	03 h 39 m 61.24	20 h 50 m 24.76
Rc	01 h 58 m 42.80	01 h 58 m 57.47	01 h 58 m 56.50	01 h 58 m 43.78
L	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"
Δ	27° 23' 14.19"	24° 14' 47.7"	57° 53' 01.9"	31° 19' 44.2"
A	59° 59' 55.0"	59° 59' 55.0"	59° 59' 55.0"	59° 59' 55.0"
2 S	141° 36' 14.20"	138° 27' 47.7"	172° 06' 01.9"	145° 32' 44.2"
S	70° 48' 07.1"	69° 13' 53.8"	86° 03' 00.95"	72° 46' 22.1"
S - A	10° 48' 12.1"	09° 13' 58.8"	26° 03' 06.0"	12° 46' 27.1"
Log cos S	\bar{I} . 516 978	\bar{I} . 549 727	\bar{Z} . 838 100	\bar{I} . 741 529
Log sen (S-A)	\bar{I} . 272 859	\bar{I} . 205 341	\bar{I} . 642 644	\bar{I} . 344 606
co Log cos L	0. 233 066	0. 233 066	0. 233 066	0. 233 066
co Log sen Δ	0. 337 239	0. 386 513	0. 072 130	0. 284 038
2 Log cos $\frac{P}{2}$	\bar{I} . 360 142	\bar{I} . 364 647	\bar{Z} . 785 946	\bar{I} . 333 239
Log cos $\frac{P}{2}$	\bar{I} . 680 071	\bar{I} . 687 323	\bar{I} . 392 973	\bar{I} . 666 619
$\frac{P}{2}$	01 h 54 m 24.25	01 h 56 m 30.82	00 h 57 m 14.24	01 h 50 m 36.60
P	03 h 48 m 48.50	03 h 53 m 01.64	01 h 54 m 28.48	03 h 41 m 13.20
AH	20 h 11 m 11.50	20 h 06 m 58.36	22 h 05 m 31.52	03 h. 41 m 13.20
AR	04 h 13 m 43.50	05 h 44 m 41.87	03 h 39 m 61.24	20 h 50 m 24.76
Hs	24 h 24 m 55.00	25 h 51 m 40.23	25 h 45 m 32.76	24 h 31 m 37.96
R	01 h 58 m 42.80	01 h 58 m 57.47	01 h 58 m 56.50	01 h 58 m 43.78
Hm	22 h 26 m 12.20	23 h 52 m 42.76	23 h 46 m 36.26	22 h 32 m 54.18
Hm G	27 h 07 m 00.28	28 h 33 m 32.36	28 h 27 m 28.86	27 h 13 m 42.27
G	04 h 40 m 48.08	04 h 40 m 49.60	04 h 40 m 52.60	04 h 40 m 48.09
G _o	70° 12' 01.2"	70° 12' 24.0"	70° 13' 09.0"	70° 12' 01.4"
L	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"
Z _v	129° 42' 00"	136° 05' 40"	54° 35' 40"	239° 06' 40"

N.º

5

6

7

8

21 DE OCTUBRE 1943

Estrella.	γ Pavonis	α Pavonis	α Tucanae	μ Sculptoris
HCR	03 h 20 m 54.50	02 h 04 m 46.50	04 h 05 m 51.50	03 h 40 m 12.00
Ea	00 h 35 m 45.30	00 h 35 m 45.24	00 h 35 m 45.37	00 h 35 m 45.34
Hm G	03 h 56 m 39.80	02 h 40 m 31.74	04 h 41 m 36.87	04 h 15 m 57.34
D*	-65° 37' 33.7"	-56° 54' 71.7"	-60° 32' 38.8"	-32° 22' 67.2"
AR*	21 h 21 m 48.42	20 h 21 m 11.36	22 h 14 m 39.85	23 h 37 m 41.51
R _c	01 h 58 m 51.60	01 h 58 m 38.89	01 h 58 m 58.74	01 h 58 m 54.54
L	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"
Δ	24° 22' 26.3"	33° 04' 48.3"	29° 27' 21.2"	57° 36' 52.8"
A	59° 59' 55.0"	59° 59' 55.0"	59° 59' 55.0"	59° 59' 55.0"
2 S	138° 35' 26.3"	147° 17' 48.3"	143° 40' 21.2"	171° 49' 52.8"
S	69° 17' 43.1"	73° 38' 54.1"	71° 50' 10.6"	85° 54' 56.4"
S - A	09° 17' 48.1"	13° 38' 59.1"	11° 50' 15.6"	25° 55' 01.4"
Log cos S	\bar{I} . 548 453	\bar{I} . 449 528	\bar{I} . 493 781	\bar{I} . 852 643
Log sen (S-A)	\bar{I} . 208 298	\bar{I} . 372 885	\bar{I} . 312 053	\bar{I} . 640 548
co Log cos L	0. 233 066	0. 233 066	0. 233 066	0. 233 066
co Log sen Δ	0. 384 375	0. 262 958	0. 308 253	0. 073 418
2 Log cos $\frac{P}{2}$	\bar{I} . 374 192	\bar{I} . 318 437	\bar{I} . 347 153	\bar{I} . 799 675
Log cos $\frac{P}{2}$	\bar{I} . 687 096	\bar{I} . 659 218	\bar{I} . 673 576	\bar{I} . 399 837
$\frac{P}{2}$	01 h 56 m 26.82	01 h 48 m 35.15	01 h 52 m 33.2	00 h 58 m 10.15
P	03 h 52 m 53.64	03 h 37 m 10.30	03 h 45 m 06.4	01 h 56 m 20.30
AH	03 h 52 m 53.64	03 h 37 m 10.30	03 h 45 m 06.4	01 h 56 m 20.30
AR	21 h 21 m 48.42	20 h 21 m 11.36	22 h 14 m 39.85	23 h 37 m 41.51
Hs	25 h 14 m 42.06	23 h 58 m 21.66	25 h 59 m 46.25	24 h 93 m 61.81
R	01 h 58 m 51.60	01 h 58 m 38.89	01 h 58 m 58.74	01 h 58 m 54.54
Hm	23 h 15 m 50.46	21 h 59 m 42.77	24 h 00 m 47.51	23 h 35 m 07.27
Hm G	27 h 56 m 39.80	26 h 40 m 31.74	28 h 41 m 36.87	28 h 15 m 57.34
G	04 h 40 m 49.34	04 h 40 m 48.97	04 h 40 m 49.36	04 h 40 m 50.07
G _o	70° 12' 20.1"	70° 12' 14.5"	70° 12' 20.4"	70° 12' 31.0"
L	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"	54° 13' 05.0"
Z _v	224° 53' 10"	242° 44' 45"	235° 17' 40"	305° 14' 00"
N. ^o	9	10	11	12

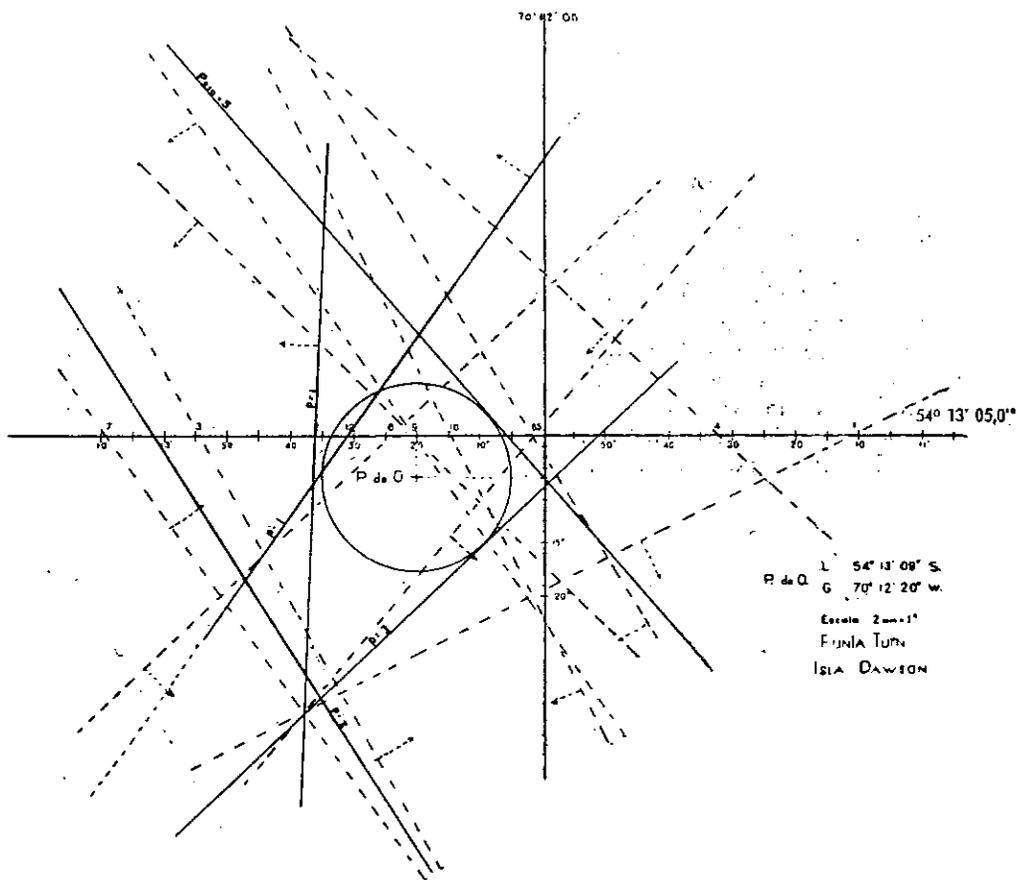


Figura 26.

MEMORIA PROFESIONAL SOBRE DESCRIPCION
Y OPERACION DE OBSERVAR COORDENADAS
GEOGRAFICAS CON EQUIANGULADOR (1946)

Tte. 1.º (N) Sr. Arnoldo CURTI

INTRODUCCION.

El Equiangulador es un instrumento que sirve para determinar coordenadas geográficas terrestres. Su característica esencial la constituye el telescopio, donde hay un prisma de sección recta equilátero cercano al objetivo, el cual divide la visual del observador en dos rayos: EM y ME'. Uno de estos rayos ME es reflejado hacia arriba a un ángulo de 30° con la vertical y el otro ME' es reflejado hacia abajo en un mismo ángulo, a una cubeta con mercurio, desde donde se refleja hacia arriba según E'E también formando un ángulo de 30° con la vertical. Los dos rayos así formados pueden ser conducidos sobre una estrella en el campo del telescopio, formándose dos imágenes de la misma estrella. En el instante de tener

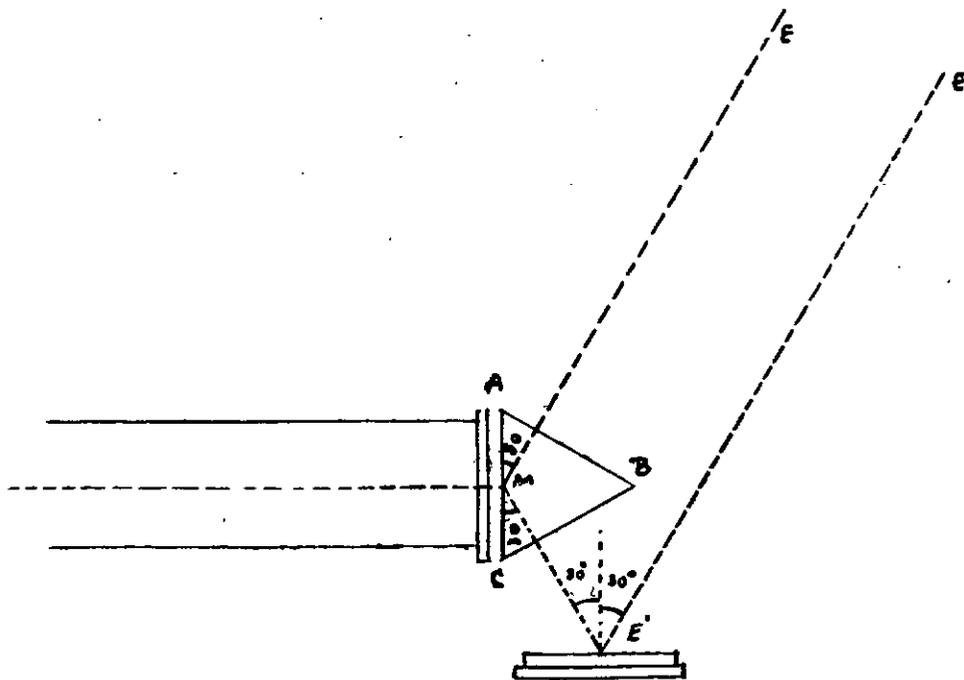


Figura 1

la estrella una altura aparente de 60° , o sea, un valor igual a la altura fija del prisma (60°) las dos imágenes de la estrella se superpondrán, notándose a continuación que ellas divergen separándose en el campo del anteojo.

La observación consiste, en síntesis, en determinar exactamente la hora del instante en que ambas imágenes se superponen.

I. — EQUIPO COMPLETO Y DESCRIPCION DE CADA UNIDAD.

1.—Anteojo.—Viene en una caja rectangular de madera terciada; forrada en latón liviano por fuera y afelpada por dentro; sus dimensiones son 56 cms. de largo por 32 de ancho y 32 de alto. Como suspensión antivibratoria, amortiguadora de golpes, tiene la caja en su fondo dos láminas de acero, montadas en recortes y que están dispuestas a lo ancho de la caja simétricamente ubicadas.

Para su descripción el anteojo se puede dividir en:

- a) Anteojo propiamente tal.
- b) Carro del anteojo.
- c) Platillo acimutal.
- d) Accesorios complementarios de la caja.

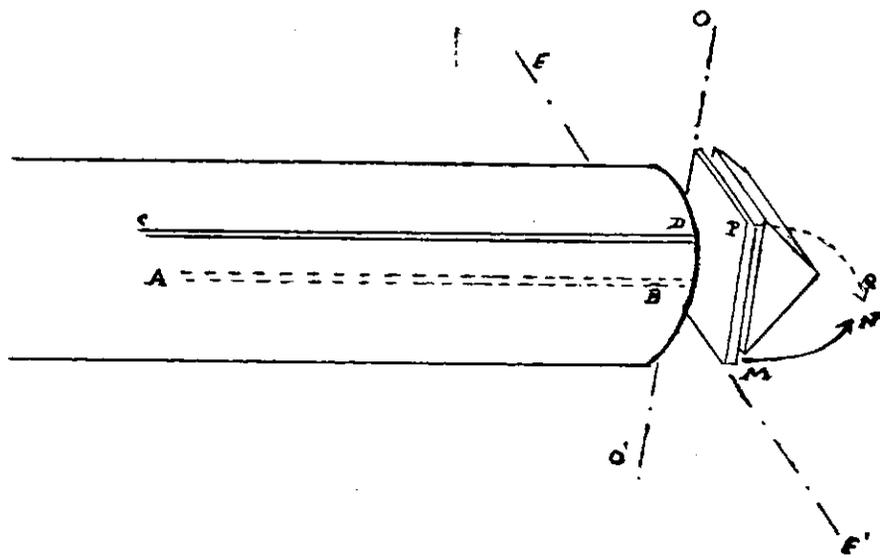


Figura 2

Eje OO' sobre el que gira el prisma.

MN. Movimiento acimutal horizontal que efectúa el prisma sobre el eje OO' al mover la barra cromada AB.

Eje EE' sobre el que gira el prisma en un plano vertical.

PQ. Dirección del movimiento del prisma en el plano vertical sobre el eje EE' al mover la barra cromada CD.

a) **Anteojó propiamente tal.**—Es un cilindro de 48 cms. de largo por 7 cms. de diámetro, constituido ópticamente por un lente ocular convexo, un lente objetivo cóncavo, y un retículo circular. Complementa lo anterior, un lente de magnificencia, que permite cambiar rápida y fácilmente el poder, de 20 a 100.

Por el exterior del anteojó corren dos barras delgadas cromadas; una a cada lado, que terminan en un tornillo por un lado con su correspondiente cobertura y por el otro van a mover el prisma de 60° en las direcciones que se indica: la una imprime al prisma un movimiento acimutal alrededor de un eje vertical que pasa por un extremo del prisma; y la otra un movimiento vertical alrededor del eje horizontal. Estos movimientos, acompañados de un tercero que se explica más adelante, tienen por objeto colimar el anteojó, operación que consiste en dejar perpendicular el eje óptico del anteojó con el plano posterior del prisma astrolabio de 60° .

b) **Carro del Anteojó.**—Consiste en una pieza rectangular de 65 cms. de largo, que afecta la forma del anteojó, donde va montado éste en dos anillos. Por su parte inferior, el carro del anteojó lleva unido y haciendo pieza la cubierta del platillo acimutal que tiene un diámetro de 28 cms. y que es de una aleación de aluminio; el anillo de las graduaciones es de una aleación de cobre. El carro del anteojó termina en su parte delantera en una pieza a escuadra en forma L, donde va instalado el prisma astrolabio en su cara vertical y el horizonte artificial en su cara horizontal; en su parte posterior, el carro del anteojó termina en una pieza acodada, en cuyo interior va el lente de cambio de poder y rematado más atrás va el lente ocular que lleva los dispositivos para enfoque y un tubo posterior de goma para la vista.

El carro del anteojó lleva además:

A.—En el costado izquierdo atrás, tres interruptores, para dar luz a niveles y brújula el primero; a las lecturas del platillo acimutal el segundo, y a los retículos el tercero.

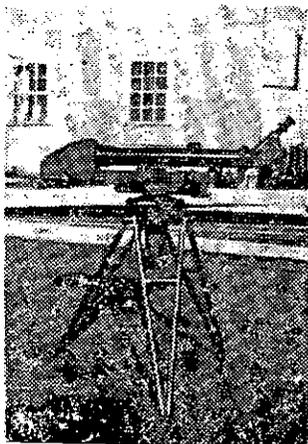
B.—En el costado izquierdo al centro, el tornillo que trinca el platillo acimutal al plato giratorio, permitiendo así mover ambos simultáneamente, con lo que se consigue orientar el instrumento en el meridiano, con la ayuda de la aguja magnética.

C.—En el costado izquierdo, un poco más adelante y arriba del anterior, (B), una lamparilla para alumbrar niveles con su correspondiente pantalla.

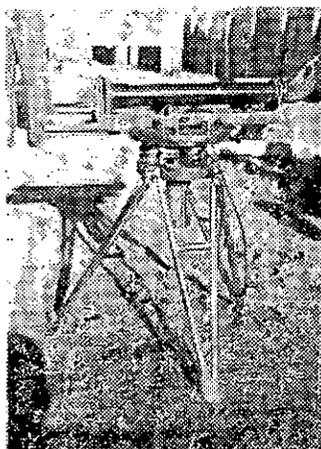
D.—En el costado derecho, al centro, el tomacorriente, para conectar el cable que viene de la batería.

E.—En el costado derecho, a la misma altura del (C), una lamparilla para alumbrar la brújula, con su correspondiente pantalla.

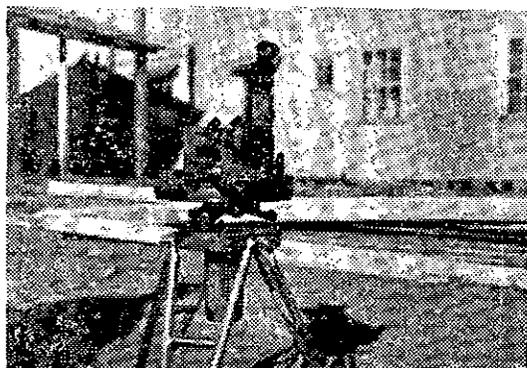
F.—En el costado derecho atrás, el tornillo, que por medio de dos gusanos encontrados, permiten al anteojó y al prisma astrolabio, un movimiento circular alrededor del eje longitudinal del anteojó. Este tornillo, con el auxilio de los dos descritos anteriormente, permiten la autocolimación del anteojó.



El equiangulator visto desde su lado izquierdo con el cobertor de la cubeta colocado.



El equiangulator visto desde el lado izquierdo sin cobertor mostrando prisma y cubeta.



Vista posterior del instrumento; se puede observar el tornillo para auto-colimar al costado derecho.



El equiangulator visto desde un ángulo a la derecha, adelante y arriba mostrando su brújula.



Vista desde el lado derecho del instrumento observándose la conexión flexible del alumbrado y las dos barras cromadas que corren a lo largo del anteojo.

G.—En la cara posterior, el pasador que trinca por su parte posterior el instrumento a la lámina metálica de la caja al ser éste guardado.

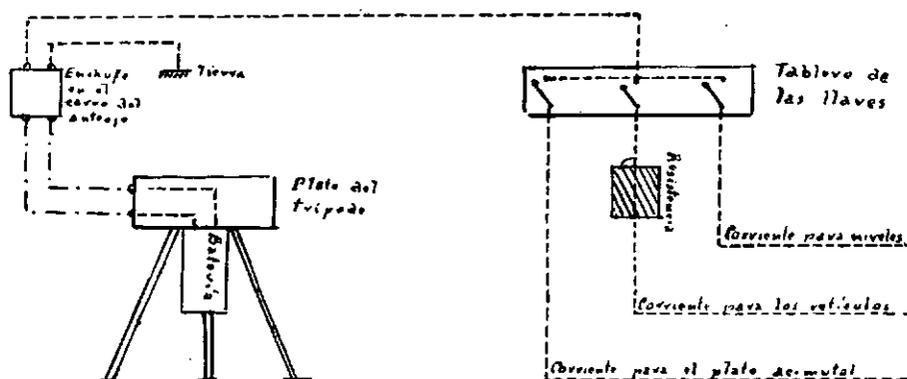
H.—En la parte delantera y a ambos lados van dos broches pasadores que trincan por la parte delantera el instrumento a la otra lámina metálica de la caja al ser éste guardado.

I.—En el centro y boca abajo va la ampollita oculta que ilumina la ventanilla donde se lee la graduación acimutal.

J.—En la parte posterior y por abajo, el reóstato que regula la intensidad luminosa del retículo.

K.—En todo el centro del carro, el pivote sobre el cual gira todo el sistema.

L.—Cables del circuito, según se muestra en el esquema (Fig. 4).



ESQUEMA DE LOS CIRCUITOS

Figura 4

M.—El prisma astrolabio de sección recta equilátero (\sphericalangle de 60°); que según se vió, va en la cara vertical de la pieza en forma de L; está firme por medio de un marco de acero, que es el que recibe directamente los movimientos cuando se autocolima.

N.—Por debajo de la cara horizontal de la pieza, en forma de L; va un tornillo con resorte que sujeta el horizonte artificial a dicha cara horizontal.

c) **Platillo acimutal.**—La cubierta del plato acimutal es de una aleación de aluminio y va unida al carro del anteojó, formando pieza con éste; lleva en su interior:

A.—En el lado izquierdo dos niveles tubulares dispuestos a 90° , con sus respectivas pantallas protectoras, para evitar los golpes al vidrio y sus correspondientes juegos de tornillo a objeto de poder corregirlos.

B.—En el mismo lado izquierdo y por la parte posterior una ventanilla con vidrio de sección recta trapezoidal, por donde se leen las graduaciones del círculo acimutal. Un dispositivo en forma de tres pequeñas barritas articuladas, permiten el traslado de la línea de fe, para ulteriores correcciones.

C.—En el lado derecho, un pequeño compás magnético, constituido por un círculo graduado de grado en grado de 0° a 360° ; con su línea N-S marcada en una dirección paralela al eje óptico del anteojo, y una aguja imantada libremente suspendida en su centro, la que puede ser trincada desde el exterior del compás por medio de un tornillo con su correspondiente palanca.

La cubierta del plato acimutal en su parte posterior, termina en una pequeña pieza cuadrada, que lleva un tornillo, el cual, por intermedio de un gusano con un dado, permite un movimiento acimutal lento en una magnitud de $4\frac{1}{2}^{\circ}$ siempre que el tornillo trinca del plato acimutal esté apretado; en caso que no lo esté, al moverse el tornillo de movimiento acimutal lento, se produce el traslado del tornillo trinca, sin conseguir moverse las graduaciones del plato acimutal.

El tornillo trinca afirma ya por medio de una pieza que trabaja a fricción y que está por debajo del plato acimutal, al carro del anteojo, y por consiguiente a éste, imposibilitando su movimiento acimutal circular.

El platillo acimutal mismo, que es de una aleación de cobre, está graduado de grado en grado, de 0° a 360° y permite apreciar a ojo hasta $\frac{1}{4}$ de grado y se afirma a la meseta del trípode por medio de una araña de tres patas; en cada extremo de éstas va un tornillo sin fin vertical, que atravesando los extremos de estas patas, va a encajar por su lado inferior en la meseta del trípode. Cada extremo inferior de este tornillo vertical; termina en una pequeña esfera de acero, que es la que se apoya en los respectivos sacados de la meseta del trípode.

De acuerdo con lo descrito; el anteojo y carro pueden moverse acimutalmente, dejando fijo el platillo acimutal, pero al trincar el plato acimutal al carro, se mueve en conjunto todo el sistema, esto es: anteojo, carro y platillo acimutal, maniobra esta última necesaria para poder orientar el instrumento al meridiano.

d) Accesorios complementarios de la caja.

Lleva la caja los siguientes accesorios:

A.—Tres desatornilladores de 5, 3 y 1 m/m.

B.—Dos libras de mercurio.

C.—Tres cajas con 10 ampolletas c/u., una de ellas exclusivamente para retículos, de las siguientes características:

Tipo 112 1,1 volt — 0,2 amperes

Tipo 123 1,2 volt — 3,0 amperes

D.—Una varilla cilíndrica de vidrio para limpiar el mercurio; una vez vertido en el horizonte artificial, se emplea haciendo rodar éste a la vez que se traslada, con lo que se adhieren las partículas de tierra al vidrio.

El esquema muestra la forma de operar:



Figura 5

E.—Un paño de cuero de ante.

F.—Una llave inglesa para ajuste de niveles.

G.—Dos horizontes artificiales circulares de 13 cms. de diámetro, de acero, cuya cubeta propiamente tal, la constituye una superficie ligeramente cóncava, en cuya periferia corre un surco de cobre y concéntrico a éste otro anillo de acero independiente del marco mismo y sujeto a éste por seis pequeños tornillos, lo que permite retirar o cambiar la cubeta, cuando esta ya no sirve más, por falta de amalgama o que ha perdido sus buenas cualidades. En el marco del horizonte artificial va un pequeño saliente vertical, que es el que encaja en una ranura que para esto lleva el cobertor de vidrio.

H.—Dos cobertores de vidrio circulares de 8 cms. de diámetro, para proteger el horizonte artificial de la acción del viento, de modo de anular toda oscilación al líquido. Estos cobertores tienen, como se dijo, una ranura, donde encaja el pequeño saliente vertical que tiene el horizonte artificial. El objeto de esta posición única es para trabajar siempre con la misma cara del vidrio, cuyo error de refracción en esa posición ha sido determinado. El cobertor de vidrio lleva un anillo concéntrico atornillado que le sirve de marco a esta pieza.

2.—Trípode.—Viene en una funda de lona con refuerzos de cuero en su boca y base, cuya forma afecta la del trípode, el que es constituido por:

a) Una meseta de material plástico cilíndrico de 23 cms. de diámetro y 2 cms. de altura; con tres rebordes en su periferia a 120° una de otra, en cuyas entradas van a hacerse firmes las patas del trípode. En uno de sus cantos, lleva esta meseta, un tomacorriente, donde se enchufa el cable que irá al tomacorriente del carro del antejo. Encima de esta meseta, corre a fricción una pieza delgada, de un material similar al de los discos fonográficos y que tiene una forma igual a la meseta; un tornillo limita la carrera de esta pieza en una extensión de un centímetro. El objeto

de esta pieza es trincar y asegurar el trípode al resto del instrumento; cuando está instalado.

Lleva la meseta además en su superficie:

A.—Tres sacados circulares, dispuestos a 120° uno de otro, donde encajan las esferas de las patas de la araña del instrumento.

B.—Un pequeño nivel esférico, que sirve para dejar horizontal la meseta del trípode al instalar ésta.

C.—Un calzo de 15 cmts. de largo y 5 cmts. de diámetro, para una pila seca, que va en el centro de la meseta.

b) Tres patas de acero cromado; de cada extremo inferior, nace una cadenilla de 30 cmts. de largo, que se unen todas por el otro extremo, imposibilitando de esta forma que el trípode se abra al estar instalado; el extremo de cada pata termina en una corta pieza vertical de acero cuya punta aguzada, permite que se clave en el terreno, asegurando de este modo una casi absoluta inmovilidad. Cada pata en su extremo superior, se asegura a la meseta por medio de tornillos.

3.—Cronómetros sidéreos. — Fabricados por la casa Hamilton Watch Co., como relojes de tiempo medio, han sido arreglados posteriormente, por el Observatorio de Washington para hacerlos batir 86.400 segundos en un día sidéreo, afecta la forma y dimensión de un reloj común de bolsillo de 22 rubíes. Están graduados de hora en hora, de 0 a 24, y de minuto en minuto de 0 a 60, y lleva tres punteros; uno corto para las horas, uno mediano para los minutos, y uno largo para los segundos, que aprovecha las mismas graduaciones de los minutos. Entre segundo y segundo el puntero dá cuatro golpes, apreciándose por lo tanto $\frac{1}{4}$ de segundo a la vista.

El reloj viene en una caja especial de latón, circular de 10 cmts. de diámetro y 4 cmts. de alto, en cuyo interior van unas sujeciones de metal con fondo de felpa, suspendidas por cuatro resortes dispuestos a 90° uno de otro, a objeto de absorber toda posible vibración y hacer por consiguiente que el reloj tenga una marcha uniforme. La tapa de la caja con su correspondiente seguro, lleva una ventanilla de vidrio protegida. Geo. H. Adams, es el fabricante de esta caja.

4.—Cronógrafo.—Utilizados, tanto para precisar el instante en que la estrella culmina en 60° de altura, como para tomar señales horarias. Este instrumento no tiene variedad alguna con los usados en nuestro servicio y aprecian hasta el $\frac{1}{10}$ de segundo.

5.—Receptor Portátil.—Por no ser los cronómetros sidéreos lo suficientemente exactos para esta clase de trabajos, se precisa tener la hora del primer meridiano, tan a menudo como sea posible, constituyéndose de este modo, con la recepción de señales horarias, una curva de «errores del cronómetro», que se utilizará más tarde para el cálculo. Con este objeto, la Misión Norteamericana, utiliza un receptor portátil, modelo S-39 «Sky Ranger», de nueve válvulas

superheterodinas, montadas en una caja rectangular de acero laminado de 50×30 cmts., susceptible de ser usadas, tanto fija como portátil. Está construido para recibir estaciones locales en onda larga y también para recibir en onda corta, ya sea para telegrafía o telefonía indistintamente. Posee además una antena telescópica y un juego de pilas secas compuesto de 2 de 45 volts cada uno en serie para anodo y una tercera de 6 volts para filamento; todas ellas van colocadas dentro de la misma caja. Puede además, si se desea, utilizar otra fuente de energía, para lo cual cuenta con los tomacorrientes necesarios. Para mejorar la recepción es conveniente colocar otra antena horizontal de 30 mts. de largo, que se une a la telescópica vertical.

6.—Pantalla contra el viento.—A objeto de evitar toda vibración del instrumento por efecto del viento, lo que introduciría un grave defecto para la observación, la Misión Norteamericana utiliza para proteger el instrumento una vez instalado, una loneta rectangular de 12 mts. de largo, por dos metros de ancho. Cada dos metros tiene esta loneta una bastilla donde se introducen unas astas de fierro. Estas astas son unos tubos de 2,4 metros de largo por tres cmts. de diámetro con una punta aguzada para ser clavada en el suelo y que termina por el otro extremo en una especie de argollón, donde se hace firme los vientos. Una serie de seis agujeros, tanto arriba como abajo que llevan los extremos de estas astas, permiten por medio de unas clavijas, darle a la pantalla la altura deseada. La pantalla se abre en círculo alrededor del instrumento, a voluntad del observador, quedando vertical y consiguiendo una sólida firmeza por medio de los vientos.

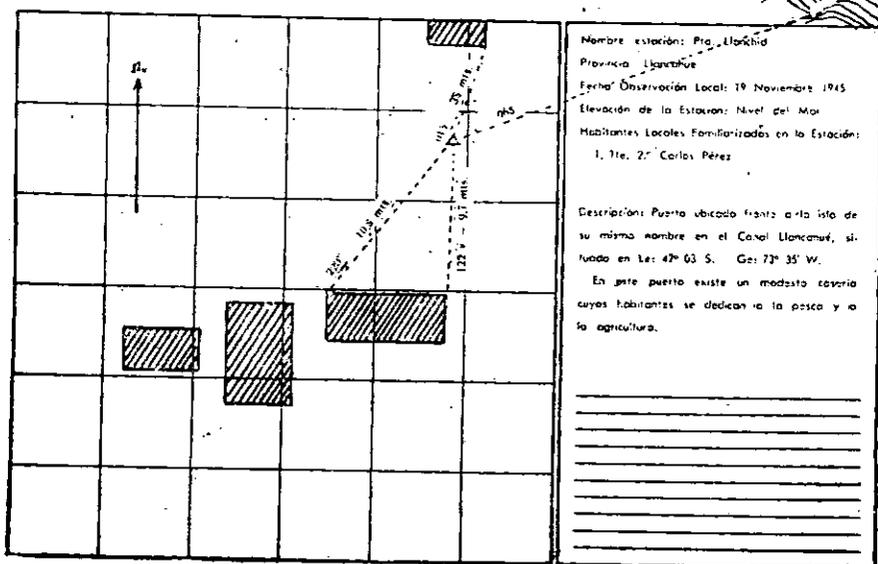
II. — INSTALACION PARA OBSERVAR

1.—Elección del terreno.—Llegado el observador a la localidad que desea determinar coordenadas, procederá a la elección del terreno; cuidando que ésta quede contemplado en los requisitos siguientes:

a) Terreno sólido; de tal modo que las pisadas en las vecindades no vengán a hacer oscilar el mercurio, ni introducir desnivelación a todo el instrumento. En caso de tener que aceptar un terreno blando, por no existir otro mejor, es buena práctica apoyar el trípode sobre tres estacas de $4'' \times 4''$, enterradas lo suficiente para conseguir la inmovilidad del instrumento; una vez colocado el trípode encima de ellas.

b) Protección del viento; pese a la instalación de la pantalla contra el viento, siempre se preferirá para asegurar una más exacta observación, que el terreno quede en lo posible resguardado, en forma natural, del viento, pues éste hace oscilar el mercurio, haciéndose confusa la imagen reflejada de la estrella en el objetivo del antejo, impidiendo con esto hacer un buen cruce.

c) Comprobación de los 60° ; es necesario comprobar que desde los 60° de altura y en todo el horizonte no exista obstáculo alguno



Escala: 1" = 5 mts. aprox.

Declinación magnética: 14°, S. E.

Recopilado por: Juan González Fecha: 19.XI.1947

Revisado por: Manuel García Fecha: 19.XI.1947

Figura 6

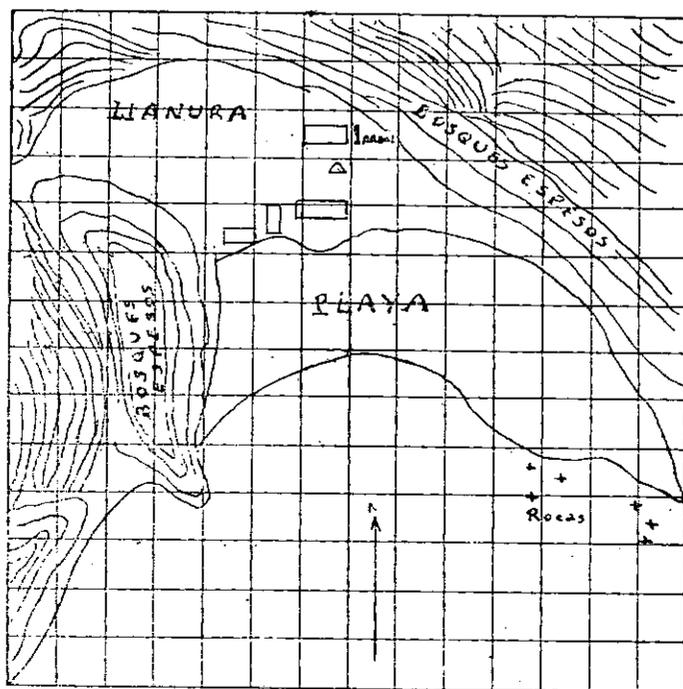


Figura 7

que impida la observación de las estrellas, como ser: copas de árboles, cuerpos de edificios, astas de banderas, etc., etc. Para ello se observará visualmente (a ojo), extendiendo el brazo y llevándolo a un ángulo de 60° aproximadamente; si aún existen dudas se instala el instrumento provisoriamente en el sitio elegido y se observa por el anteojo; si en alguna parte del horizonte se encuentra obstáculo en el campo de los 60° hasta el cenit, aparecerá un manchón borroso, muy fácil de distinguir por contrastar notoriamente con el color del cielo.

d) Mareas; si el punto elegido es vecino a la playa, fijarse con anterioridad hasta que punto alcanza la marea, a objeto de impedir las incomodidades que lógicamente acarrearán al observador y ayudante el trabajar con los pies en el agua.

e) Generalidades; finalmente se procurará que el punto elegido quede lo suficientemente vecino al campamento, lejos de la humedad, mosquitos, humos, etc., etc. por razones de comodidad fáciles de comprender.

2.—**Monografía.**—El objeto de esta operación es poder en el futuro, volver a ubicar lo más exactamente posible el punto observado en el terreno y además, poder localizar perfectamente bien en la fotografía aérea el punto observado.

Cuenta la Misión Norteamericana para este objeto, con formularios especiales, que se adjuntan al presente trabajo, en los cuales por el anverso, lleva el «DETAIL SKETCH». (Detalle de la Monografía), para ser dibujado a la escala que se desee; en el extremo derecho se anotan los siguientes datos: N.º de la estación, País, Nombre de la Estación, Estado o Provincia, Fecha de la Observación, Elevación sobre el nivel del mar del punto observado, Nombre de habitantes que vivan o hayan estado en el punto cuando se observó, y finalmente descripción del lugar. Por el reverso de este mismo formulario lleva otro cuadrículado para dibujar en general todo el paraje vecino a la observación.

Complementan esta operación, diversas fotografías tomadas de varios ángulos con respecto al punto de observación, y acimutes y distancias aproximadas a puntos característicos que existan en las inmediaciones del instrumento, como ser: cantos de edificios, rocas y árboles notables, puntas, salientes, etc.

3.—**Instalación del instrumental.**

a) Elegido el punto, se procede a instalar el trípode, verificando previamente que la pila seca esté en buenas condiciones de uso. Las patas del trípode deben quedar lo suficientemente enterradas para que el sistema no tenga vibración, ya sea por efecto del viento o de las pisadas en su derredor. Al instalar el trípode se debe verificar que éste quede nivelado para lo cual, se sirve del nivel esférico circular que éste posee.

b) A continuación se coloca encima del trípode, el carro del anteojo con su anteojo; asegurándose previamente de que esté libre

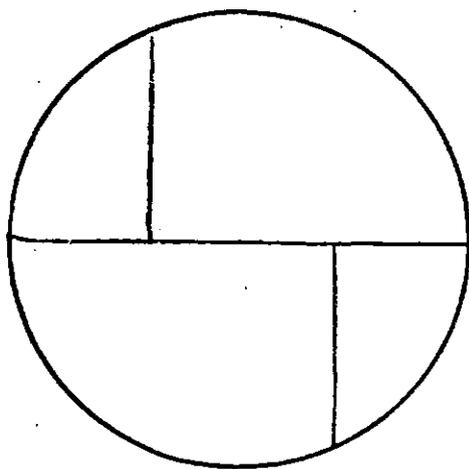
de suciedad y polvo. Una vez instalado se trinca el platillo del trípode corriendo el disco.

c) Enseguida se procede a nivelar todo el sistema, de acuerdo con los principios ya conocidos y que aparecen en todos los textos de Hidrografía.

d) Luego, se instala el horizonte artificial, que como se ha dicho, va en la meseta especial que para este efecto posee el carro del anteojo en su parte delantera. La especial precaución en esta tarea, es no tocar la cubeta propiamente tal con los dedos, pues la grasa de éstos desamalgama la cubeta; ésta debe tomarse por sus extremos. Para instalar la cubeta, se atornilla por la parte inferior de la meseta, el horizonte artificial, apretando hacia arriba el resorte, con lo que la cubeta queda trincada en una sola y única posición. Luego se vierten varias gotas de mercurio sobre la cubeta misma, procurando que la cantidad sea tal que no rebalse el canal exterior. Con una varilla de vidrio, se libra el mercurio vertido en la cubeta de todo polvo y suciedad, trasladando ésta en toda su extensión, a la par que se va haciendo rotar sobre su eje. Toda la suciedad del mercurio se adherirá a la varilla de vidrio, la que se limpia a continuación de cada pasada con un paño de lienzo.

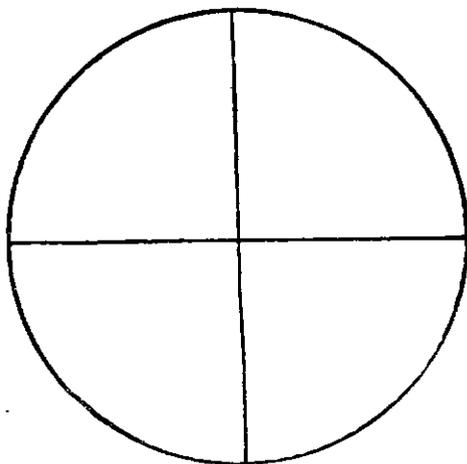
El mercurio vertido en la cubeta, no se adherirá a ésta uniformemente, si su fondo no está lo suficientemente amalgamado, ya sea esta de cobre o bronce. Una vez amalgamada la cubeta, y si se la mantiene limpia, especialmente libre de toda clase de grasas, tanto en las cubetas de bronce o cobre, permanecerán amalgamadas por una considerable cantidad de tiempo. Sin embargo, es sabido que muchas impurezas, se deslizan sobre la cubeta, lo que a la larga trae por consecuencia la desamalgamación del platillo, en cuyo caso es necesario reamalgamarlo, lo que puede ser hecho con una combinación de ácido nítrico diluido y mercurio. El ácido limpia toda la superficie de impurezas y permite al mercurio combinarse libremente con la superficie. Desgraciadamente el procedimiento del ácido nítrico, no es fácil de utilizar en el terreno por lo largo de la operación, ya que es necesario gastar previamente con papel lija o un raspador fino la cubeta, empezando desde el centro hacia los extremos. Las manchas aisladas que quedan en el plato se notan enseguida; debiendo continuarse esta operación hasta el amalgamiento completo. Una vez terminado el trabajo se puede comprobar la bondad de éste colocando una gota de mercurio en cualquier parte del platillo; si este está bien amalgamado, se verá que el mercurio tiende a desparramarse uniformemente en lugar de amontonarse. En general, se ha notado que las cubetas de cobre amalgamadas permanecen así por tiempo indefinido, siempre que se las mantenga libre de polvo y grasa. Sin embargo, en climas calurosos es a veces difícil mantener la superficie absolutamente limpia. La nata que se acumula en la superficie del mercurio aumenta día a día y aunque se limpie con la varilla de vidrio en el momento de la observación y permanezca así por unas pocas horas, a la larga debe ser amalgamada de nuevo. En caso de que un exceso de nata sobrenade en el mercurio es conveniente exponer la cubeta con dicho mercurio por largo tiempo y colarlo posteriormente.

Siempre que la cubeta esté bien amalgamada es fácil retirar cualquier impureza, lo que debe hacerse antes de observar, por mínima que ella sea, con ayuda de la varilla de vidrio. Se reco-



Ajuste incorrecto

Figura 8



Ajuste correcto

Figura 9

mienda una vez más, que en ningún momento nada tome contacto con la cubeta interior, donde va el mercurio, menos aún con los dedos, por la grasa que éstos contienen.

e) Enseguida se procede a colimar y ajustar. Hay dos ajustes del instrumento que deben ser hechos antes de observar; uno de éstos, es que el canto superior del prisma sea absolutamente per-

pendicular con respecto al plano vertical que pasa por el eje del telescopio, el cual a su vez coincidirá con el hilo a plomo. Este ajuste puede ser hecho a la luz del día. El segundo de los ajustes (autocolimación) consiste en dejar el plano posterior del prisma absolutamente normal al eje óptico del anteojo; puede ser efectuado en la noche, instantes antes de observar.

En este instrumento (EQUIANGULATOR) al mover el tornillo corrector del primer ajuste mencionado, lo hace rotando todo el telescopio alrededor de su eje óptico, y por consiguiente arrastrando al prisma, ya que como se dijo, el prisma va unido al telescopio. Es necesario que este primer ajuste se efectúe con prioridad a la observación, afinándolo posteriormente con las primeras estrellas por observar, las que (directa y reflejada) entrarán al campo del anteojo en el mismo instante, si el ajuste está correcto y el instrumento nivelado.

Para hacer este ajuste, con anterioridad a la observación, el instrumento debe estar nivelado y el mercurio muy limpio. Se cuelga una plomada en frente del instrumento, bastante cerca del cubichete y en línea con el eje del anteojo. Enseguida se mueve la llave de bajo poder a posición intermedia, e inspeccionando a ojo el campo del anteojo podrá verse que una línea horizontal separa el campo en dos mitades; superior e inferior; desde donde la arista delantera del prisma bisecta el campo. La imagen de la plomada colgará en el campo verticalmente. Si instrumento y prisma están perfecta y absolutamente nivelados, se verá la plomada en una sola línea continua. En cambio, si no están ambos nivelados aparecerá la plomada dividida en dos mitades. La figura muestra como se verá la plomada en el campo del anteojo, cuando el ajuste está correcto y cuando no lo está.

Para conseguirlo basta con girar convenientemente el tornillo que tiene a la derecha el instrumento; del que se habló en letra «F», inciso b) («CARRO DEL ANTEOJO» de estos apuntes) y llevar a coincidir las dos mitades.

Es práctico, una vez conseguido el ajuste, hacer una marca al tornillo en referencia, a objeto de no repetir continuamente esta operación.

El segundo ajuste del prisma, es hecho por medio de los retículos alumbrados en el campo del telescopio. Este retículo, en el campo de bajo poder, aparece como un círculo alumbrado, rodeando alrededor de $\frac{1}{4}$ del diámetro. Si el retículo está poderosa y convenientemente alumbrado por medio de la batería; y la parte delantera del telescopio se aísla de toda luz, hallará que la imagen del retículo se reflejará desde la cara trasera del prisma. Si la cara trasera del prisma es perpendicular al eje óptico del anteojo; la imagen reflejada se proyectará atrás de la misma posición del propio retículo. Si la cara trasera del prisma no está perpendicular al eje óptico del anteojo, aparecerán en el campo dos retículos que es necesario hacerlos coincidir, moviendo convenientemente los dos tornillos, de los que se habló en el Capítulo I, párrafo 1, inciso a) («ANTEOJO PROPIAMENTE TAL»). Con el ocular fuerte-

mente alumbrado y el prisma recubierto con algo que excluya toda luz, será posible, como se dijo, atornillando o desatornillando convenientemente ambas llaves, traer la imagen reflejada del retículo al punto donde cae el retículo actual (directo). Queda entonces solamente por controlar este ajuste con el primer paso de estrellas a los 60° , para ver si es necesario afinar o no la corrección.

Esta tarea deberá ser hecha con anterioridad a cada observación, pues durante el transporte, los golpes sacan de ajuste al prisma, como también, a pesar de su protección, las llaves de corrección son voluntariamente tocadas; pero una vez hecho y controlado con el paso de la primera estrella, ya no es necesario tocarlo de nuevo.

f) El instrumento está ahora instalado y nivelado; el horizonte preparado y el prisma ajustado. El próximo paso será orientar al meridiano. Hay varias maneras de hacerlo:

A.—Por medio de la brújula que posee el «EQUIANGULADOR». Conociendo la variación magnética del lugar, se aplica como corrección convenientemente a lo que indica la aguja y quedará determinado el meridiano verdadero aproximadamente al $1/2$ grado, que es lo que se necesita.

B.—Por paso de estrella. En los teodolitos a los cuales se les ha agregado el prisma astrolabio y que no poseen aguja magnética, se obtiene la orientación del lugar por los métodos conocidos, esto es, se calcula qué acimut tendrá cierta estrella determinada a una hora prefijada. Instantes antes de que esto ocurre se va siguiendo la estrella, manteniéndola en el cruce de los retículos, y cuando llega la hora que se ha prefijado, coloca los grados, minutos y segundos exactos en el círculo acimutal trincando el tornillo reiterador. Con esto el anteojo quedará orientado.

C.—Por demarcaciones verdaderas conocidas en el terreno. Se aplica sencillamente el acimut correspondiente conocido en el platillo, trincando este posteriormente. Con cualquiera de los sistemas empleados, es necesario hacer notar que hay que colocar el 180° que marca el instrumento hacia el Norte verdadero determinado, y lógicamente el 0° hacia el Sur, por traer el catálogo, los acimutes contados desde el Polo elevado. En su defecto habría que estar reduciendo el acimut para cada estrella en el terreno para lo cual no siempre se tendrá tiempo suficiente para hacerlo calmadamente.

g) Se tendrá entonces finalmente, que con el instrumento perfectamente nivelado, el mercurio limpio, con los dos ajustes mencionados bien corregidos y el anteojo orientado, una estrella al alcanzar sus 60° de altura, pasará a la hora sidérea determinada por el catálogo, (siempre que se encuentre en la latitud que le corresponde según esta tabla, exactamente por el centro del retículo coincidiendo ambas imágenes (directa y reflejada)).

Queda solamente ahora por instalar la pantalla contra el viento y el resto de los útiles que se emplean.

Las instrucciones sobre la solidez del instrumento «DAVID MANN», indican que debe instalarse la pantalla, para un viento que exceda los 10 nudos de velocidad, esto es, que exceda a fuerza

3 de la Escala de Beaufort, pero en la práctica se ha visto que ya con fuerza 2 es necesario colocar pantalla contra el viento. De acuerdo con las circunstancias, naturaleza del terreno, viento dominante, etc., etc. El criterio del observador indicará la conveniencia de cerrar totalmente la carpa o dejarle salida; afirmarla más o menos, etc., etc. agregándose tan sólo a esto que es muy conveniente y necesario: tapiar totalmente las aristas inferiores longitudinales de la pantalla, con tierra, arena, tabloncillos, piedras, etc., etc. a objeto de que el viento no filtre por abajo, ya que además de ser una incomodidad para los que están trabajando, introduce una vibración al sistema.

A unos dos metros del instrumento, y dentro de la carpa, puede quedar la radio, ya sintonizada. La cubierta de la caja del instrumento, adosada a la carpa, puede servir como mesa para colocar el barómetro, el termómetro, la varilla para limpiar el mercurio, los paños de lienzo, linternas de repuesto y el cronómetro sidéreo.

Cerca del receptor, se instala el ayudante en una mesa baja, sobre la que coloca el cronómetro (Hsl), reloj (Hora civil), cronógrafo, «Lists of Stars», «Apparent Places», formularios, útiles de escritorio, linterna, y luz suficiente orientada de tal modo que no moleste al observador.

III.—CALCULOS PREOBSERVATORIOS DE GABINETE

1.—Distribución de las estrellas.—Se tendrá como principio, que lo ideal, es una distribución uniforme de ellas alrededor de los 360° . Al resolver gráficamente el problema se procurará asignarles igual peso a las rectas de altura de uno y otro semi-círculo, las que posteriormente serán las tangentes al círculo que se trace.

Teóricamente, la mejor longitud se obtiene cuando el acimut es 90° o 270° , esto es, las rectas de altura paralelas al meridiano, como también la mejor latitud se obtiene cuando los acimutes son 000° o 180° , en cuyo caso las rectas de altura son perpendiculares al meridiano. Al ser cuatro estrellas, el número mínimo indispensable para obtener un buen punto, cada una de estas cuatro debe estar dispuesta en tal forma que convenga tanto para una buena latitud, como para una buena longitud. Se hallaría entonces que la posición intermedia sería la ideal, esto es, acimutes al 045° , 135° , 225° y 315° , contribuyendo a obtener un promedio de buena latitud y buena longitud. En caso de observarse más estrellas, estas se repartirían uniformemente en los cuatro cuadrantes.

Pero como no cabe la posibilidad que siempre se presenten repartidas idealmente, esto es, en las posiciones intermedias, la práctica indica tomar todas las posibles estrellas observables, siempre que entre la observación de una a otra estrella quede el tiempo prudencial para efectuar las operaciones siguientes: pasar el cronógrafo; ronzar el instrumento, colocar el acimut, afinarlo, enfocar, cambio de la posición del observador, etc., etc.

2.—Relación entre la latitud de la Estación, la hora sidérea del lugar y el acimut del cruce de las estrellas.—Las estrellas que cruzan cerca del meridiano tienen un movimiento en acimut más rápido que aquellas estrellas con acimut 90° o 270° (horarias); en cambio su variación en altura es muy lenta. Por el contrario, estrellas observadas vecinas al Este o Oeste, su movimiento acimutal es muy lento; no así su variación en altura que es rápido.

De modo que al preparar una lista de estrellas para observar, es menester recordar esto, sobre todo cuando la latitud estimada no es un número de grados exacto. Se menciona esto, porque el Catálogo de estrellas que culminan con 60° de altura, viene dado de grado en grado de latitud, de modo que si la latitud estimada a emplearse no es un número de grados exactos o vecino al grado, es necesario interpolar.

3.—Interpolación.—Se empieza por obtener la latitud estimada del punto que se desea observar, la que puede ser sacada de planos antiguos que merezcan fe, y si no existen tales planos ni ningún otro documento, podría encontrarse por espacio recorrido de un punto anterior conocido, y si finalmente no se conoce nada, con ayuda del sextante se toma una meridiana de sol, la que dará una buena latitud estimada.

A continuación se calculará a que horas empieza la obscuridad; a objeto de elaborarse un plan definido de iniciación del trabajo en el terreno. Supongamos que se ocupa una posición estimada: $Le = 45^\circ 17' 00'' S$, $G = 73^\circ 42' 00'' W$, y que se desea observar la noche del 8 al 9 de Diciembre de 1945. Se calcula aproximadamente la hora en que empiezan a aparecer las estrellas.

Ocaso del Sol		Fin del crepúsculo	
T	= 19 49	T	= 22 11.5
Co	=— 7	Co	=— 7
Hml	= 19 42	Hml	= 22 04.5
G	= 04 54 W	G	= 04 54.8 W
Gr	= 24 36.8	Gr	= 26 59.3
Z	=+ 4	Z	=+ 4
H. of	= 20 36.8	H. of	= 22 59.3
Fin del crepúsculo	= 22 59.3		
Ocaso de θ	= 20 36.8		
Dif:	= 02 22.5		
$\frac{1}{3}$ Dif:	= 47.5	Ver observación al pie.	
Ocaso de θ	= 20 36.8		
H. of. app.	= 21 24.3		

Se calcula enseguida que hora sidérea del lugar corresponde a las 21.30 hora civil, por medio de «Apparent Places»:

OBSERVACION: $\frac{1}{3}$ de la dif. entre el fin del crepúsculo y el ocaso verdadero es un dato práctico para calcular aproximadamente la aparición de las primeras estrellas.

Hr = 21 30 00	R = 05 09 28.9	Hr = 21 30 00.0
	co = 14.8	
Z = + 4	Rco = 05 09 43.7	Z = + 4
Gr = 25 30 00		Gr = 25 30 00.0
G = 04 54 48		T II = 05 09 28.886
Hml = 20 35 12		T III = 14.785
Rco = 05 09 43.7		Hs Gr = 30 39 43.671
Hsl = 01 44 55.7		G = 04 54 48.00
		Hsl = 01 44 55.671

En el catálogo, se empiezan a extraer las estrellas correspondientes para la Latitud estimada, desde esa hora sidérea calculada (01 45). Como la latitud no es 45° exacta ni tampoco 46°, es preciso interpolar, lo que se hace al $\frac{1}{4}$ de grado, esto es, para el caso de nuestro ejemplo que la Latitud estimada es 45° 17' S, se interpolará para 45° $\frac{1}{4}$. De modo que observando el Catálogo se tiene:

45°		ESTRELLA	46°	
Acimut	Hsl		Acimut	Hsl
147 $\frac{1}{4}$	01 47	B. Cet	152 $\frac{1}{2}$	01 27
261 $\frac{1}{4}$	01 49	μ^4 Eridano	259 $\frac{1}{2}$	01 50

Para B Cet.

Para 45° Hsl = 01 47	Para 45° Z = 147 $\frac{1}{4}$
46° Hsl = 01 37	46° Z = 152 $\frac{1}{4}$
Dif. = 10	Dif. = 5 $\frac{1}{4}$
$\frac{1}{4}$ = 2.5	$\frac{1}{4}$ = 1 $\frac{1}{4}$ (App)
Para 45° = 01 47	Para 45° Z = 147 $\frac{1}{4}$
45° 17' = 01 44.5	45° 17' Z = 148 $\frac{1}{2}$

Como para la Hs. no es necesario entrar en decimales, en vez de colocar 01 44.5 se coloca 01 44 (+), este signo servirá para controlar al ayudante durante la observación; lo mismo podría hacerse colocando 01 46 (-).

Tomando la siguiente estrella, μ^4 Eridano se tiene:

Para 45° Hsl = 01 49	Para 45° Z = 261 $\frac{1}{4}$
46° Hsl = 01 50	46° Z = 259 $\frac{1}{2}$
Dif. = 01	Dif. = 1 $\frac{3}{4}$
$\frac{1}{4}$ = 0.25	$\frac{1}{4}$ = 1 $\frac{1}{2}$ (App)
Para 45° Hsl = 01 49	Para 45° Z = 261 $\frac{1}{4}$
45° 17' Hsl = 01 49.25	45° 17' Z = 260 $\frac{3}{4}$

Y así se continúa registrando todas las estrellas ya interpoladas en una sola lista. Este sencillo cálculo que se hace mentalmente, es preferible, para mejor seguridad tenerlo registrado anticipadamente y no hacerlo en el instante mismo de observar, a objeto de evitar errores.

IV. — PRACTICA DE LA OBSERVACION

Momentos antes de iniciar la observación tomarán ambos, observador y ayudante, una buena señal horaria y anotarán temperatura y presión atmosférica. Con la anticipación necesaria el observador colocará el primer acimut dictado por el ayudante, quien además le indicará el tiempo que falta para el cruce de la primera estrella y la magnitud de ésta. El observador con la llave en bajo poder buscará la estrella, la que si no aparece a primera vista, moverá el tornillo de ajuste en acimut hasta encontrarla. Cuando le aparezca en el campo del anteojo, la seguirá lentamente hasta que casi tope el borde del retículo, instante en que cambiará de llave a alto poder, donde esperará que la estrella y su imagen reflejada vayan juntándose, lo que, si todo está correcto, ocurrirá en el centro del retículo. Si el observador aprecia que la coincidencia no se va a producir en el centro, moverá lentamente el tornillo de ajuste, para que así suceda. Junto con producirse el contacto echará a andar su cronógrafo e inmediatamente se irá al cronómetro sidéreo para pararlo en una cantidad exacta de segundos de este último. El observador entregará entonces al ayudante los siguientes datos:

- a) Lectura del cronómetro sidéreo cuando paró el cronógrafo.
- b) Lectura del cronógrafo.
- c) Bondad del cruce (Excelente — Bueno — Malo).
- d) Lectura del acimut en que se produjo el cruce.

El ayudante, después de registrar ordenadamente todos estos datos, cantará al observador:

- a) Acimut de la estrella siguiente.
- b) Tiempo que falta para el cruce.
- e) Nombre y magnitud de ésta.

Y así continúa la observación anotándose al final también, la temperatura y presión atmosférica para los efectos de la corrección por refracción y también para poder entrar a analizar los efectos de esta en la marcha del cronómetro.

V. — RECOMENDACIONES GENERALES DURANTE LA OBSERVACION

1.—El intervalo entre estrella y estrella debe ser como mínimo dos minutos, para un observador con práctica en estos trabajos.

2.—Para el instrumental de que se trata, y para un observador bien entrenado, con cielo limpio y despejado no es conveniente observar estrellas más pequeñas que de magnitud 7. En condiciones de poca visibilidad y para un observador práctico no se aconseja ir más allá de 4.5 de magnitud.

3.—Son obligaciones del ayudante, además de las señaladas en el Capítulo anterior:

a) Solicitar del observador el acimut final con que cruzó la última estrella, en caso de que éste olvide mencionarlo.

b) Anunciarle al observador si las estrellas están cruzando de acuerdo con el tiempo registrado en los formularios preobservatorios o no.

c) Estar atento si alguno de los siguientes argumentos introducirá modificaciones o echará a perder la observación: Condensación — Nubes — Temperatura bajo cero — Polvo — Neblina — Vientos superiores a 10 nudos — Deficiencia del instrumento — Cambios bruscos de temperatura.

d) Llevar un Plotting borrador de la distribución de las estrellas observadas, indicando la bondad de ellas, cantada por el observador.

4.—Si existiera algún intervalo largo, entre estrella y estrella, además de tener más señales horarias, es bueno verificar la limpieza del mercurio y de la tapa que cubre la cubeta, efectuando esta labor si es necesario; para lo primero con la barra de vidrio y con agua y jabón para lo segundo, en caso de que esté demasiado sucia. Lo mismo se indica para la revisión del alumbrado en general.

5.—Es conveniente observar siempre con la cubeta de vidrio colocada, pues aunque haya calma absoluta al iniciar la observación, es difícil predecir que ésta continuará, y aunque por modesta que sea la brisa que aparezca más tarde, será lo suficiente para que el líquido oscile, aún cuando sea imperceptible su movimiento. Tampoco es recomendable usar la cubeta de vidrio intermitentemente, es decir, usarla cuando haya brisa y retirarla cuando exista calma, porque entonces no todas las estrellas quedarán afectadas uniformemente de la refracción del vidrio, lo que, aunque pequeño, es un error que se suma al total.

6.—La limpieza periódica de las caras del prisma y vidrios deben ser hechas con un trozo de lienzo seco, el que es preferible mantenerlo en el bolsillo si la noche es algo húmeda.

7.—Para catalogar la bondad de la observación, el que opera se ceñirá a la siguiente escala:

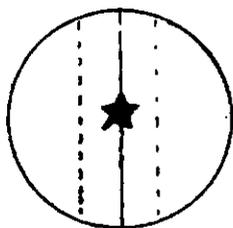


Figura 10

a) EXCELENTE:

Cruce perfecto de las estrellas en el centro del retículo, estrella bien definida y paso en el instante que señala el cronómetro dentro del 1/4 de minuto como máximo.

BUENA:

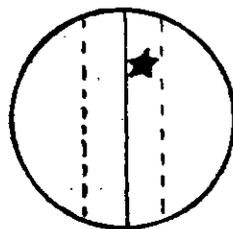
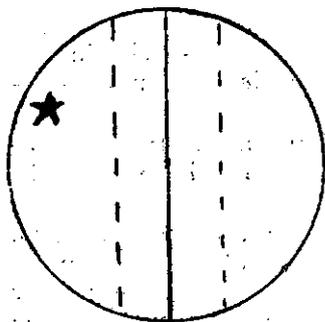


Figura 11

b) BUENA:

Cruce dentro del área imaginaria punteada de la figura, estrella bien definida, paso cronométrico correcto al 1/4 de minuto.

Figura 12



c) MALO:

Cruce fuera de área imaginaria punteada de la figura, aún cuando las estrellas están bien definidas y el paso cronométrico correcto al $1/4$ de minuto.

También serán apreciadas como malo aún cuando crucen en los retículos o dentro del área punteada, si la estrella apareció poco definida, mercurio en movimiento, lejos del instante cronométrico que la estrella debiera haber cruzado.

8.—Es de interés para el observador aprender a diferenciar las estrellas por su brillo, señalándose un buen record el darse cuenta de ellas dentro del $1/2$ punto de su magnitud en noches claras y despejadas.

En caso de que varias estrellas de la misma magnitud crucen el campo hay que darle crédito al acimut y al cronómetro.

9.—Cuando las circunstancias no lo permiten y sea menester observar estrellas con diferencias menor de dos minutos entre ellas, se entregará al ayudante el cronógrafo para que lo detenga y lea, cogiendo rápidamente el observador el otro cronógrafo disponible para la estrella siguiente. Esto no se efectúa normalmente por dos razones:

a) Que la apreciación en el cronómetro sidéreo y la reacción individual para parar el cronógrafo es siempre diferente de una persona a otra.

b) La utilización de un mismo cronógrafo para el curso de la observación, conduce a hacer más uniforme ésta. De lo contrario por poco que sea el espacio recorrido por el cronógrafo, siempre difiere de uno a otro, con el consiguiente aunque pequeñísimo error, error que sumado a los inevitables incrementan al que afectará al resultado final.

10.—El observador periódicamente tendrá control sobre sus niveles, procediendo de inmediato a su corrección en el momento de que cualquiera duda le asalte sobre si ha movido o no el instrumento al levantarse de su asiento a leer el cronómetro sidéreo, o lo haya tapado con brusquedad al limpiar el prisma.

11.—Es preferible efectuar todo el trabajo en un corto intervalo de tiempo ($1\frac{1}{2}$ a 2 horas) aunque se tomen pocas estrellas, que dilatar la operación toda la noche para observar muchas, pues la falta de uniformidad de las condiciones atmosféricas, el cansancio, marcha del cronómetro, etc., etc., hará aumentar el error llegando a resultados contraproducentes.

12.—Sólo en casos de evidente necesidad, que quedará a juicio del observador, se efectuarán observaciones con noches poco aceptables.

Una buena disposición de ánimo, no apurar el trabajo, leer con calma y la concentración necesaria sobre lo que se efectúa, complementarán la bondad de la labor.

VI. — CALCULO DE LA OBSERVACION

Del número total de estrellas observadas, se eligen cuatro al azar, repartidas uniformemente en cada cuadrante y se calcula un punto previo, para verificar la bondad de la observación; una desproporción notoria en el valor de los interceptos es indicación de que algún error existe, ya sea en el dibujo, en el cálculo, o en la observación; lo que se investiga y analiza minuciosamente; si se llega a la conclusión de que es en la observación donde está el error es menester desechar dicha estrella.

Epoca Media

En el libro «Apparent Places of Fundamental Stars», que cada año emite la International Astronomic Unión en Londres, aparece en lista a intervalo de diez días, la Ascensión Recta y Declinación de 1483 estrellas (págs. 36 - 408 del A.P.F.S. 1945), junto con la diferencia tabular entre estos diez días. Figura también a intervalos diarios, la Ascensión Recta y Declinación de 52 estrellas circumpolares (págs. 408 - 511 del A.P.F.S. 1945).

Para interpolar en estas tablas y obtener el valor instantáneo de cada estrella, es necesario conocer el tiempo de la observación o época en los mismos términos en que aparecen las estrellas en la tabla. El tiempo registrado para la observación de las estrellas es en Hora Sidérea de Greenwich, pero los datos de las tablas vienen dados para (U.T.) Universal Time, Hm. Gr. en días y décimos de días. Como el tiempo que se necesita para todas las observaciones en una estación será de pocas horas, y como el cambio en movimiento aparente en este lapso es muy pequeño, será suficiente determinar la «época media» de toda la observación dentro de una aproximación de 0,1 día de U.T.; lo que puede efectuarse como sigue:

Se anota la fecha de la observación correspondiente al meridiano de Greenwich y se determina la Hs Gr media de la observación. De las páginas (514 - 517 A.P.F.S. - 1945) se determina la Hs Gr para las 00 h. U.T. de la fecha de la observación. Se resta este valor de la Hs Gr media de la observación para determinar el tiempo transcurrido hasta 00 h. U.T., agregándole 24 horas a la Hs Gr de la observación si es necesario para hacer la resta. Se convierte el tiempo transcurrido en horas y décimos, y se divide por 24 para convertirlos a décimos de día. Se agrega el resultado obtenido a la fecha en U.T., de la observación y se determinará la «Epoca Media».

Por ejemplo: supongamos que se observó en Puerto Llanichid. (Lat. 42° S; $G = 72^{\circ} 35'$ W) el 19 de Noviembre de 1945 y que la Hs Gr. del cruce de la primera y última estrella fue respectivamente: 06 34.3 y 09 19.3.— La Hs Gr media de la observación será: 07 h. 56 m. 8.— La fecha en tiempo Greenwich de la observación es 20 de Noviembre. De la pág. 517 del APFS — 1945, se obtiene la Hs. para las 00 h. de Greenwich correspondiente al 20 de Noviembre: 03 54 34.277.— Restando este valor de la Hs Gr media de la observación dará 04 h. 02.3 m., lo que dividido por 24 dará 0.1 y agregado a la fecha 20 de Noviembre resultará como época media: 20,1 de Noviembre 1945.

Identificación de los valores AR y Dec. de las estrellas observadas.

En el «Apparent Places», aparecen las estrellas con los valores cada diez días en el orden de sus Ascenciones Rectas. Para cada una de ellas se señala además el nombre de la estrella, su magnitud y su catálogo, siendo este último el medio más sencillo para identificarlas. La numeración catalogada de las estrellas viene en dos series, una sobre 1.000 y otra bajo 1.000. Si el número de catálogo de una estrella es conocido, esta puede ser rápidamente identificada en la lista por el orden aproximado de su número de catálogo y su serie. Si la Ascensión Recta aproximada y la magnitud de una estrella son conocidas, puede ser identificada en la lista por el orden de su Ascensión Recta y constatada por su magnitud. Finalmente si solamente el nombre de la estrella es conocido, ésta puede ser identificada en el índice de las constelaciones (págs. 529 APFS — 1945).

Entre las páginas 408 a 511 del APFS — 1945 vienen dados los valores de Ascensión Recta y Declinación para 52 estrellas circumpolares, Norte y Sur.

Una vez identificadas las estrellas en el «Apparent Places» se sacan los valores de Ascensión Recta y Declinación para la época media por simple interpolación entre los valores tabulados, poniendo atención a si estos valores van creciendo o decreciendo, a objeto de sumar o restar la corrección.

Cálculo

El proceso básico de un cálculo de observación de coordenadas consiste esencialmente de lo siguiente:

a) Obtener una Latitud estimada Le y una Longitud Ge relativamente cercana a la real. Si el primer valor obtenido de Le y Ge están muy lejos de lo correcto, es necesario calcular una segunda posición estimada, basándose en lo anterior.

b) Con la longitud estimada y el tiempo observado del cruce de una estrella, se determina el Angulo Horario. Luego con la Latitud estimada y la Declinación conocida se calcula la distancia cenital de la estrella para el punto estimado en el instante de la observación.

c) Se compara la distancia cenital calculada con la distancia cenital estimada para el instrumento y desde el punto estimado se dibuja esta diferencia (INTERCEPTO) en la dirección (ACIMUT) en que la estrella fue observada.

d) A través del punto fijado se dibuja una línea perpendicular al acimut (RECTA DEL ALTURA).

e) Se dibuja un círculo aproximadamente tangente a todas las perpendiculares así dibujadas para todas las estrellas. El centro de este círculo representa la posición correcta del punto observado.

Posición estimada

Para conveniencia del cálculo, la latitud estimada del punto por observar deberá hacerse en segundos exactos de arco, de modo que no haya decimales de segundos. La longitud de la estación deberá estimarse de modo que los segundos de arco sean un múltiplo de 10.

tipo exacto de 1.5.— La longitud, en unidades de arco, se divide entonces por 15 para convertirlas en horas, minutos y segundos de tiempo. Si la longitud es elegida el valor resultante es conveniente hacerlo terminar en décimos de segundos sin residuo. Los valores naturales del seno y coseno se anotarán en seguida en el formulario correspondiente.

Angulo Horario

Se ordenan las estrellas observadas en el formulario respectivo. Del formulario «OBSERVACION» se obtiene la diferencia entre la lectura de la Hora sidérea y la lectura del cronógrafo para cada estrella aproximándola al 0.1 segundo. Se registra el acinut de cada estrella. Del gráfico «Error del Cronómetro» se determina con la aproximación de 0.1s, la corrección del cronómetro para cada lectura y se anota + si el cronómetro está atrasado o — si está adelantado. Se anota la longitud en unidades de tiempo, — si es W y + si es E.

Del «Apparent Places» se obtiene la Ascensión Recta y Declinación de cada estrella para la Epoca Media calculada; la AR. aproximándola al 0.1s de tiempo y la Declinación al segundo de arco.

La Hs. del cronómetro \pm la corrección \pm la longitud, dará la Hsl de cada observación. La diferencia entre la Hsl y la AR de la estrella, dará el AH de cada estrella. Se convierte en seguida el ángulo horario en unidades de arco, redondeando al próximo segundo de arco si el producto termina en 0".5.

Distancia cenital.

La distancia cenital de cada estrella se calcula por la fórmula: $\cos D = \sin D \sin L + \cos D \cos L \cdot \cos P$ que nace de la conocida fórmula fundamental de Trigonometría Esférica:



Figura 13

$$\begin{aligned} \cos a &= \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A; \\ \cos (90-AV) &= \cos (90-L) \cos (90-D) + \sin (90-L) \sin (90-D) \cos P \\ \sin AV &= \sin L \sin D + \cos L \cos D \cos P \\ \cos D_z &= \pm \sin L \sin D \pm \cos L \cos D \cos P \end{aligned}$$

Ambos signos serán normalmente positivos, pero si la Latitud estimada y la Declinación están en lado opuesto al Ecuador, entonces la primera parte, $\text{sen } L \text{ sen } D$, será negativa; si el ángulo horario es mayor de 6 horas (90°) (en Latitud sobre 60°), el signo será negativo.

Gráfico

Se inspeccionan cuidadosamente todas las D_z calculadas, las que deben ser aproximadamente parejas. Si una o más difieren notablemente de las demás D_z calculadas, es probable que se haya cometido un error en la observación o cálculo de aquellas estrellas. Se revisa entonces estos cálculos cuidadosamente empezando desde la fecha base. Si de esta inspección resulta que aparece el mismo valor, quiere decir que el error está en la identificación de la estrella, en cuyo caso habría que revisar y calcular de nuevo, desechándose la observación de esa estrella si finalmente se llega a la conclusión de que es la observación la errónea.

Se adopta una distancia cenital, que sea menor, dentro de una cantidad aceptable, que la más pequeña distancia cenital calculada, y se anota la diferencia entre esa D_z estimada y la calculada para cada estrella.

En el margen del formulario correspondiente se marca el acimut de cada estrella observada, el que no se calcula, sino que se adopta el observado en el instrumento en el instante del cruce de la estrella. En esa dirección, desde el centro de la hoja, a una escala conveniente, se marca la diferencia entre las distancias cenitales (INTERCEPTO); en el punto hallado se traza una perpendicular al acimut (RECTA DE ALTURA). Si la observación ha estado correcta, todas las perpendiculares así dibujadas (RECTAS DE ALTURA) serán tangentes a un círculo, que puede ser inscrito dentro del polígono así formado y el centro de este círculo representará la posición correcta del punto observado. Sin embargo, en la práctica, debido a los inevitables errores de observación y registros de tiempo, será imposible dibujar un sólo círculo que pasa tangente a todas las RECTAS DE ALTURA trazadas y la diferencia mayor o menor que exista entre las distancias (INTERCEPTOS) será la indicación de la bondad de la observación. De modo que si se notara una gran diferencia entre sus valores, es con seguridad que se ha cometido un error en: los cálculos, identificación de la estrella, dibujo u observación misma, desechando de inmediato aquella estrella errónea.

Ajuste Gráfico

Para ajustar gráficamente el punto, se procura adoptar un círculo que pase lo más próximo posible a las rectas de altura trazadas; lo que puede ser hecho de la siguiente forma: se dibuja en un pe-

dazo de papel calco; un radio medio estimado, el que se acomoda alrededor de las tangentes lo más exactamente posible, haciéndolo girar hasta que aparezca el mejor centro. Esta solución, por tanteo, cuando la observación ha sido bien hecha, queda muy cerca de la realidad, e irá a diferenciar en una cantidad despreciable del ajuste analítico por el método de los mínimos cuadrados.

Los seis formularios que se insertan al final de este trabajo, corresponden a la observación efectuada, en Puerto Llanchild, en Canal Llancahué la noche del 19 al 20 de Noviembre.

El primero de ellos representa la monografía del terreno, dibujada a escala menor en el anverso y a mayor en el reverso. El punto de la observación queda determinado por demarcaciones y distancias a las casas y galpones. Por el reverso de este formulario, tal como se dijo, es dibujado el sitio en una escala mayor donde alcanza a salir representado el paraje en forma más amplia Sectional sketch (Croquis de la región): Este es efectuado a mano alzada, aproximándolo lo mejor posible a la realidad para futuro reconocimiento.

El formulario lleva por título: DESCRIPTION and SKETCH. (Descripción y Croquis): En el canto superior derecho se anota el N.º de la estación (STA N.º) y el País (COUNTRY). Más abajo quedan consignados los siguientes datos:

Nombre de la Estación	(Sta Name)
Estado o Provincia	(State or Province)
Fecha local de la observación	(Local date of obs)
Altura de la Estación	(Elevation of station)
Nombre de los habitantes de la región que hayan estado en la estación	(Local inhabitants familiar with station)
Descripción del Lugar	(Description)

En el margen inferior del formulario, se registra la Escala (Scale-one inch), la variación Magnética del lugar y nombre de la persona que lo dibujó (Comp. by), nombre de la persona que lo corrigió (Chk. by) y la fecha que lo efectuaron (Date).

El segundo de los formularios, corresponde al que lleva el Ayudante en el momento de la observación y cuya parte de la izquierda, o sea, los valores encontrados (Finder values), Estrella (Star) son llenados con la debida anticipación.

El formulario lleva por título Observaciones de Alturas iguales (Equal altitude observation) y en él se anotan los siguientes datos:

Proyección que corresponde a la fotografía aérea	(Proj)
N.º y nombre de la Estación	(Sta)
Nombre del Observador	(Observer)
Nombre del Registrador Ayudante	(Recorder)
Número del instrumento	(Instrument N.º)
Número de Cronómetro	(Watch or chr. cam. N.º)
Número del Cronógrafo	(Stop watch N.º)
Temperatura Inicial y Final	(Temp. Start... finish.)
Presión Inicial y Final	(Barom. start... finish.)
Variación Magnética	(Magnetic decl. E. W.)
Vientos	(Winds.)
Visibilidad	(Visibility)
Latitud estimada	(Assumed lat.)
Longitud estimada	(Assumed long.)
Fecha en Greenwich	(Greenwich date)
Fecha del Lugar	(Local date)
Número correlativo de la estrella	(N.º)
Azimut de la estrella sacado del catálogo	(Az)
Hora sidérea del lugar u hora sidérea de Greenwich	(L.S.T. / G.S.T. Local sidereal time / Greenwich sidereal time)
Magnitud de la estrella	(Mag.)
Nombre y N.º de la estrella	(Name N.º)
Ascensión Recta de la Estrella	(R. A.)
Hora del Cronómetro en que se detuvo el Cronógrafo	(Watch face)
Intervalo de tiempo, desde que se echó a andar el cronógrafo hasta que se detuvo	(S. W.) (Stop watch)
Hora del cronómetro del instante de la observación	(Time)
Bondad de la observación apreciada a conciencia por el observador	(S. R.) (Security record)
Az observado con el instrumento	(Az)
Nombre de la persona que revisa y corrige los datos del formulario	(Checked by)

La MISION N. A.; seleccionó las estrellas 5, 6, 9 y 17 de las 29 observadas para efectuar el cálculo. Manifestó el Jefe de la MISION que el catálogo definitivo con todas las estrellas observadas era efectuado en el Gabinete del Departamento en DENVER (Colorado) EE. UU., donde analizaban cuidadosamente todo el trabajo e introducían las correcciones de temperatura, presión atmosférica para los efectos de la refracción, variación de la marcha de los cronómetros; etc., etc., limitándose ellos a efectuar un cálculo previo con las cuatro mejores estrellas, de acuerdo con las instrucciones que habían recibido.

PAGE..... OF..... PAGES

EQUAL ALTITUDE OBSERVATION

PROJ..... STA Chile
Name Pto. Llanchohid
Canal Llancahué

Temp. Start 44° 5 F. Finish 39° F.

Observer 1st. Lt. Joseph Freeman
Recorder S/ Sgt. R. W. Miller
Instrument N.° 11
Watch or Chr. Cam. N.° 42-18924
Stop Watch N.° 42

Barom. Start..... Finish.....
Nine del mar
Magnetic Decl. 14,5° E.
Winds Brisa.
Visibility Regular

Assumed Lat. 42° 00' 00" S.
Assumed Long. 72 35 00 W.
Greenwich Date 20-Nov. 1945
Local Date 19-Nov. 1945.

N.º	FINDER VALUES			STAR					OBSERVED VALUES				
	AZ	LST	MAG	NAME N.º	R A	WATCH FACE	SW	TIME	SR	AZ			
1	326	01	3.4	α Ret	04 14	06	07.9	40	E	042.5			
2	310 1/2	44	3.5	α Dor	04 33	36	09.2	15					
3	205 1/2	46	4.6	π Cet	02 41	41	10.1	45					
4	68 3/4	54	4.1	? Grn.	23 07	44	09.2	50					
5	42 1/2	54	4.1	γ Tuc.	23 14	46	09.9	45					
6	106	58	4.6	δ Sel.	23 46	48	06.2	55					
7	132	07	2.2	β Cet	00 40	57	07.4	30					
8	28	32	4.3	φ Tuc.	00 17	23	05.1	55					
9	294 1/4	41	5.5	20 G. Pis	05 29	31	11.0	05		294 1/4			
10	269	45	4.9	0 Col	05 15	35	09.0	45					
11	167 1/2	49	4.9	? Cet	02 23	38	07.5	40					
12	143 3/4	53	3.6	π Cet	01 41	43	07.5	15					
13	67 3/4	54	3.9	ε Pho	00 06	44	07.3	35					
14	326	04	3.8	β Dor	05 33	53	08.0	45					
15	74 3/4	07	2.4	α Tlo	00 23	58	12.4	05					
16	103	12	4.4	α Sel	00 55	02	05.0	40					
17	238	14	3.3	ε Lep	05 03	04	05.7	45		238			
18	270 3/4	17	3.2	β Col	05 49	07	09.9	20					
19	333 1/4	33	4.5	δ Dor	05 45	22	08.0	45		M			
20	305 1/2	34	0.9	α Avg	06 23	23	07.7	25					
21	207 1/4	41	4.0	53 Evi	04 35	32	07.2	10					
22	233	44	3.0	β Lep	05 25	35	08.9	40		M			
23	286 1/4	51	3.1	γ Avg	06 36	42	07.4	05					
24	216 1/4	59	3.3	μ Lep	05 10	49	06.2	25					
25	257 3/4	00	3.1	λ C. Ma.	06 18	51	07.8	20					
26	233	07	2.7	λ Lep.	05 49	57	05.9	30					
27	44 1/2	19	0.6	α Evi	01 35	10	09.1	05					
28	19	25	4.3	ε Hyd	02 39	16	05.2	30					
29	35 1/2	29	3.2	α Hyd	01 57	20		10					

Checked By H. Von Schlichten.

**WATCH CORRECTIONS FOR
SIDERAL WATCH N.º 42-18924**

Signal From W. W. V. Freq. 10.0 Meg.

201 **CHILE**
Station N.º Country

SIGNALS RECEIVED BEFORE OBSERVATION										Greenwich date 20-XI-945.	
GCT of Signal	00	01	00.0000	00	01	00.0000					
GST of Greenwich 0 ⁿ	03	54	34.277								
CORR. for Int. Singe 0 ⁿ	+		0.164							+	
GST of Signal	03	55	34.441	03	55	34.441					
WATCH TIME of Signal	03	55	34.2	03	55	34.2					
WATCH CORR. on GST	F,S		0.2	F,S		0.2				F,S	
MEAN WATCH ERROR* = 00.2 segds. atrasado AT 03 h 55 m 34 s.										MEAN WATCH READING**	

SIGNALS RECEIVED durante OBSERVATION										Greenwich date 20-XI-945.	
GCT of Signal	03	16	00.0000	03	16	00.0000					
GST of Greenwich 0 ⁿ	03	54	34.277								
CORR. for Int. Singe 0 ⁿ	+		32.198							+	
GST of Signal	07	11	06.475	07	11	05.475					
WATCH TIME of Signal	07	11	06.3	07	11	06.2					
WATCH CORR. on GST	F,S		0.2	F,S		0.2				F,S	
MEAN WATCH ERROR* = 00.2 segds. atrasado AT 07 h 11 m 06.2 s.										MEAN WATCH READING**	
MEAN WATCH ERROR* = 00.2 segds. atrasado AT 07 h 51 m 12.7 s.										MEAN WATCH READING**	

SIGNALS RECEIVED AFTER OBSERVATION										Greenwich date 20-XI-945.	
GCT of Signal	05	36	00.0000								
GST of Greenwich 0 ⁿ	03	54	34.277								
CORR. for Int. Singe 0 ⁿ	+		55.196							+	
GST of Signal	09	31	29.473	09	31	29.1					
WATCH TIME of Signal	09	31	29.1	09	31	0.4					
WATCH CORR. on GST	F,S		0.4	F,S		0.4				F,S	
MEAN WATCH ERROR* = 00.4 segds. atrasado AT 09 h 31 m 29.1 s.										MEAN WATCH READING**	

* Sum of watch error → Number of readings.

** Sum of watch face readings → Number of readings.

Comp. by R. W. Miller
Chk. by

El tercero de los formularios corresponde al registro de las Señales Horarias y está dividido en tres partes: Señales Horarias recibidas antes de la observación, Señales recibidas durante la observación y Señales recibidas después de la observación.

El formulario lleva por título Correcciones para el Cronómetro sidéreo (Watch corrections for sidereal watch N.º) y en él se registran los siguientes datos:

Número de la Estación	(Sta. N.º)
País	(Country)
Nombre de la Estación transmisora de Señales	(Signals from)
Frecuencia que trasmite	(Freq)
Fecha de Greenwich de la recepción	(Greenwich date)
Hm. Gr. de la señal	(GGT of signal)
Hs. Gr. a la 00 h. de Hm. Gr.	(GST of Greenwich 0 ^h)
Corrección por el intervalo hasta las 00 h.	(Corr. for int. since 0 ^h)
Hora sidérea Greenwich de la señal	(GST. of signal)
Hora sidérea de Greenwich del Cronómetro	(Watch time of signal)
Corrección del Cronómetro en Hs. Gr. ya sea atraso o adelanto	(Watch corr. on GST) (F. S.) (Fast Slow)
Error medio de las varias señales recibidas a la media de las Hs. de Greenwich del Cronómetro	(Mean watch error) (A... mean watch reading)

Al margen del formulario va una explicación como se obtiene el Error medio de las varias señales recibidas e indica que es la suma de las Correcciones del cronómetro Hs. Gr., ya sea en atraso o adelanto, dividido por el número de señales efectuadas.

También explica que la medida de las Hs. Gr. del cronómetro (MEAN WATCH READING), se obtiene dividiendo la suma de las Hs. Gr. del cronómetro por el número de señales efectuadas.

En el margen inferior derecho quedan consignados los nombres de las personas que calcularon y revisaron este trabajo (COMP. BY CHK. BY).

El cuarto formulario corresponde al gráfico de los Errores del cronómetro obtenido del formulario anterior.

Lleva por título Gráfico de los Errores del Cronómetro (GRAPH OF WATCH ERROR) y en él se registran los siguientes datos:

Número de fotografía correspondiente	(Project.)
N.º y Nombre de la Estación	(Sta. Name)
N.º del Cronómetro	(Watch N.º)
Fecha de Greenwich de la 1.ª señal	(Greenwich civil date of ist signal)
Nombre de la Estación transmisora	(Signal Station)
Frecuencia usada	(Freq.)

GRAPH OF WATCH ERROR

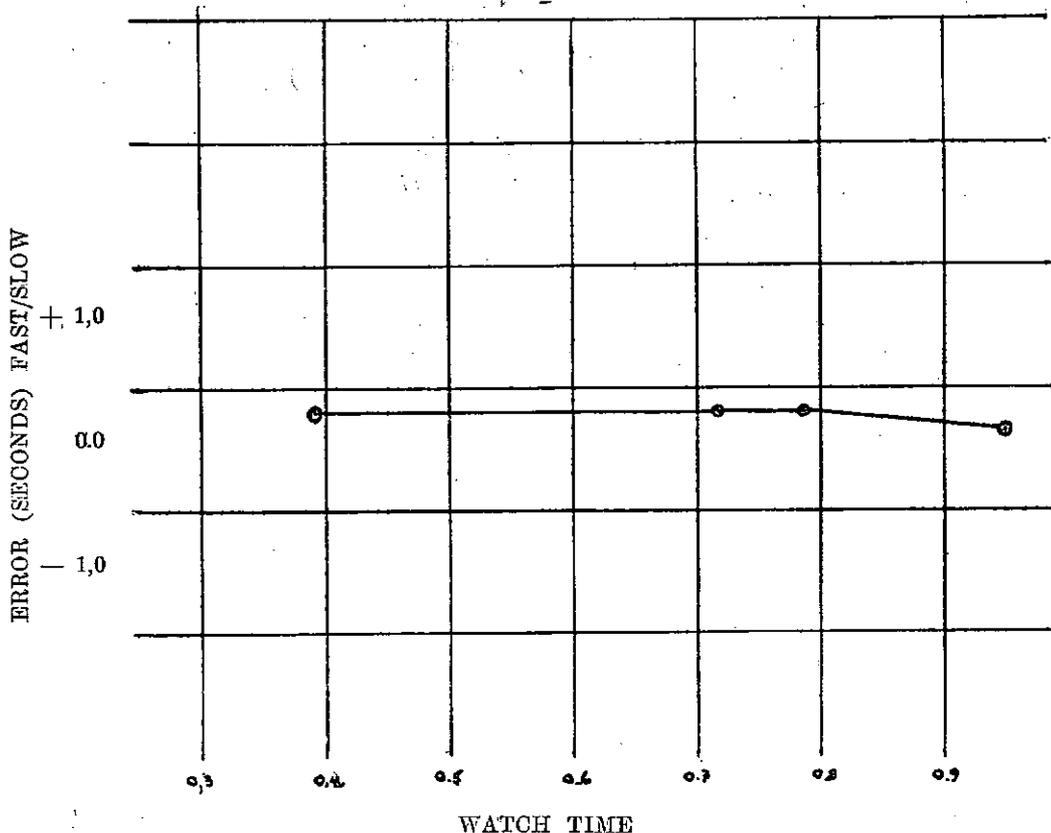
WATCH N.º 42.18924

PROJET..... STA.....

Greenwich civil date of 1st signal 20-Nov.-1945

Signals Station W.W.V Freq 10:0 Megaciclos

NAME Puerto Llanchid.
Canal Llancahué



COMP BY CHECKED./BY

Figura 38.

En el eje de las abscisas los errores: (segundos de atraso o adelanto) (Error seconds fast/slow)

En el eje de las ordenadas la Hs. Gr. del Cronómetro (Watch time)

En el margen inferior los nombres de los que calcularon y revisaron el contenido del formulario.

El quinto formulario corresponde al cálculo de la observación efectuada. Lleva por título «Cálculo de las Distancias Zenitales» (Computation of Zenith Distances), y en él se consignan los siguientes datos:

- | | |
|--|--------------------------------|
| N.º de la fotografía aérea correspondiente | (Projec) |
| N.º y Nombre de la Estación | (Sta name) |
| Latitud, Longitud estimada | (Assumed lat. - Assumed long.) |
| Epoca Media | (Mean epoch) |
| Nombre del que calculó | (Computed by) |
| Nombre del que revisó | (Checked by) |

En la columna vertical:

Estrella (Star)
 Hora cronómetro en Hs. Gr. (Watch time)
 Corrección del reloj (Watch corr.)
 Hora sidérea Greenwich corregida (G.S.T.)
 Longitud (Longitude)
 Hora sidérea del lugar (L.S.T.)
 Ascensión Recta (Right ascension)
 Angulo horario en tiempo (Hour angle arc)
 Angulo horario en arco (Hour angle arc)
 Declinación (Declination)

(Continua Pág. 92)

COMPUTATION OF ZENITH DISTANCES

PAGE..... OF..... PAGES
 Assumed Lat. 42° 03' 00.0" S.
 Assumed Long 72° 35' 00.0" W. Mean Epoch Nov. 20-I-1945
 Proj..... Sta 201
 Name Pto. Llanichid
 Computed by R. W. Miller
 Checked by

STAR	23 14 4.1 γ Tuc.			23 46 4.6 δ Sel.			05 29 5.5 20 G Pis			05 03 3.3 Sep.		
	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S
Watch Time	06	46	35.1	06	48	48.8	07	30	54.0	08	04	40.0
Watch Corr (+) (-)			0.2			0.2			0.2			0.2
G S T	06	46	35.3	06	48	49.0	07	30	54.2	08	04	40.2
Longitude (+) (-)	04	50	20.0	04	50	20.0	04	50	20.0	04	50	20.0
L S T	01	56	15.3	01	58	29.0	02	40	34.2	03	14	20.2
Right Ascension	23	14	16.5	23	46	06.1	05	28	41.3	05	03	10.6
Hour Angle Time	02	41	58.8	02	12	22.9	02	48	07.1	01	48	50.4
	°	'	"	°	'	"	°	'	"	°	'	"
Hour Angle Arc	40	29	42	33	05	43.0	47	01	46	27	12	36
Declination	58	32	18	23	25	58	47	06	49	22	26	29
Log sin Lat.	9. 825 9314			9. 825 9314			9. 825 9314			9. 825 9314		
Log sin Decl	9. 930 9437			9. 677 7231			9. 864 9289			9. 581 7656		
Sum 1	9. 756 8751			9. 503 6545			9. 690 8603			9. 407 6970		
Log cos Lat.	9. 870 7319			9. 870 7319			9. 870 7319			9. 870 7319		
Log cos Decl.	9. 717 6106			9. 944 1748			9. 832 8580			9. 965 7991		
Log cos HA	9. 881 0779			9. 923 1216			9. 870 8724			9. 949 0662		
Sum 2	9. 469 4204			9. 738 0283			9. 574 4623			9. 785 5972		
Antilog 2	0. 294 7273			0. 547 0516			0. 375 3723			0. 610 3756		
Antilog 1	0. 571 3143			0. 318 9000			0. 490 7500			0. 255 6800		
Cos ZD	0. 866 0416			0. 865 9516			0. 866 1223			0. 866 0556		
ZL Comp	29 59 53			30 00 30			29 59 20.0			29 59 47.5		
ZD Assumed	29 59 20			29 59 20			29 59 20.0			29 59 20.0		
Diff ±	+ 33			+ 01 10			00.0			+ 27.5		
	0. 301 030											
Constant												
Log Cos DECL												
Log Sin HA												
Log Sin AZ												
AZ Comp												
Az Obs.												
Index Corr.	42 1/2			116			294 1/4			238		

Log sen Lat.	(Log sin lat.)
Log sen Decl.	(Log sin decl.)
Suma 1	(Log cos lat.)
Log cos Lat.	(Log cos decl.)
Log cos Decl.	(Log cos ha)
Log cos AH	(Sum 2)
Suma 2	(Antilog 2)
Colog suma 2	(Antilog 1)
Colog suma 1	(Cos zd)
Cos Dz	(Zd cump)
DZ. calculada	(Zd assumed)
Dz. Estimada	(DIFF)
Diferencia	(Diff)
Log cos Decl.	(Log cos decl.)
Log sen AH.	(Log sin ha)
Log sen Az.	(Log sin hz)
Az. calculada	(Az comp)
Az. Observada	(Az obs.)
Error de índice	(Index corr.)

No se calcula el acimut, sino que se emplea para el gráfico directamente el observado.

El sexto formulario corresponde al gráfico del trabajo.

Lleva por título «Diagrama de las Alturas iguales» (Equal Altitude Plotting Sheet), y en él se anotan los siguientes datos:

N.º de la fotografía aérea	(ProJ)
N.º y nombre de la estación	(Sta name)
Nombre del observador	(Observer)
Epoca media	(Mean epoch)
Clasificación de la Estación	(Sta rating)
Distancia cenital estimada	(Assumed zd.)
Escala: una división = ... seg/arc.	(Scale one division = ... sec. of arc.)
Ajuste (gráficamente o por mínimos cuadrados)	(Adjusted) (graphically or least squares)
Nombre del que dibujó	(Plotted by)
Nombre del que revisó	(Checked by)
Latitud estimada	N/S (Latitude assumed)
Corr.	N/S (Corr.)
Latitud observada	N/S (Latitude observed)
Longitud estimada	E/W (Corr.)
Corr.	E/W (Longitude assumed)
Longitud observada	E/W (Longitude observed)
Los valores ubicados en la parte central inferior:	
	X =
	Log X =
	Log cos Lat =
	Log corr. =

Se emplean cuando el ajuste es efectuado por el método de los mínimos cuadrados.

EQUAL ALTITUDE PLOTTING SHEET

Assumed Z. D. $29^{\circ} 59' 20''$

Escala One Division

= 2 sec of arc

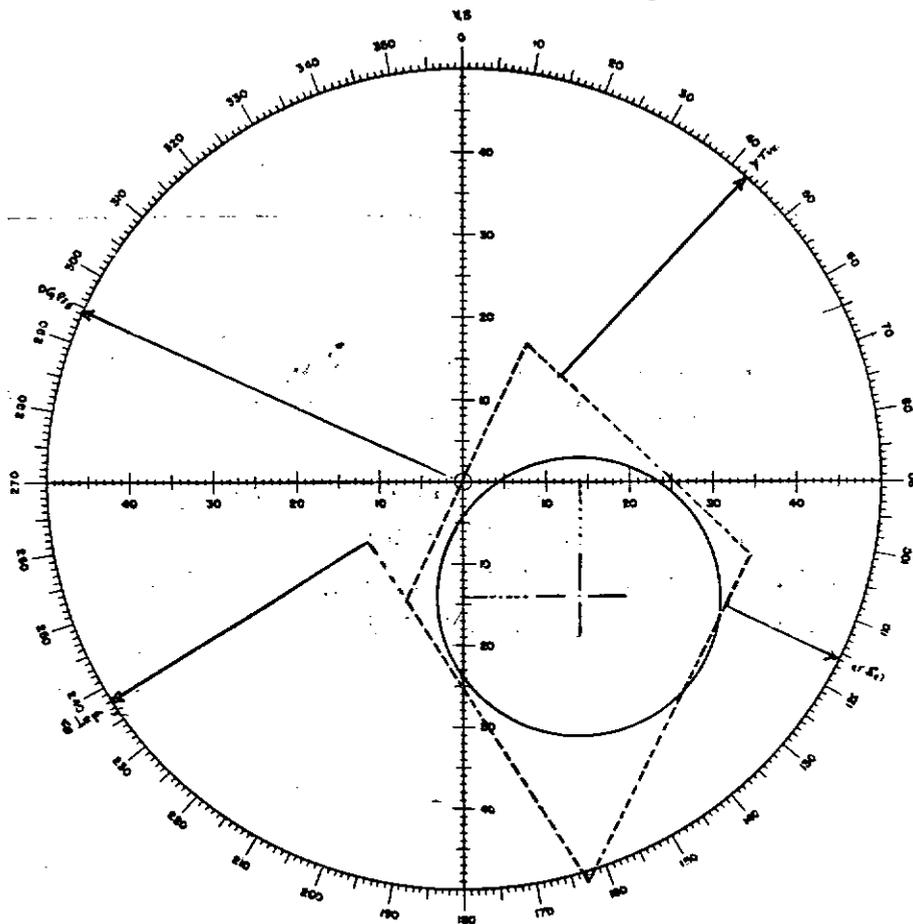
Proj..... Sta.....

Name Llançid

Observer J. Freeman

Mean Epoch Nov. 20, 1945

Sta. Rating



Adjusted
Graphically
By Least Squares

Plotted by: R. W. Miller
Checked by:

LATITUDE	Log. x	LONGITUDE
Assumed $42^{\circ} 03' 00.0''$ N/S	x.....	Assumed $72^{\circ} 35' 00''$ E/W
y -23.0 N/S	Log cos lat =	Corr $36.9''$ E/W
Latitud $42^{\circ} 02' 32.0''$ N/S	Log corr =	Longitude $72^{\circ} 35' 36.9''$ E/W

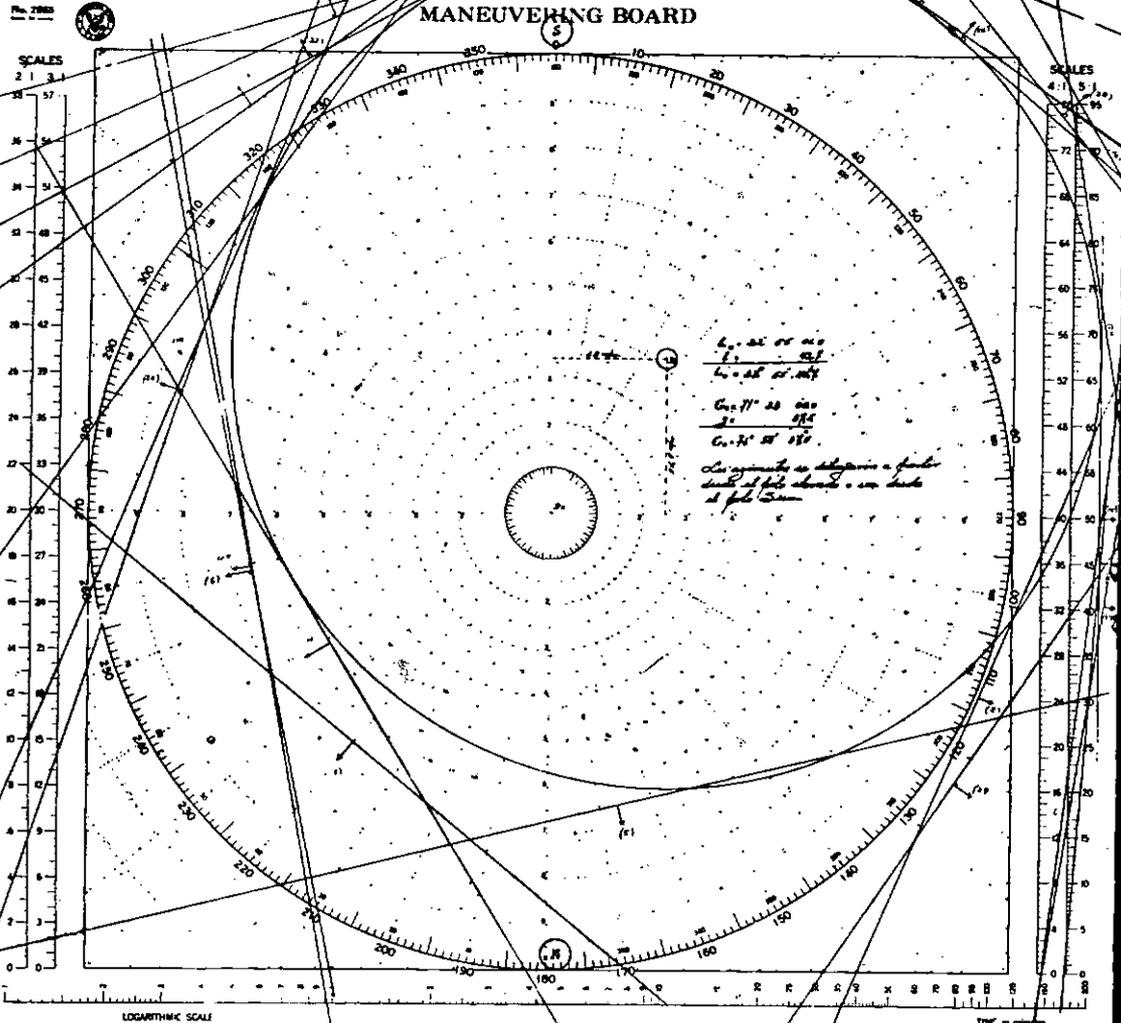
**OBSERVACION DE COORDENADAS GEOGRAFICAS
EN PUNTA CONCON (VALPARAISO)**

Comisión: Buque Hidrográfico «Vidal Gormaz»
Instrumento empleado: Equiangulator
Oficial Observador: Teniente 1.º (N) Sr. Arnoldo Curti
Fecha: 10 de Abril 1946

*made 1/20/1918
 at 10:00 AM
 by 2370-111/1, 2, 3, 4, 5, 6*

*For use of the
 Commandant de Couron*

MANEUVERING BOARD



*6. 22 00 00
 1. 00 00
 6. 22 00 00
 6. 11 20 00
 2. 00 00
 6. 34 00 00*

*Close approach is determined a factor
 double of 100 = 200 feet
 at 10:00 AM*

LOGARITHMIC SCALE

TIME in minutes

Draw any two corresponding solutions, solve for third by laying rule through points on two or scales and read intersection on third scale



DISTANCE in fathoms
 DISTANCE in miles

SPEED in knots
 Relative to surface

No. 2085

ANTECEDENTES DE LA OBSERVACION ASTRONOMICA

$\theta = 60^\circ \text{ F.}$
 $\theta = 58^\circ \text{ F.}$

$\theta = 61.0$
 $\theta = 61.0$

Fecha. 10 de Abril de 1946

Lugar Conocón

Observador Tte. 1.º (N) A. Curti Ayudante Mar. (N) C. Vega

Esdr. N.º	Z Observado	Hora Sidérea	Nombre de la estrella	Magnitud	Ascensión Recta aproximada.	Almanaque	Hora Cronómetro	Cronógrafo	Hora Observación
1	220º	08 10	Hyd	2.2	09 24	A B C	11 39	16.4	11 39
2	113º	08 15	C. Ma.	2.0	06 20	A B C	11 45	20.9	11 44
3	312º ³ / ₄	08 28	Arg.	2.9	10 44	A B C	11 57	8.3	11 57
4	117º	08 36	C. Ma.	-1.6	06 42	A B C	12 03	12.0	12 03
5	166º ¹ / ₂	08 50	30 Mon.	4.0	08 23	A B C	12 20	9.7	12 20
6	258º ¹ / ₂	09 01	Ort.	4.5	11 08	A B C	12 30	7.5	12 29
7	346º ³ / ₄	09 08	Car.	3.4	10 15	A B	12 40	8.8	12 40
8	323º ¹ / ₄	09 17	Oen.	4.3	11 18	A B	12 47	5.7	12 47
9	094º ¹ / ₂	09 21	C. Ma.	2.0	07 06	A B C	12 50	11.5	12 49
10	305º	09 25	B Gen.	4.7	11 48	A B C	12 54	15	12 54
11	233º	09 32	Crt.	3.8	11 16	A B C	01 01	11.2	01 01
12	072º ³ / ₄	09 41	Arg.	2.7	07 15	A B C	01 09	8.6	01 09
13	022º ¹ / ₄	09 48	Arg.	1.7	08 21	A B C	01 15	15.8	01 15
14	060º	09 52	Arg.	3.3	07 27	A B C	01 20	13.2	01 20
15	090º	09 59	Arg.	3.5	07 47	A B C	01 28	9.5	01 27
16	040º	10 01	Arg.	3.6	07 55	A B C	01 29	8.3	01 29
17	099º	10 16	Arg.	2.9	08 05	A B C	01 45	6.2	01 44
18	246º	10 19	Arg.	2.2	12 13	A B	01 42	7.2	01 47
19	293º ³ / ₄	10 24	Arg.	4.3	12 50	A B C	01 53	12.2	01 52
20	051º ¹ / ₄	10 28	Arg.	7.9	08 08	A B C	01 57	8.9	01 56
21	336º	10 37	Arg.	3.1	12 12	A B	01 07	8.0	02 07
22	331º ¹ / ₂	10 40	Arg.	1.6	12 27	A B	02 10	9.2	02 10
23	288º	10 51	Arg.	2.9	13 17	A B	02 20	8.3	02 20
24	081º	11 05	Pyx	3.7	08 41	A B C	02 33	7.0	02 33
25	259º ¹ / ₂	11 07	Hyd	3.3	13 15	A B	01 36	11.4	02 35
26	035º	11 18	Arg.	2.6	09 20	A B	02 46	9.7	02 45
27	123º ³ / ₄	11 20	K Hyd.	5.0	09 37	B C	02 48	8.4	02 48
28	143º ³ / ₄	11 24	23 Sex	5.4	10 14	B	02 54	8.7	02 54

60º STAR LISTS

NOTA.--En el H. S. el instrumento debe orientarse con el 0º hacia el Sur.
 En el H. N. el instrumento debe orientarse con el 0º hacia el Norte.

ANTECEDENTES DE LA OBSERVACION ASTRONOMICA

$\theta = 58^{\circ} F.$
 $\theta = 60^{\circ} F.$

$\theta = 61.0$
 $\theta = 61.0$

Fecha 10 de Abril de 1946

Lugar Conocido

Observador Tte. 1.º (N) A. Curti. Ayudante Mátr. (N) C. Vega

N.º Orden	Z	Hora Siderea	Nombre de la estrella	Magnitud	Ascensión Recta aproximada	Almanaque	Acimut Observado Z. O.	Hora Cronómetro	Cronógrafo	Hora Observación	Esbr. N.º
60° STAR LISTS											
1	$77^{\circ}3/4$	08 02	α Col	2.8	05 37	A B C				19 30	1
2	219°	08 10	α Hyd	2.2	09 24	A B C	220°	11 39 20	16,4	19 38	2
3	113°	08 15	β C. Ma.	2.0	06 20	A B C	113°	11 45 15	20,9	19 43	3
4	$312^{\circ}3/4$	08 28	μ Arg.	2.9	10 44	A B	$312^{\circ}3/4$	11 57 30	8,3	19 56	3
5	$039^{\circ}1/2$	08 30	α Arg.	-0.9	06 23	A B C				19 58	4
6	$116^{\circ}1/2$	08 34	α C. Ma.	-1.6	06 42	A B C	117°	12 03 25	12,0	20 02	5
7	$166^{\circ}1/2$	08 50	β Mon	4.0	08 22	A B	$166^{\circ}1/2$	12 20 50	9,7	20 18	6
8	$241^{\circ}1/2$	08 57	γ Hyd	3.3	10 46	A B C				20 25	7
9	$137^{\circ}1/4$	08 59	δ Mon	4.1	07 38	B				20 27	8
10	$237^{\circ}1/2$	09 01	β Crt	4.5	11 08	A B C	$258^{\circ}1/2$	12 30 05	7,5	20 29	9
11	$343^{\circ}3/4$	09 08	η Car	3.4	10 15	B	$343^{\circ}3/4$	12 40 25	8,8	20 36	10
12	$099^{\circ}1/2$	09 10	σ^2 C. Ma.	3.1	07 00	A B				20 38	11
13	$323^{\circ}1/4$	09 17	π Cen	4.3	11 18	A	$323^{\circ}1/4$	12 47 25	5,7	20 45	12
14	094°	09 21	δ C. Ma.	2.0	07 06	A B C	$94^{\circ}1/2$	12 50 10	11,5	20 49	13
15	$303^{\circ}1/2$	09 25	B Cen	4.7	11 48	B	305°	12 54 15	11,1	20 53	14
16	$237^{\circ}3/4$	09 32	δ Crt	3.8	11 16	A B C	239°	01 01 20	11,2	21 00	15
17	072°	09 41	π ARG.	2.7	07 15	A B C	$72^{\circ}3/4$	01 09 50	8,6	21 09	16

N.º Orden	Z	Hora Sidérea	Nombre de la estrella.	Magnitud	Ascensión Recta aproximada	Almanaque	Acimut Observado % O.	Hora Cronómetro	Cronógrafo	Hora Observación	N.º Estri.
18	022° 1/4	09 48	ε Arg.	1.7	08 21	A B C	22° 1/4	01 15 40	15,8	21 16	13
19	059° 1/2	09 52	σ Arg.	3.3	07 27	A B	60°	01 20 50	13,2	21 20	14
20	097° 1/4	09 59	ξ Arg.	3.5	07 47	A B C	90°	01 28 00	9,5	21 27	15
21	099° 1/4	10 01	X Arg.	3.6	07 55	A C	40°	01 29 25	8,3	21 29	16
23	098° 3/4	10 16	Q Arg.	2.9	08 05	A B C	99°	01 45 00	6,2	21 49	17
24	245°	10 19	γ Crv.	2.8	12 13	A B	246°	01 48 00	7,2	21 47	18
24	293° 3/4	10 24	n Cen	4.3	12 50	A C	293° 3/4	01 53 05	12,2	21 52	19
25	51° 1/4	10 28	γ Arg.	1.9	08 08	A B C	051° 1/4	01 51 20	8,9	24 56	20
26	335°	10 37	8 Crv	3.1	12 12	A B	336°	02 07 10	8,0	22 05	21
27	330° 1/4	10 40	γ Crv	1.6	12 27	A B	331° 1/2	02 10 55	9,2	22 08	22
28	023° 1/4	10 46	l Arg.	2.3	09 16	A B C				22 14	
29	287°	10 51	l Cen	2.9	13 17	A B	288°	02 20 29	8,3	22 19	23
30	80° 1/4	11 05	α Pyx	3.7	08 41	A B C	081°	02 33 30	7,0	22 33	24
31	258° 1/4	11 07	γ Hyd	3.3	13 15	A B	259° 1/2	02 36 00	11,4	22 35	25
32	34° 3/4	11 18	K Arg.	2.6	09 20	B	035°	02 46 05	9,7	22 46	26
33	123° 1/4	11 20	K Hyd	5.0	09 37	B C	123° 3/4	02 48 45	8,4	22 48	27
34	143° 1/2	11 24	22 Sex	5.4	10 19	B	143° 3/4	02 54 25	8,7	22 52	28
35	216°	11 27	X Vir	4.8	12 36	A				22 55	
36	308° 1/4	11 31	Z Cen	3.1	13 51	A B				22 59	
37	286° 1/4	11 37	θ Cen	2.3	14 03	A B C				23 05	
38	205° 3/4	11 43	f Vir	5.9	12 33	C				23 11	
39	227° 1/2	11 53	α Vir	1.2	13 22	A B C				23 21	
40	116° 3/4	12 14	μ Hyd	4.1	10 23	A B				23 42	

NOTA.—En el H. S. el instrumento debe orientarse con el 0° hacia el Sur.
 En el H. N. el instrumento debe orientarse con el 0° hacia el Norte.

CÁLCULO COORDENADAS ASTRONOMICAS

Lugar: Concón

Le' 32° 55' 01.0" S.

Fecha: 10 de Abril de 1946

Ge: 71° 33' 00.0" W.

Observador: Tte. 1.º (N) A. Curti

Marcha

Calculador: Tte. 1.º (N) A. Curti

Ea: 00 h 03 m 03.0 s

Recia N.º	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Nombre estrella	α Hydrae	β Canis Majoris	Velorum	α Canis Majoris (Sirius)	Bradley 1197 (30 Mon)	β Crateris	187 G. Carinae (q. Car)	π Centauris
Hcr	11 39 03.6	11 44 54.1	11 57 21.7	12 03 25.0	12 20 40.3	12 28 57.5	12 40 16.2	13 47 19.3
Ea	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0
Hm Gr	23 42 06.6	23 47 57.1	24 00 24.7	24 06 28.0	24 23 43.3	24 33 00.5	24 43 19.2	24 50 22.3
Ge	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0
Hml	18 55 54.6	19 01 45.1	19 14 12.7	19 20 15.0	19 37 31.3	19 46 48.5	19 57 07.2	20 04 10.3
R	13 14 21.8	13 14 22.2	13 14 25.9	13 14 26.3	13 14 29.1	13 14 30.6	13 14 32.3	13 14 33.5
Hsl	08 10 16.4	08 16 07.9	08 23 38.6	08 34 42.3	08 52 00.4	09 01 19.1	09 11 39.5	09 18 43.8
AR	09 24 56.4	06 20 18.6	10 44 27.6	06 42 45.6	08 22 57.8	11 09 00.8	10 15 18.0	11 18 33.7
P	01 14 40.0 E	01 15 49.0 W	02 15 49.0 E	01 51 56.7 W	00 29 02.6 W	02 07 41.7 E	01 03 38.5 E	01 59 49.9 E
D*	8° 25' 32.9" S	17° 55' 51.4" S	49° 08' 15.9" S	16° 38' 36.8" S	3° 43' 51.2" S	22° 31' 59.8" S	61° 03' 57.0" S	54° 11' 52.1" S
log sen L	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135
log sen D*	I. 165 922	I. 488 368	I. 878 686	I. 456 999	Z. 813 382	I. 583 440	I. 942 096	I. 909 043
log A (suma)	Z. 901 057	I. 223 503	I. 613 821	I. 192 134	Z. 548 517	I. 318 583	I. 677 231	I. 644 178
log cos L	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001
log cos D*	I. 995 286	I. 978 373	I. 815 739	I. 981 413	I. 999 078	I. 965 511	I. 684 669	I. 967 147
log cos P	I. 976 532	I. 942 007	I. 918 808	I. 945 990	I. 996 504	I. 928 781	I. 983 036	I. 937 715
log B (suma)	I. 895 819	I. 844 381	I. 658 548	I. 851 404	I. 919 583	I. 818 293	I. 591 706	I. 628 863
A	0. 786 717	0. 698 845	0. 455 562	0. 710 238	0. 830 966	0. 658 100	0. 390 577	0. 425 464
B	0. 079 626	0. 167 380	0. 410 980	0. 155 644	0. 035 360	0. 208 249	0. 475 588	0. 480 735
Oos	0. 866 343	0. 866 225	0. 866 542	0. 865 882	0. 866 326	0. 866 349	0. 866 165	0. 866 199
DZ	29° 57' 51.4"	29° 58' 36.0"	29° 56' 28.0"	30° 01' 00.0"	29° 58' 00.0"	29° 57' 51.4"	29° 59' 00.2"	29° 58' 48.0"
DZ v	29° 56' 28.0"	29° 56' 28.0"	29° 56' 28.0"	29° 56' 28.0"	29° 56' 28.0"	29° 56' 28.0"	29° 56' 28.0"	29° 56' 28.0"
I	+	+	0	+	+	+	+	+
	1' 23.4"	2' 08"		4' 32"	1' 32.0"	1' 23.4"	2' 32.2"	2' 20.0"

CALCULO COORDENADAS ASTRONOMICAS

Lugar: Concepción

Le' 32° 55' 01.0" S.

Fecha: 10 de Abril de 1946

Ge' 71° 33' 00.0" W.

Observador: Tte. 1.° (N) A. Curti

Marcha

Calculador: Tte. 1.° (N) A. Curti

Ea 00 h 03 m 03.0 s

Recta. N.º	(9) δ Canis Minoris	(10) β Centauris	(11) δ Crateris	(12) π Puppis (π Arg.)	(13) ε Carinae (ε Arg.)	(14) σ Puppis (σ Arg.)	(15) ξ Puppis (ξ Arg.)
Hcr	12 49 58.5	12 54 03.9	01 01 08.8	01 09 41.4	01 15 24.2	01 20 36.8	01 27 50.5
Ea	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0
Hm Gr	24 53 01.5	24 57 06.9	25 04 11.8	25 12 44.4	25 18 27.2	25 23 39.8	25 30 53.5
Ge	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0
Hml	20 06 49.5	20 10 54.9	20 17 59.8	20 26 32.4	20 32 15.2	20 37 27.8	20 44 41.5
R	13 14 34.1	13 14 34.5	13 14 35.7	13 14 37.1	13 14 38.0	13 14 39.9	13 14 40.1
Hsl	09 21 23.6	09 25 29.4	09 32 35.5	09 41 09.5	09 46 53.2	09 52 07.7	09 59 21.6
AR	07 06 11.3	11 48 27.4	11 16 39.1	07 15 13.8	08 21 24.8	07 27 30.8	07 47 01.2
P	02 15 12.3 W	02 22 58.0 E	01 44 03.6 E	02 25 55.7 W	01 25 28.4 W	02 24 36.9 W	02 12 20.4 W
D*	26° 18' 35.8" S	44° 52' 32.6" S	14° 29' 17.9" S	37° 00' 13.3" S	59° 20' 24.1" S	43° 11' 44.6" S	24° 43' 36.0" S
log sen L	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135
log sen D*	I. 646 625	I. 648 540	I. 398 256	I. 779 500	I. 934 603	I. 835 369	I. 621 477
log A (suma)	I. 381 760	I. 583 675	I. 133 391	I. 514 635	I. 669 738	I. 570 504	I. 356 612
log cos L	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001
log cos D*	I. 952 506	I. 850 425	I. 985 965	I. 902 328	I. 707 521	I. 862 740	I. 958 236
log cos F	I. 919 587	I. 909 374	I. 953 605	I. 905 279	I. 969 070	I. 907 108	I. 923 173
log B (suma)	I. 796 094	I. 683 800	I. 863 571	I. 731 608	I. 600 592	I. 693 849	I. 805 410
A	0. 625 309	0. 482 836	0. 730 417	0. 539 023	0. 494 139	0. 494 139	0. 638 866
B	0. 240 857	0. 303 420	0. 135 953	0. 327 065	0. 467 452	0. 371 967	0. 227 307
Cos	0. 866 166	0. 866 256	0. 866 370	0. 866 088	0. 866 102	0. 866 106	0. 866 173
DZ	29° 59' 00.2"	29° 58' 24.0"	29° 57' 38.6"	29° 59' 34.3"	29° 59' 30.0"	29° 59' 30.1"	29° 58' 58.8"
DZ v	29° 56' 28.0"	29° 56' 28.0"	29° 56' 28.0"	29° 56' 28.0"	29° 56' 28.0"	29° 56' 28.0"	29° 56' 28.0"
I	+	+	+	+	+	+	+
	2' 32.2"	1' 56.0"	1' 10.6"	3' 06.3"	3' 02"	3' 02.1"	2' 30.8"

CALCULO COORDENADAS ASTRONOMICAS

Lugar: Concepción

Fecha: 10 de Abril de 1946

Observador: Tte. 1.º (N) A. Curti

Calculador: Tte. 1.º (N) A. Curti

Le 32º 55' 01.0" S.

Ge 71º 33' 00.0" W.

Marcha

Ea 00 h 03 m 03.0 s

Recta N.º	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)
Nombre estrella	'X Carinae (X Arg.)	Q Puppis (Q Arg.)	γ Crucis	150 G. Centauri (γ Cen)	γ Velorum (γ Arg.)	δ Crucis	γ Crucis	ζ Centauri
Her	25 29 16.7	25 44 53.8	25 47 52.8	25 52 52.8	25 56 11.1	26 07 02.0	26 10 45.8	26 20 16.7
Ea	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0
Hm Gr	25 32 19.7	25 47 56.8	25 50 55.8	25 55 55.8	25 59 14.1	26 10 05.0	26 13 48.8	26 23 19.7
Ge	04 46 12.0	40 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0
Hml	20 46 07.7	21 01 44.8	21 04 43.8	21 09 43.8	21 13 02.1	21 23 53.0	21 27 36.8	21 37 07.7
R	13 14 40.3	13 14 42.9	13 14 43.4	13 14 44.2	13 14 44.7	13 14 46.5	13 14 47.1	13 14 48.7
Hsl	10 00 48.0	10 16 27.7	10 19 27.2	10 24 28.0	10 27 46.8	10 38 39.5	10 42 28.9	10 51 56.4
AR	07 55 24.4	08 05 14.6	12 28 11.2	12 50 27.5	08 07 52.1	12 12 17.7	12 28 11.2	13 17 34.4
P	02 05 23.6W	02 11 13.1W	02 08 44.0W	02 25 50.5W	02 19 54.7W	01 33 38.2W	01 45 47.3E	02 45 38.0E
D*	52º 50' 29.5" S	24º 09' 03.3" S	56º 48' 46.5" S	39º 53' 14.9" S	47º 10' 52.6" S	58º 27' 02.3" S	56º 48' 46.4" S	36º 25' 46.5" S
log sen L	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135	I. 735 135
log sen D*	I. 901 441	I. 611 873	I. 922 667	I. 807 048	I. 865 405	I. 930 536	I. 922 667	I. 773 665
log A (suma)	I. 636 576	I. 347 008	I. 657 802	I. 542 183	I. 600 540	I. 665 671	I. 657 802	I. 508 800
log cos L	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001	I. 924 001
log cos D*	I. 781 053	I. 960 219	I. 738 284	I. 884 968	I. 832 305	I. 718 695	I. 738 285	I. 905 572
log cos P	I. 931 468	I. 924 550	I. 927 549	I. 905 190	I. 913 492	I. 962 696	I. 951 991	I. 905 692
log B (suma)	I. 636 522	I. 808 770	I. 589 834	I. 714 159	I. 669 708	I. 605 392	I. 614 277	I. 735 265
A	0. 433 034	0. 643 829	0. 388 896	0. 517 796	0. 467 506	0. 403 081	0. 411 412	0. 543 582
B	0. 433 088	0. 222 335	0. 454 781	0. 346 484	0. 398 603	0. 463 095	0. 454 781	0. 322 700
Cos DZ	0. 866 122	0. 866 164	0. 843 677	0. 866 290	0. 866 109	0. 866 176	0. 866 193	0. 866 282
DZ	29º 59' 20.6"	29º 59' 02.6"	32º 28' 08.0"	29º 58' 16.0"	29º 59' 26.1"	29º 58' 57.6"	29º 58' 50.3"	29º 58' 15.2"
DZ v	29º 56' 20.0"	29º 56' 28.0"	29º 56' 28.0"	29º 56' 20.0"	29º 56' 28.0"	29º 56' 28.0"	29º 56' 28.0"	29º 56' 28.0"
I	+	+	+	+	+	+	+	+
	2' 52.6"	2' 34.6"	2º 31' 40.0"	1' 48.0"	2' 58.1"	2' 29.6"	2' 22.3"	1' 47.2"

CALCULO COORDENADAS ASTRONOMICAS

Lugar: Conocón

Le' 32° 55' 01.0" S.

Fecha: 10 de Abril de 1946

Ge' 71° 33' 00.0" W.

Observador: Tte. 1.º (N) A. Curti

Marcha

Calculador: Tte. 1.º (N) A. Curti

Ea 00 h 03 m 03.0 s

Recta N.º	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)
Nombre estrella	α Pyxidias	γ Hydrae	K Velorum (K Arg.)	K Hydrae	ϵ Sextantis
Hor	26 33 23.0	26 35 48.6	26 45 55.3	26 48 36.6	26 54 16.3
Ea	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0	00 03 03.0
Hm Gr	26 36 26.0	26 38 51.6	26 48 58.3	26 51 39.6	26 57 19.3
Ge	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0	04 46 12.0
Hml	21 50 14.0	21 52 39.6	22 02 46.3	22 05 27.6	22 11 07.3
R	13 14 50.9	13 14 51.3	13 14 52.9	13 14 53.4	13 14 54.3
Hsl	11 05 04.9	11 07 30.9	11 17 39.2	11 20 21.0	11 26 01.6
AR	08 41 25.5	13 15 59.9	09 20 27.2	09 37 43.4	10 14 57.3
P	02 23 39.4 W	02 08 29.0 E	01 57 12.0 W	01 42 37.6 W	01 11 04.3 W
D*	32° 59' 40.7" S	22° 53' 20.4" S	54° 47' 01.7" S	14° 47' 01.7" S	07° 48' 02.2" S
log sen L	l. 735 135	l. 735 135	l. 735 135	l. 735 135	l. 735 135
log sen D*	l. 736 046	l. 589 891	l. 912 212	l. 386 372	l. 132 663
log A (suma)	l. 471 181	l. 325 026	l. 647 347	l. 121 507	l. 867 798
log cos L	l. 924 001	l. 924 001	l. 924 001	l. 924 001	l. 924 001
log cos D*	l. 923 618	l. 964 382	l. 760 922	l. 986 735	l. 995 962
log cos P	l. 908 430	l. 927 847	l. 940 551	l. 954 920	l. 978 775
log B (suma)	l. 756 049	l. 816 230	l. 625 474	l. 865 656	l. 898 738
A	0. 570 229	0. 654 983	0. 422 156	0. 733 932	0. 792 024
B	0. 295 925	0. 211 361	0. 443 963	0. 132 283	0. 073 756
Cos DZ	0. 866 154	0. 866 344	0. 866 119	0. 866 215	0. 865 780
DZ	29° 59' 06.8"	29° 57' 51.4"	29° 59' 21.0"	29° 58' 42.0"	30° 01' 40.0"
DZ v	29° 56' 28.0"	29° 56' 28.0"	29° 56' 23.0"	29° 56' 28.0"	29° 56' 28.0"
I	+ 2' 36.8"	+ 1' 23.4"	+ 2' 53.8"	+ 2' 14.0"	+ 5' 12.0"

NOTA: Las estrellas N.º 3, 4, 18 y 28 no serán consideradas para el trazado del gráfico del P. de O. por estimarse errores en su observación o identificación.

**COMPARACION DEL METODO DE OBSERVACION
DE COORDENADAS GEOGRAFICAS CON EL TEODOLITO
WILD T 2 CON PRÍSMAS DE 60° (Astrolabio)
Y EL EQUIANGULATOR (Astrolabio de prisma)**

CUADRO COMPARATIVO

Wild T 2	Equiangulator
----------	---------------

1.—Instalación

La práctica ha indicado que es imprescindible trabajar sobre un monolito de cemento, con las dificultades consiguientes y pérdida de tiempo que esta tarea trae aparejada; terrenos difíciles, obra de albañilería, etc.

El trípode portátil, liviano y sólido a la vez, de escasa altura una vez instalado (80 centímetros), dan una idea de esta ventaja, en la que no se precisa monolito.

2.—Correcciones

Autocolimación.

Tiene tres tornillos diminutos dispuestos a 120° uno de otro en el prisma mismo. Cada uno de ellos, remata en una pequeña cabeza agujereada, donde se le introduce un alfiler para moverlos. Es manifiesta la incomodidad de sus movimientos, si se piensa que la corrección es de noche, donde sólo al tacto se puede trabajar.

Para reflejar hacia atrás los retículos se vale de un espejo que se adhiere al prisma. Esta manera de fijar el espejo encierra la posibilidad de que pueda resbalar y caer.

La iluminación de los retículos en cruz es débil y escasa pese a la linterna especial.

Ver el retículo reflejado, si las condiciones de luz y obscuridad no son buenas, es muy difícil.

Tiene dos tornillos grandes, dispuestos cómodamente sobre el antejo que por medio de barras articuladas llevan el movimiento al prisma, que una vez operadas se cubren con una tapa, para que no puedan ser tocadas. Esta operación es muy fácil y sencilla.

El espejo es reemplazado por un cubichete absolutamente negro que permite una ausencia total de luz.

La iluminación del retículo circular es poderosa.

Fácilmente visible el retículo aún con llave de bajo poder. Gran ventaja de este instrumento.

3.—Empleo

Debido a su escaso poder (28) es muy difícil observar estrellas más allá de magnitud 3,5.	Tiene llave de rápido cambio de poder de 20 a 100 poderes lo que le permite observar estrellas hasta de magnitud 7.
La lectura del azimut, sin ser difícil es más completa que el otro sistema.	Lectura rápida y fácil del azimut.
Debido a todo lo expuesto: el cruce de las estrellas no es tan nítido como el Equiangulator.	Cruce perfectamente nítido y claro.
Lento para cambiar azimut.	Rápido para cambiar azimut.
No tiene protector de vidrio para la cubeta de mecanismo, por lo que se ensucia fácilmente.	Posee protector de vidrio que le evita la introducción de polvo al mecanismo. Es necesario limpiar periódicamente la cubierta de vidrio, cuando hay condensaciones.

4.—Cálculo

Obtenido el horario del astro se calcula una Dz por la fórmula:

$$Dz - Dz = \frac{2 \cos Le \operatorname{Sen}^2 P}{\operatorname{Sen} Dz \operatorname{Sen} 1''} \cdot \frac{P}{2}$$

cos D-T JORDAN

El término T. JORDAN es igual a:

$$2 \frac{(\operatorname{Sen}^{2 1/2} Dz - \operatorname{Sen}^{2 1/2} (D-Le))}{\operatorname{Sen} Dz \operatorname{sen} 1''}$$

El azimut es calculado por:

$$\operatorname{Sen} Z_v = \frac{\operatorname{Cos} D \operatorname{sen} P}{\operatorname{Sen} DZ}$$

El trabajo es efectuado con las tablas de Friocourt. (6 decimales).

Obtenido el horario del astro, se calcula la Dz por la fórmula elemental de la trigonometría esférica:

$$\operatorname{Cos} a = \operatorname{Sen} b \cdot \operatorname{Sen} c + \operatorname{Cos} b \cdot \operatorname{Cos} c \operatorname{Cos} A.$$

Suponen una Dz estimada, menor de todas las estrellas calculadas, y la diferencia es el Intercepto.

El azimut, no se calcula sino se adopta el observado.

El trabajo puede ser efectuado con las Tablas de logaritmos del Barón VON VEGA, lográndose mayor precisión (7 decimales).

COORDENADAS GEOGRAFICAS DE PUNTOS DEL LITORAL Y SU MONOGRAFIA

(B. H. «VIDAL GORMAZ» 1945-1946)

Colaboración del Inter American Geodetic Survey

Una Comisión Mixta compuesta por representantes de los Gobiernos de los Estados Unidos de Norte América y de Chile suscribió un acuerdo para el levantamiento Aerofotogramétrico del territorio con elementos técnicos de ambos países.

En el Plan General de trabajos Geodésicos elaborado por esta Comisión Mixta se proyectan observaciones astronómicas en diversos puntos del país que constituirán la base para el levantamiento aerofotogramétrico.

A la Armada se le encomendó la misión de participar en las observaciones de Coordenadas Geográficas. Este trabajo lo realizó el B. H. VIDAL GORMAZ durante los años 1945-1946 al mando del Capitán de Corbeta (N.) señor Alberto de la Fuente Fuentes, contando con una comisión de observadores norteamericanos y chilenos. El instrumento usado fue el «Equiangular».

Las Coordenadas Geográficas obtenidas por la Comisión del B. H. «VIDAL GORMAZ» son las siguientes:

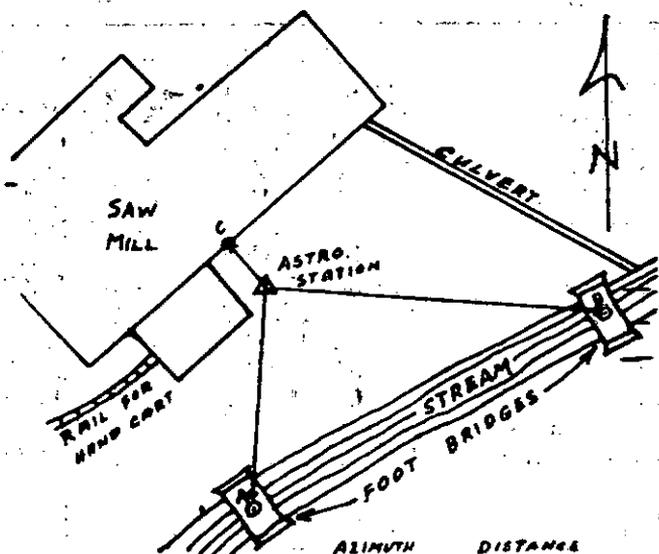
Lugar	Latitud	Longitud	Año
1. Almirantazgo	54° 28' 48.1" S	68° 59' 32.8" W	1946
2. Auchemo	43° 01' 27.6" S	72° 49' 07.8" W	1945
3. Bories	51° 42' 45.0" S	72° 26' 20.6" W	1946
4. Castro	42° 29' 02.8" S	72° 45' 52.9" W	1945
5. Chacabuco	45° 27' 34.8" S	72° 49' 29.3" W	1945
6. Cholguas	52° 12' 51.6" S	74° 49' 54.6" W	1946
7. Engaño	54° 56' 33.5" S	70° 46' 34.0" W	1946
8. Escondido	43° 36' 39.7" S	72° 54' 05.1" W	1945
9. Estancia Nueva	52° 51' 11.6" S	69° 29' 56.2" W	1946
10. Frederick	54° 11' 25.6" S	70° 16' 58.8" W	1946
11. Guido	50° 56' 30.3" S	72° 27' 23.0" W	1946
12. Isla Letreros (Cuptana)	44° 39' 36.3" S	73° 36' 14.3" W	1945
13. Lagunas	45° 17' 00.3" S	73° 42' 25.7" W	1945
14. Llanchild	42° 02' 33.6" S	72° 35' 33.9" W	1945
15. Lort Bay	55° 39' 49.3" S	68° 00' 34.8" W	1946
16. Mac. Clelland	53° 38' 11.6" S	69° 39' 08.7" W	1946
17. Melinka	43° 53' 57.0" S	73° 44' 55.3" W	1945
18. Morro Chico	52° 03' 40.3" S	71° 24' 56.3" W	1946

Lugar	Latitud	Longitud	Año
19. Porvenir	53° 17' 55.3" S	70° 22' 45.7" W	1946
20. Pudeto	51° 03' 57.3" S	72° 59' 23.8" W	1946
21. Puerto Varas	41° 18' 54.5" S	72° 59' 01.5" W	1945
22. Puerto Yates	45° 29' 07.2" S	74° 26' 07.9" W	1945
23. Punta Catalina	52° 37' 30.3" S	68° 40' 55.2" W	1946
24. Puyuguapi	44° 19' 39.1" S	72° 34' 09.3" W	1945
25. Quellón	43° 07' 17.2" S	73° 37' 28.7" W	1945
26. Refugio	45° 52' 10.1" S	74° 48' 24.1" W	1946
27. Río Grande	53° 53' 28.2" S	68° 53' 13.2" W	1946
28. San Sebastián	53° 19' 25.3" S	68° 40' 07.1" W	1946
29. Shergall	50° 43' 45.8" S	75° 14' 16.1" W	1946
30. Virtudes	51° 31' 14.5" S	74° 54' 28.1" W	1946
31. Wulaia	55° 02' 50.5" S	68° 09' 05.6" W	1946
Punta Pescadores	45° 57' 38.0" S	73° 36' 39.0" W	1945
Faro Pta. Tortuga	29° 56' 02.2" S	71° 21' 24.3" W	1946
Punta Concón	32° 55' 43.7" S	71° 33' 37.5" W	1946
Faro Lutrin	37° 05' 36.0" S	73° 10' 38.5" W	1946
Seno Garibaldi	54° 46' 35.0" S	69° 57' 25.0" W	1946
Pta. Chasco	54° 26' 53.2" S	71° 59' 00.7" W	1946
Cabo Edgeworth	53° 47' 39.2" S	72° 08' 59.3" W	1946
Caleta María	54° 28' 48.0" S	68° 59' 30.0" W	1946
Faro Pta. Caldera	27° 03' 02.2" S	70° 51' 44.3" W	1946

Encabezamiento del Formulario usado para indicar la posición y descripción (monografía) de los puntos observados.

País	Tipo de la marca	Estación		
Localidad	Esiampada	Organización (Fundida en la marca)	Elevación Pies Metros	
Latitud	Longitud	Datum	Orden	
Norte (Y)	Cuadrícula y zona	Este (X)	Datum	
Para obtener	Este (X)	Cuadrícula y zona	Establecida por Organización - Fecha	
Para obtener	Azimut de cuadrícula añade		Al azimut geodésico	
Objeto	Azimut (Cuadrícula) (Geodésico)	Azimut inverso	Distancia geodésica (m) (pies)	Distancia de cuadrícula (m) (pies)

1. — ALMIRANTAZGO



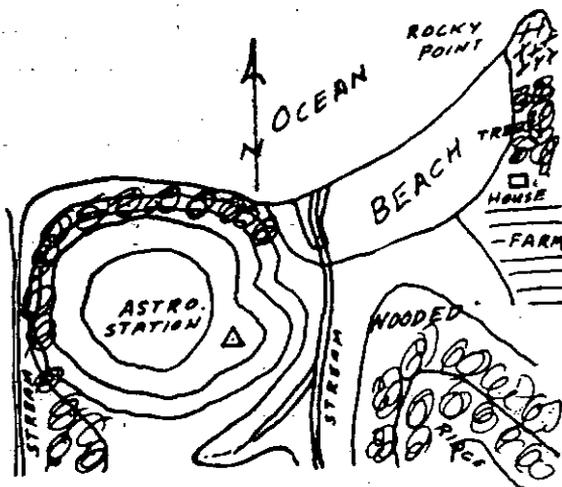
L = $54^{\circ} 28' 48.1''$ S
 G = $48^{\circ} 59' 32.8''$ W

AZIMUTH	DISTANCE
183° A	70 FT.
94 B	110 FT.
318 C	17 FT.

1) La estación está ubicada en las proximidades de Caleta María en la desembocadura E del seno Almirantazgo. El seno Almirantazgo es un fiordo que penetra 50 millas en el territorio. El punto de observación se encuentra a 5,10 mts. al SE del aserradero, 33,50 mts. al W. de un puente y 21,30 mts. al N. de otro puente.

2. — AUCHEMO

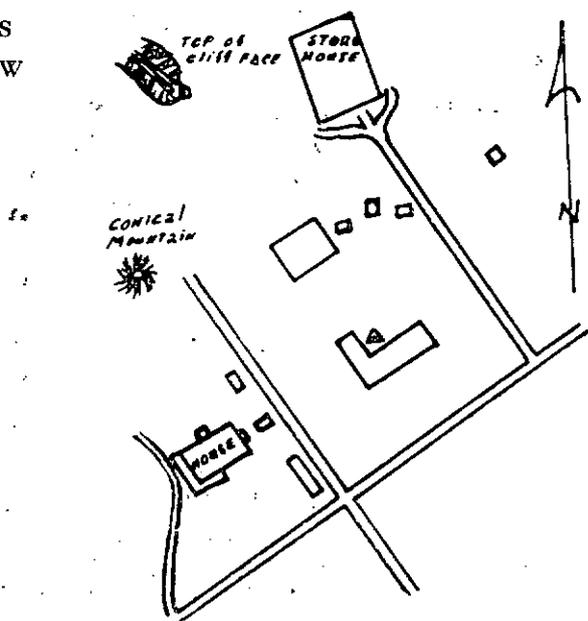
L = $43^{\circ} 01' 27.6''$ S
 G = $72^{\circ} 49' 47.8''$ W



2) La estación está ubicada en la costa N de la península que forma la ribera N del golfo Corcovado. La ribera N se extiende 5 millas con algo de irregularidad en dirección E-W. Existe una pequeña playa arenosa (cubierta en pleamar) en la desembocadura de un riachuelo. Al E de la playa hay una casita y detrás de ella un cultivo. Al W de la playa e una saliente 3,000 mts. más baja que la de 21,30 mts. Al S de esta Colina existhay una colina aplanada de una altu-el tope de la colina. Aquí está localizada la estación astronómica.

3. — BORIES

L = 51° 42' 45.0" S
G = 72° 26' 20.6" W

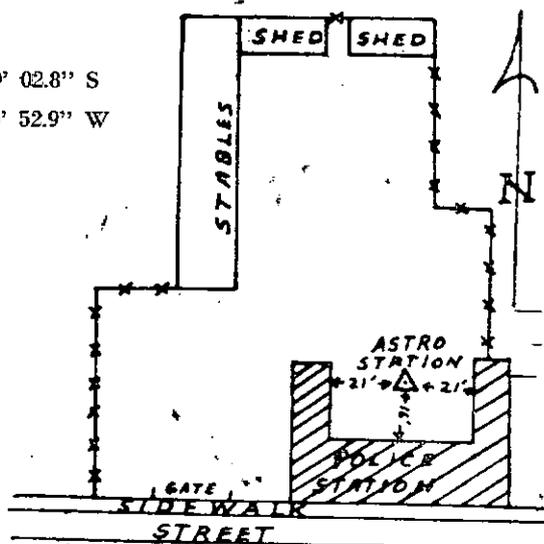


3) La estación está localizada en la Estancia BORIES en ULTIMA ESPERANZA. Está aproximadamente 5 millas del camino a Puerto NATALES y 175 millas al NW de PUNTA ARENAS.

El punto de observación está cercano a una de las construcciones empleadas como casa de la Compañía BORIES.

4. — CASTRO

L = 42° 29' 02.8" S
G = 73° 45' 52.9" W



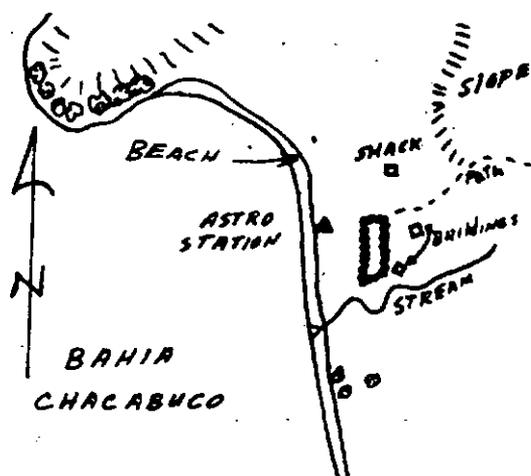
4) La estación está localizada en el patio del Retén de Carabineros de Castro.

Detrás del edificio del Retén hay un patio grande en donde fue colocada la estación astronómica.

5. — CHACABUCO

L = 45° 27' 34.8" S

G = 72° 49' 29.3" W



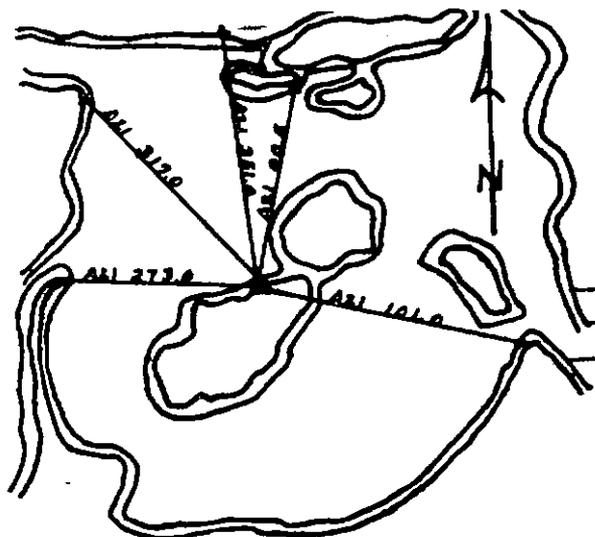
5) La estación fue localizada en la playa de la Bahía CHACABUCO (al término del seno AYSÉN), en un punto donde desemboca el Río AYSÉN.

En el extremo SE. del seno hay un embancamiento conocido como Ensenada BAJA.

Bahía CHACABUCO está justamente al W. de Ensenada BAJA, separados por la Península FONTAINE.

Para llegar a la estación astronómica hay que partir de un grupo de casas ubicadas al NE. de la Bahía. Está ubicada en el extremo NW. de una cerca de un jardín y a la orilla de la playa. El jardín es de 53,30 mts. por 19,80 mts. y está rodeado por una hilera de árboles.

6. — CHOLGUAS



L = 52° 12' 51.6" S

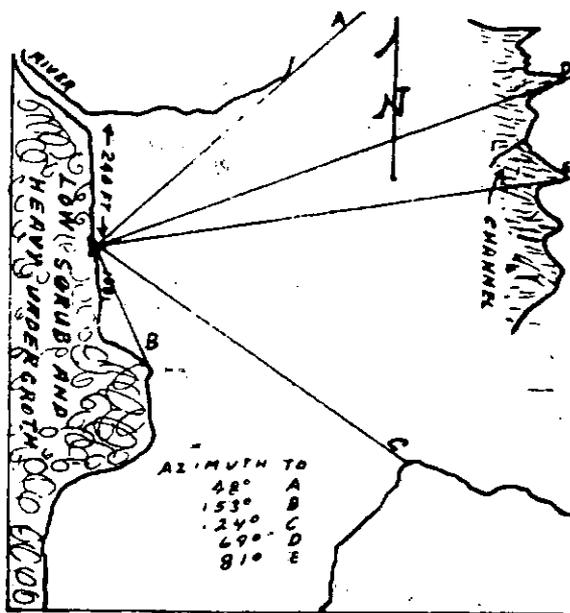
G = 74° 49' 54.6" W

6) La estación está localizada al NW. de la Isla CHOLGUAS cercana a la Isla CONTRERAS en el golfo SARMIENTO.

El punto de observación astronómica está a 19,20 mts. sobre el nivel del mar y está situada en la orilla de la Isla en terreno rocosa. El resto de la isla está cubierto de matorrales bajos.

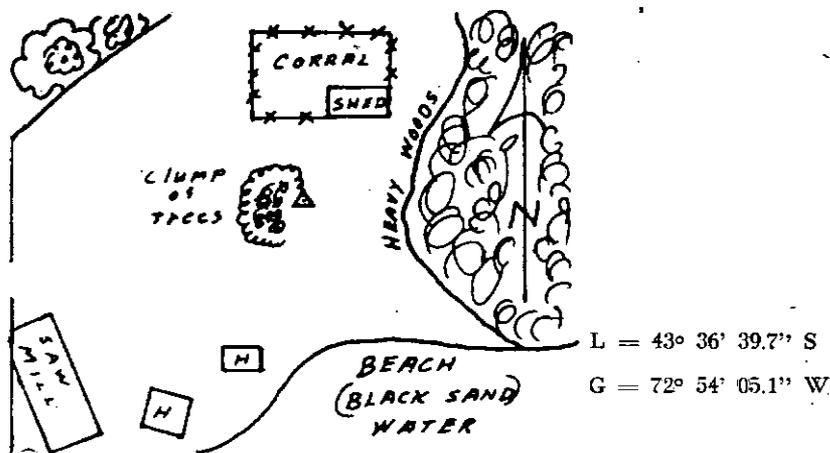
7. — ENGAÑO

L = 54° 56' 33.5" S
G = 70° 46' 34.0" W



7) La estación está en la Isla LONDONDERRY en un punto ubicado a 6,40 metros del nivel del mar. La costa es rocosa y alcantilada. Todos los alrededores están cubiertos de árboles y abundante vegetación.

8. — ESCONDIDO



8) La estación está en una población cuya bahía es pequeña y protegida.

Está aproximadamente a 150 millas al Sur de PUERTO MONTT, 125 millas al N. de Puerto AYSEN y 53 millas al SE. de CASTRO.

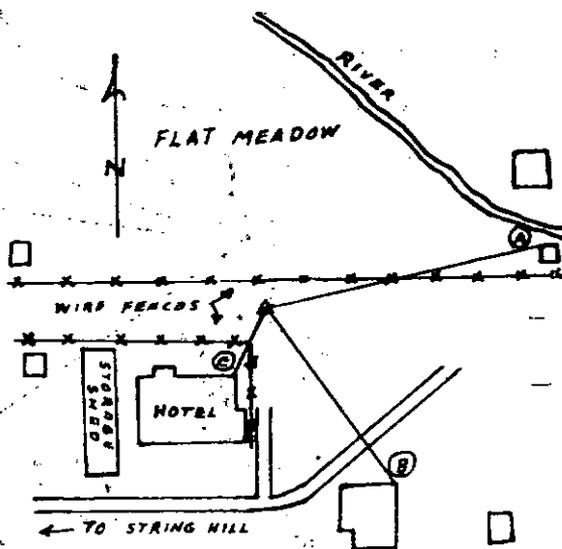
Para llegar a la estación astronómica es necesario embarcarse en lancha desde PUERTO MONTT. El punto de observación fué seleccionado en un claro a 45,70 mts. de la playa (línea de la plea mar). La playa tiene cerca de 90 mts. y es de arena negra y declive moderado.

Cerca de 10 metros al E. de la Estación hay un grupo de árboles el cual llega hasta la playa.

9. — ESTANCIA NUEVA

L = 52° 51' 11.6" S

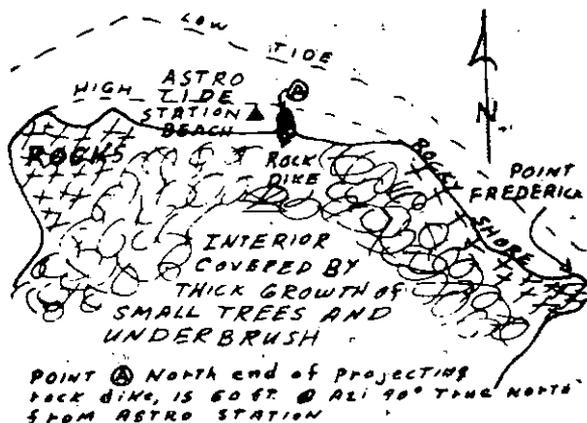
G = 69° 29' 56.7" W



9) La estación está en las proximidades de EKEWERN en la zona Norte de TIERRA DEL FUEGO a 20 millas al S. de SPRING HILL, lugar donde se descubrió petróleo en 1945.

Para llegar al punto de observación hay que ubicarse en las cercanías del pequeño hotel que existe en la estancia.

10. — FREDRICK



L = 54° 11' 25.6" S

G = 70° 16' 58.8" W

10) La estación está en la playa norte de una península que se extiende de E-W en la Isla DAWSON.

Isla DAWSON está al E. de Cabo FROWARD; es una isla larga y de forma irregular. Se encuentra entre el Estrecho de MAGALLANES y TIERRA DEL FUEGO.

Para llegar a la estación astronómica debe caminarse desde punta FREDRICK (ubicada en el extremo E. de Isla DAWSON) unos 500 pasos a lo largo de la playa.

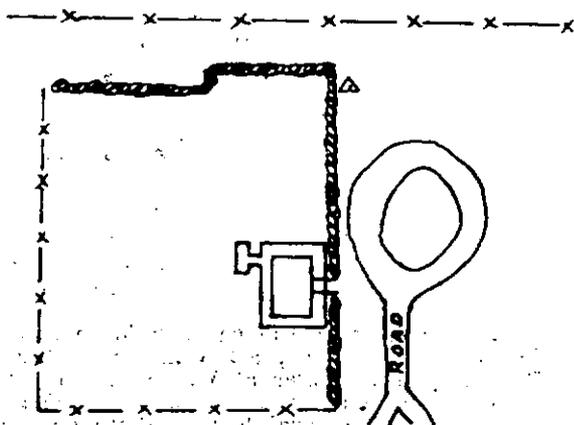
En la mitad de esta playa existe un roquerío notable y macizo de 20 mts. de longitud, 8 mts. de altura y 3 mts. de ancho.

El punto de observación está a 15,20 mts. al W. de este roquerío.

11. — GUIDO

L = 50° 56' 30.3" S

G = 72° 27' 23.0" W

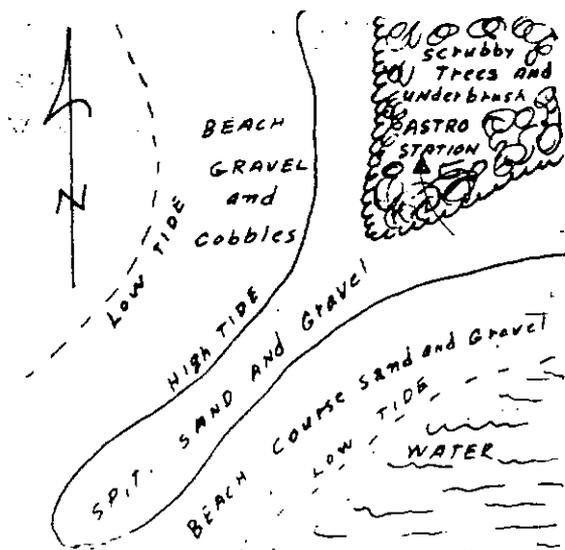


11) La estación está ubicada en la Estancia Guido al final del extremo N. del camino de Puerto NATALES. El punto de observación está a 15,2 metros al N. de la entrada de la casa.

12. — ISLA LETREROS

L = 44° 39' 36.3" S

G = 73° 36' 14.3" W



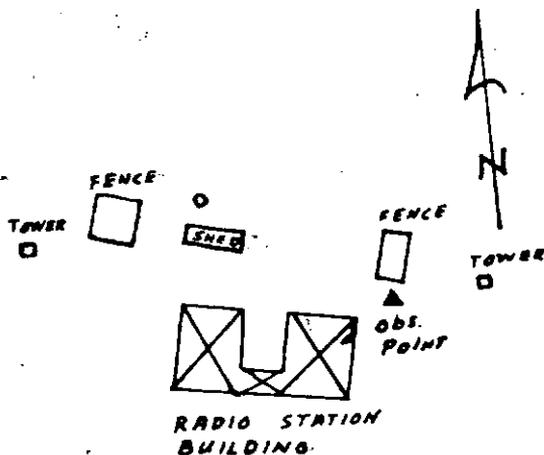
12) La estación está ubicada en la Isla LETREROS, la cual es una pequeña isla en la boca del Estero GUPTANA, Archipiélago de los CHONOS.

Para llegar al punto de observación debe encaminarse desde la punta Sur de la Isla. A una distancia de 100 metros, cerca de la playa, hay un paraje sin vegetación; aquí está el punto de observación.

13. — LAGUNAS

L = 45° 17' 00.3" S

G = 73° 42' 25.7" W



13) La estación está en el patio de la Radio Estación de Puerto LAGUNAS, a 275 millas al Sur de PUERTO MONTT y a 70 millas al W. de Puerto AYSEN.

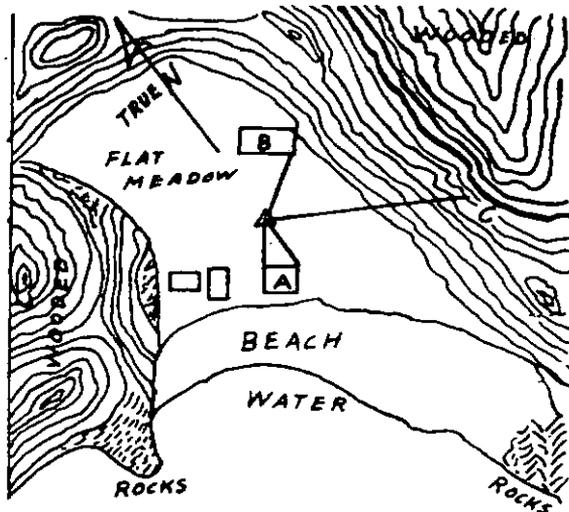
La estación astronómica está construida de un bloque de concreto en el cual hay un disco de acero que tiene grabado un emblema swástico en el centro. Está ubicada a la orilla y en las proximidades de la línea de pleamar.

Queda a 4 metros al ENE. de la avista NE. del edificio y a 15 mts. al W. de la torre Este.

14. — LLANCHID

L = 42° 02' 33.6" S

G = 72° 35' 33.9" W



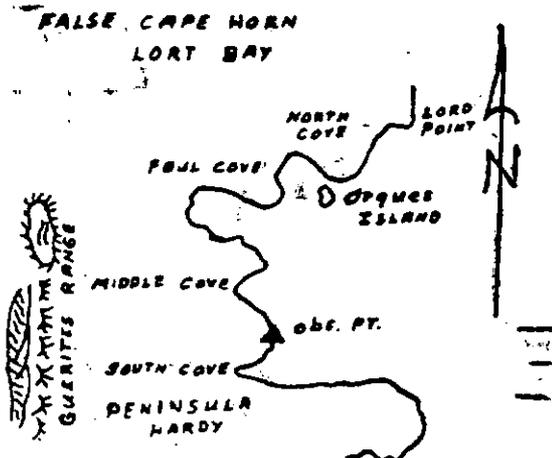
14) La estación se encuentra en LLANCHID, aproximadamente a 48 millas al SE. de PUERTO MONTT, 68 millas al ENE. de CASTRO, y 3 millas al N. de la Isla LLANCAHUE.

El punto de observación está en el centro del grupo de casas allí existentes.

15. — LORT BAY.

L = 55° 39' 49.3" S

G = 68° 00' 34.8" W



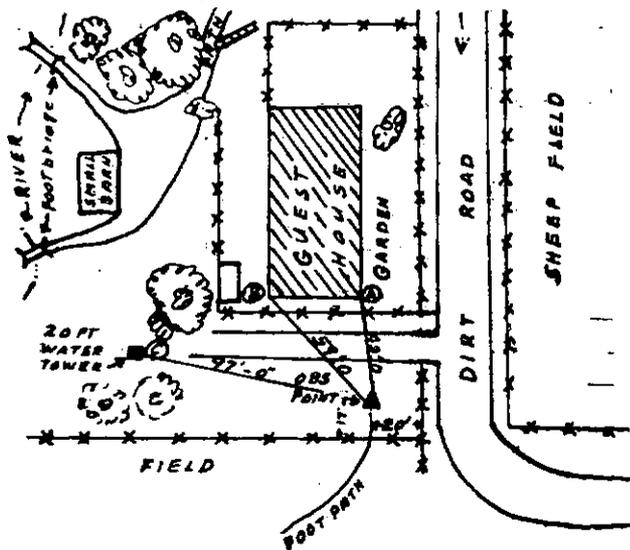
15) La estación está en la Península HARDY aproximadamente 10 a 15 Kms. al Norte del Falso Cabo de Hornos.

El punto de observación se ubicó tan cerca como fué posible a una estación efectuada por los franceses en el año 1833.

16. — MAC CLELLAND

L = 53° 38' 11.6" S

G = 69° 39' 08.7" W



16) La estación está en TIERRA DEL FUEGO.

Para llegar a ella desde el desembarcadero hay que avanzar 450 metros hacia el Sur, a lo largo del camino de la llanura hasta un punto ubicado aproximadamente a 20 mts. del lugar donde el camino dobla hacia el E.

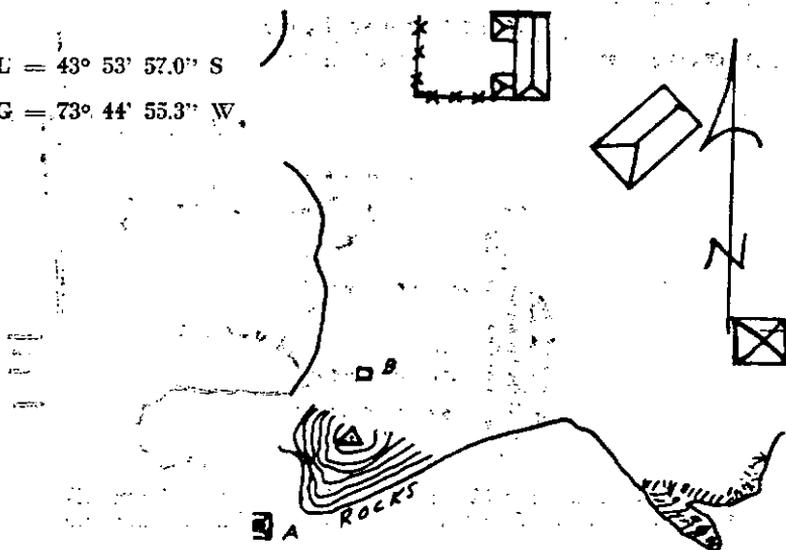
Al W de este punto existe una casa de Huéspedes (de un piso) pintado de color café.

El punto de observación está directamente al sur de esta casa.

17. — MELINKA

L = 43° 53' 57.0" S

G = 73° 44' 55.3" W

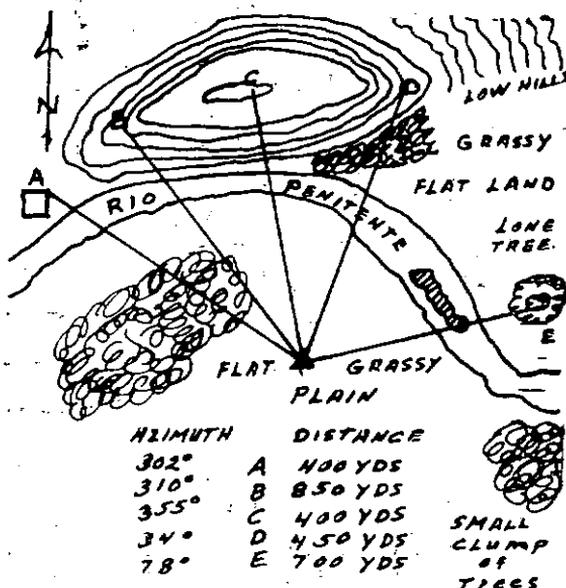


17) La estación está ubicada en Melinka una de los mayores poblados de la Provincia de Chiloé. Isla Ascensión es una isla perteneciente al Archipiélago de las Guaitecas y está aproximadamente a 225 millas al SSW de Puerto Montt y 100 millas al S de Castro. Para llegar a la estación hay que dirigirse a un desembarcadero de roqueríos que forma la península que sobresale dentro de la bahía. El Punto de Observación es un roquerío un poco mayor que el área rocosa de los alrededores. Aproximadamente a 50 metros de este punto existe una baliza de navegación.

18. — MORRO CHICO

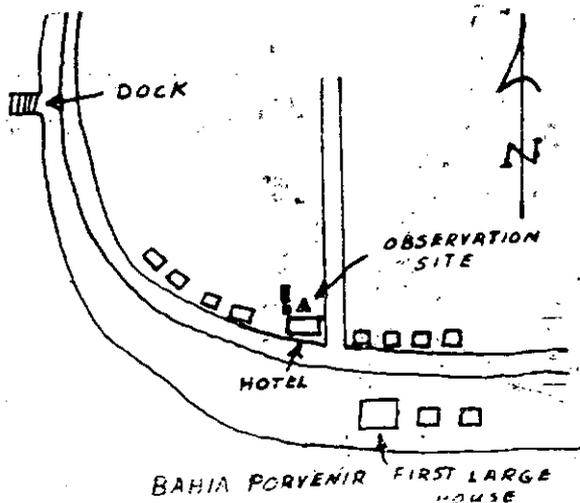
L = 52° 03' 40.3" S

G = 71° 24' 56.3" W



18) La estación está localizada al pie de una roca de 400 pies de altura llamada Morro Chico en el poblado Morro Chico. Para alcanzar el punto de observación debe dirigirse por el camino principal de Punta Arenas, a la estación, aproximadamente a 12 kilómetros de Gallegos (Limite con Argentina).

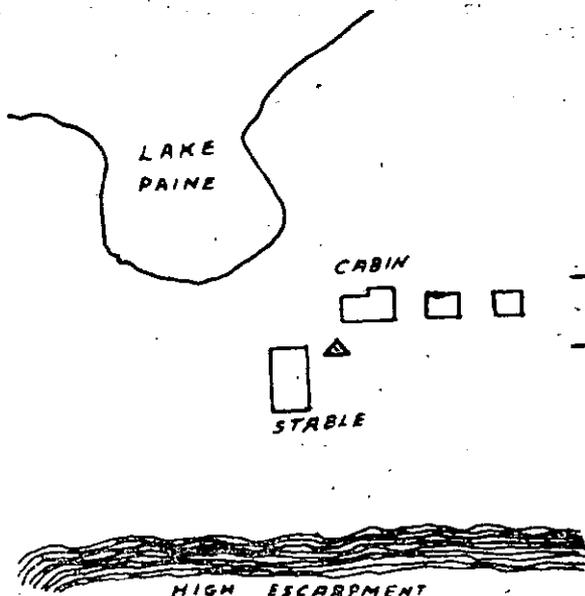
19. — PORVENIR



L = 53° 17' 55.3" S
G = 70° 22' 45.7" W.

19) La estación está en PORVENIR (TIERRA DEL FUEGO).
El Punto de Observación está inmediatamente al N. del hotel.

20. — PUDETO (Lago Paine)

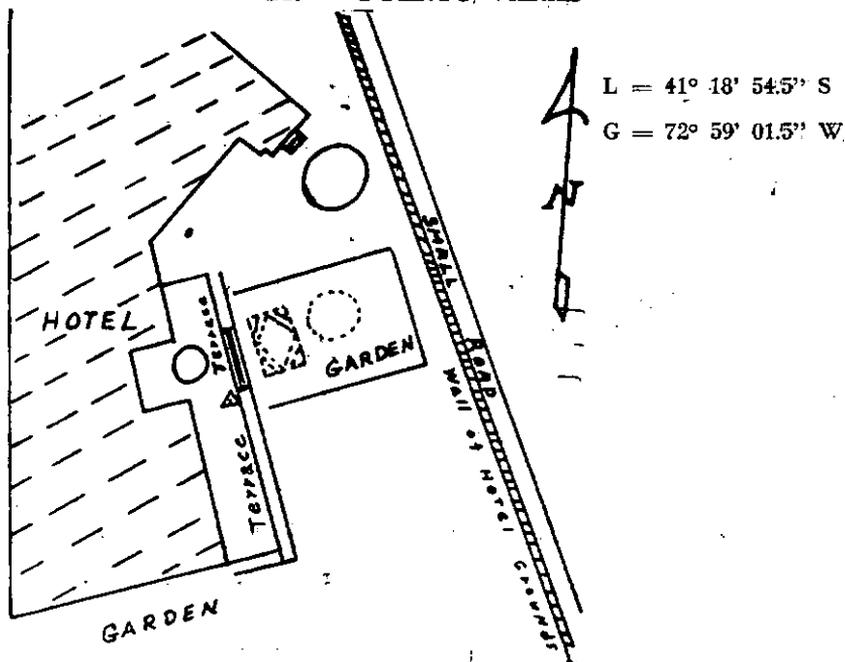


L = 51° 03' 57.3" S
G = 72° 59' 23.8" W.

20) La estación está en la playa Sur del Lago PAINE aproximadamente a 95 Km. al N. de Puerto NATALES (ULTIMA ESPERANZA). Está a 50 Km. al SW. de la Estancia HUIDO.

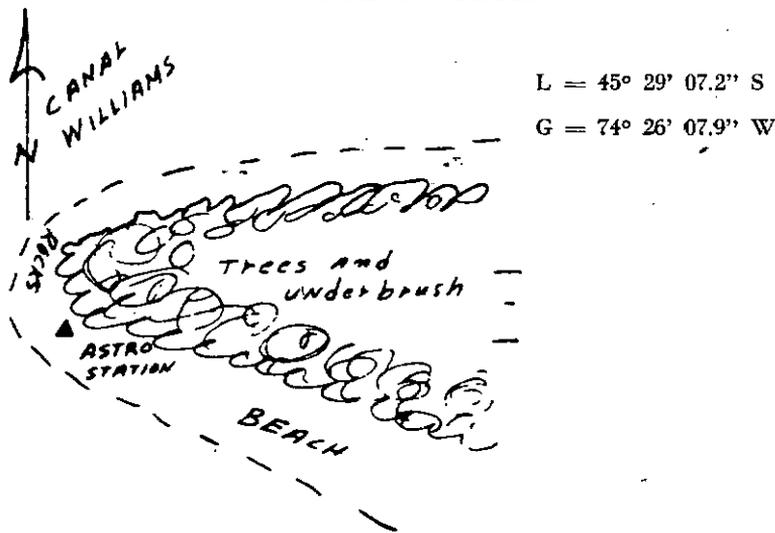
Para llegar al punto de observación desde la Estancia GUIDO, hay que dirigirse por un sendero a la playa sur del Lago PAINE hasta una pequeña finca de ovejas, ocupada sólo durante los meses de invierno, donde quedó marcado el punto.

21. — PUERTO VARAS



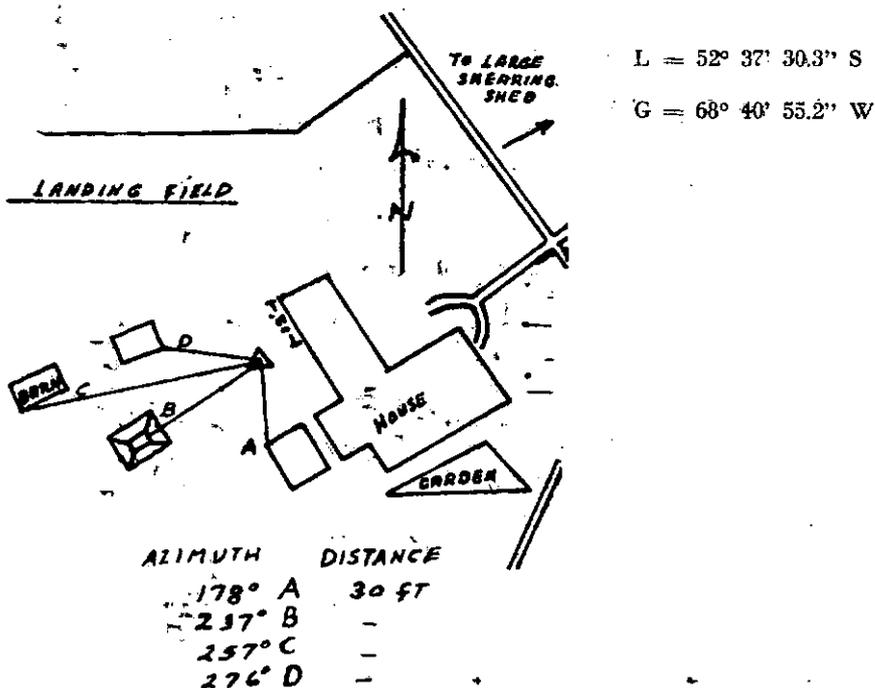
21) La estación está en el Gran Hotel de Puerto Varas en la terraza cerca del acceso al jardín principal. El punto de observación está al lado E del mencionado Hotel.

22. — PUERTO YATES



22) La estación se encuentra en el surgidero de Puerto Yates, en la costa N del Canal Williams. Para llegar a la estación hay que aproximarse desde el Canal Williams, el cual tiene $\frac{3}{4}$ millas de ancho y que corre de N a S entre la isla Riveros (al E) y la isla Garrido (al W). Está en el Archipiélago de los Chonos al N de la península de Taitao. Aproximadamente a $3\frac{1}{2}$ millas al S. del extremo N del Canal Williams (donde se junta el canal Williams y el Canal Darwin), existe una punta que se prolonga de la isla Riveros hasta la mitad del Canal. En este lugar está el punto de observación, en el margen interior de la playa a unos 12 metros al S de la parte W de mayor vegetación.

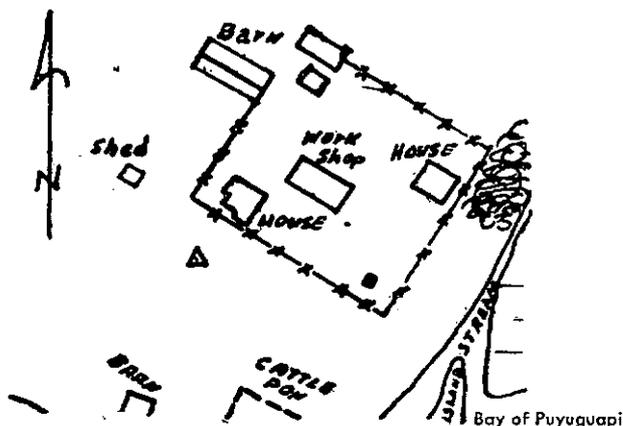
23. — PUNTA CATALINA



23) La estación se encuentra en la Estancia de Punta Catalina, el extremo NE de Tierra del Fuego. Para llegar a la estación debe aproximarse a la casa de la estancia. Esta está ubicada en un área desnuda; el punto de observación se encuentra en un pequeño espacio formado por el alero SW de la casa.

24. — PUYUGUAPI

L = 44° 19' 39.1" S
G = 72° 34' 09.3" W

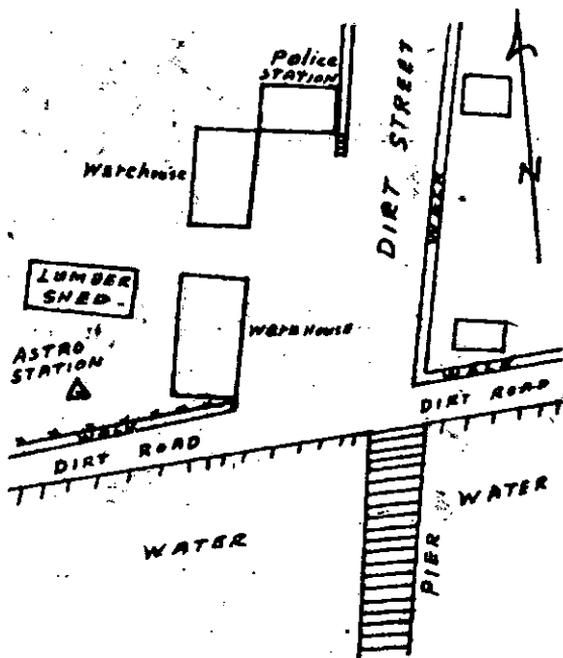


24) La estación se encuentra en el pequeño pueblo del puerto Puyuguapi, al término del Canal Puyuguapi. Este canal tiene 50 millas del largo en dirección media NNE y separa la isla Magdalena del continente. Las pocas construcciones de este poblado están divididas en 2 grupos; uno en la parte N y otro al W de un pequeño riachuelo, que desemboca en la bahía. En este último poblado se encuentra el punto de observación, que está a 50 mts. del extremo N y alineado con el granero situado en la playa.

25. — QUELLON

L = 43° 07' 17.2" S

G = 73° 37' 28.7" W

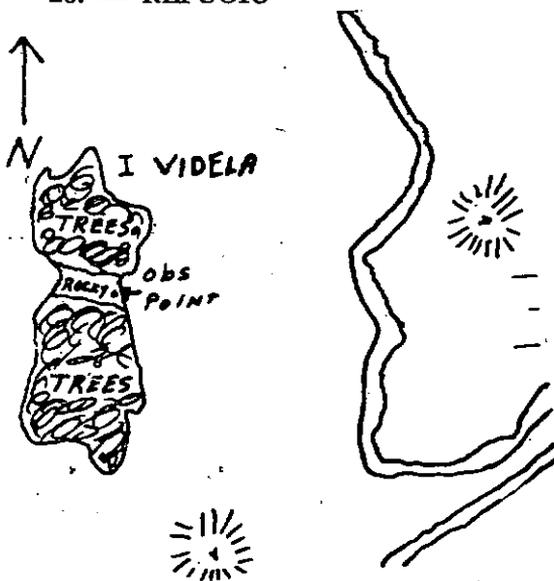


25) La estación está ubicada en el pueblo de Quellón, el mayor poblado de la región SE de la isla de Chiloé. Para llegar a la estación hay que dirigirse a un punto ubicado en una cancha para madera situado a 15 mts. de la arista SW. y en línea con el lado sur de un edificio de tres pisos que sirve de barraca.

26. — REFUGIO

L = 45° 52' 10.1" S

G = 74° 48' 24.1" W

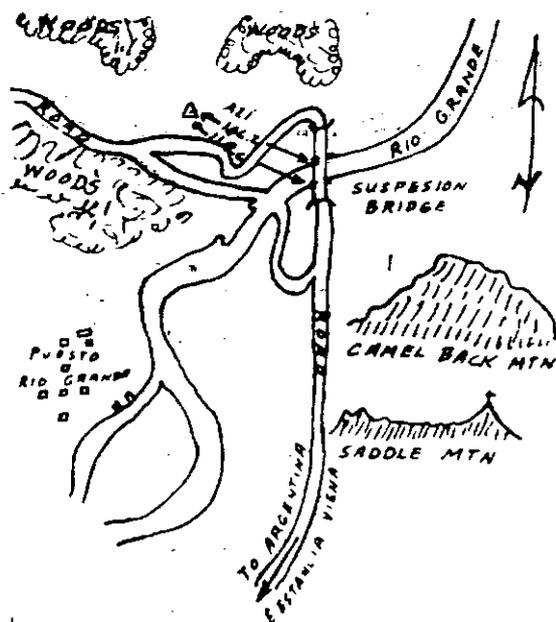


26) La estación está en islote Videla, el cual cierra parcialmente por el sur a Puerto Refugio, situado a su vez en el estero que se abre al SE de Bahía Anna Pink. Para llegar al punto de observación hay que dirigirse al centro del lado E de la Isla. La isla está cubierta de árboles al N y S, pero al centro es de aspecto rocoso.

27. — RIO GRANDE

L = 53° 53' 28.2" S

G = 68° 53' 13.2" W



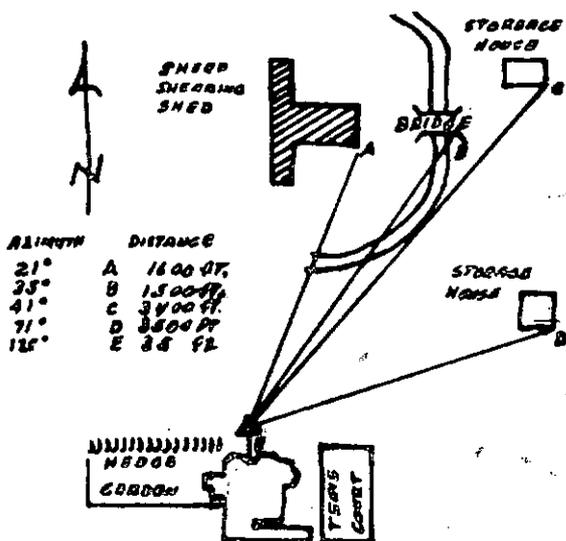
27) La estación está en una pequeña colina a 10 millas al W. del límite con Argentina y a 75 millas al S.E. de PORVENIR.

El Punto de Observación está en las proximidades del puente colgante que cruza el Río GRANDE.

28. — SAN SEBASTIAN

L = 53° 19' 25.3" S

G = 68° 40' 07.1" W



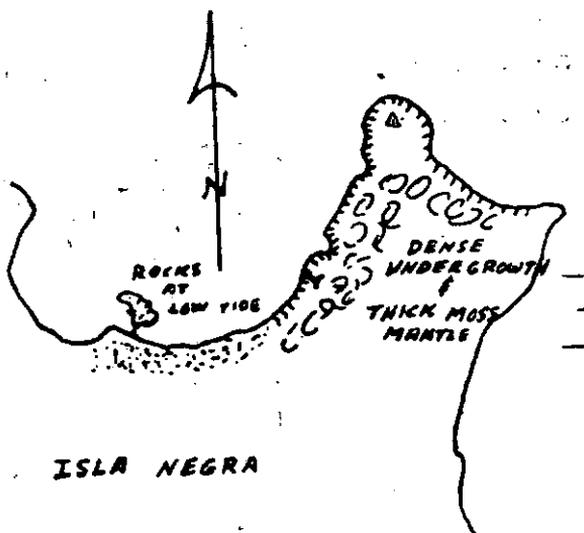
28) La estación está en la Estancia SAN SEBASTIAN, criadero de ovejas perteneciente a la Compañía Exploradora de TIERRA DEL FUEGO.

El punto de observación está en el Río MARTIN (cerca de 4-5 Km. del límite con Argentina y al S.W. de Bahía SAN SEBASTIAN) y frente a la casa del Administrador.

29. — SHERGALL

L = 50° 43' 45.8" S

G = 75° 14' 16.1" W



ISLA NEGRA

29) La estación está en el lado W. de la punta más al N. de la Isla NEGRA, aproximadamente a 8 metros de la playa y a 5 metros del nivel medio de la marea. El punto de observación está a 100 mts. y al N.E. de una pequeña caleta que en baja mar muestra arena gruesa.

30. — VIRTUDES

L = 51° 31' 14.5" S

G = 74° 54' 28.1" W

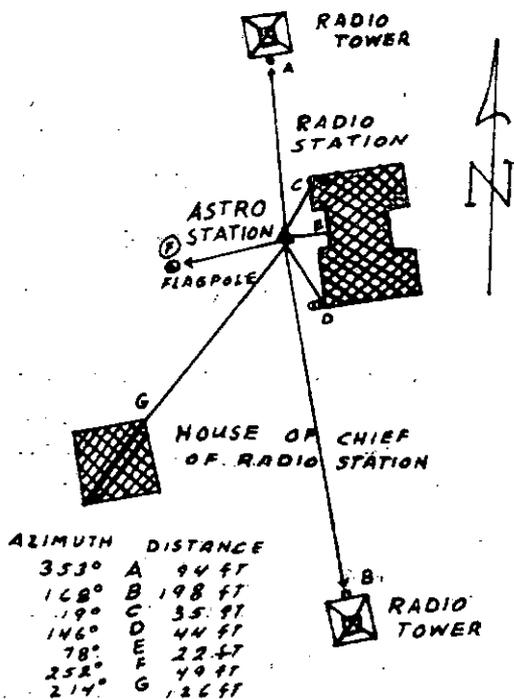


30) La estación está en una caleta de una pequeña isla en la Bahía de Isla VIRTUDES, una de las islas al N. del Estrecho NELSON; está aproximadamente a 70 millas al N. del extremo W. del Estrecho MAGALLANES. La estación fue instalada en la Isla de las ENSEÑADAS y el punto de observación está en el extremo N.W. de las 2 caletas de la Bahía VIRTUDES.

31. — WULAIA

L = 55° 02' 50.5" S

G = 68° 09' 05.6" W



31) La estación está en la costa W. de la Isla NAVARINO, al sur de TIERRA DEL FUEGO.

Para llegar al punto de Observación hay que dirigirse al edificio de la Radio Estación Naval.

El Punto de Observación se encuentra al frente del mencionado edificio.

MEMORIA PROFESIONAL SOBRE SONDAJE ACUSTICO, TEORIA, PRINCIPIOS GENERALES (1942).

Por el

Tte. 1.º (N) Sr. Federico BONERT

La idea de utilizar el sonido para determinar las profundidades de las aguas, data de los comienzos del siglo pasado.

Investigadores de varias naciones hicieron experimentos con campanas submarinas, con detonadores, con golpes de martillo sobre planchas de acero y últimamente con las ondas sonoras producidas por un campo magnético sobre diferentes metales, etc., aprovechando la gran permeabilidad del agua para transmitir las ondas acústicas, como medio para comunicarse de un punto a otro, o para fines científicos.

Durante todo el siglo pasado, nadie se preocupó seriamente de utilizar el sonido para efectuar sondajes o para detectar peligros ocultos bajo la superficie de los mares.

En 1912, al ocurrir el naufragio del TRANSATLANTICO [TITANIC, de una colisión con un témpano, se vió la necesidad de poseer un instrumento que fuera capaz de delatar los peligros submarinos con rapidez y seguridad.

Los países con grandes Marinas Mercantes como ser GRAN BRETAÑA, ALEMANIA, FRANCIA, E.E. de N. A. de inmediato activaron el estudio y la construcción de un instrumento basado en las ondas sonoras.

Esto trajo consigo el estudio de todos los cuerpos vibratorios y de las ondas que producen.

De sus principios de las leyes que lo rigen, de sus errores, correcciones, etc. se dará una idea general.

En los diferentes capítulos se hace mención de todos los estudios preliminares y consideraciones que hubo que tomar en cuenta para llegar al instrumento preciso y práctico instalado en nuestros buques.

CAPITULO I.

PRINCIPIOS GENERALES DEL SONDAJE ACUSTICO

1.—Cualquier cuerpo en vibración, tal como una fuente acústica, cuando se sumerge en el mar, genera ondas elásticas que se propagan con una velocidad independiente de la frecuencia del movimiento vibratorio y que se denomina en oceanografía: la velocidad del sonido en el agua del mar.

2.—El principio general del método acústico consiste en líneas generales, en sustituir la medición directa de la profundidad misma por una medición indirecta de ella, basada en el tiempo empleado por una onda sonora en recorrer esta profundidad, o, para ser más exacto, en recorrer una trayectoria submarina que está relacionada con la profundidad por una fórmula conocida.

En esta forma para medir una longitud, que hasta la fecha se realiza con una línea de alambre de largo conocido, se ha sustituido por la medición de un intervalo de tiempo. Es por lo tanto absolutamente necesario que esta medición de tiempo sea precisa.

3.—Con relación a la hidrografía y oceanografía, generalmente la medición debe ser hecha a través de agua de mar, y por lo tanto el problema está basado en el conocimiento preciso de la velocidad de propagación del sonido a través del agua de mar.

Hablando en líneas generales, el sonido se propaga a través del agua de mar con una velocidad media de 1.500 metros (4.900 pies) por segundo.

4.—Por lo tanto, por el método del sondeaje acústico, se puede alcanzar grandes profundidades en espacio de tiempo relativamente pequeños y las profundidades usuales de 70 a 100 metros (38 a 54 brazas) se alcanzarán en una fracción de segundos. Es esta rapidez de sondeaje, por medio del método acústico, lo que ha constituido desde un comienzo su principal atracción.

5.—La figura 1 da una idea del aparato y de la propagación de las ondas sonoras.

Para obtener un sondeaje, se produce una onda o grupos de ondas esféricas submarinas; la onda, siguiendo la trayectoria indicada en la figura, primeramente actúa sobre el receptor de salida (micrófono I), entonces después de ser reflejado en el fondo, la onda de regreso (o eco) actúa sobre el receptor de llegada (micrófono II). El micrófono I echa a andar el cronómetro y el micrófono II lo detiene.

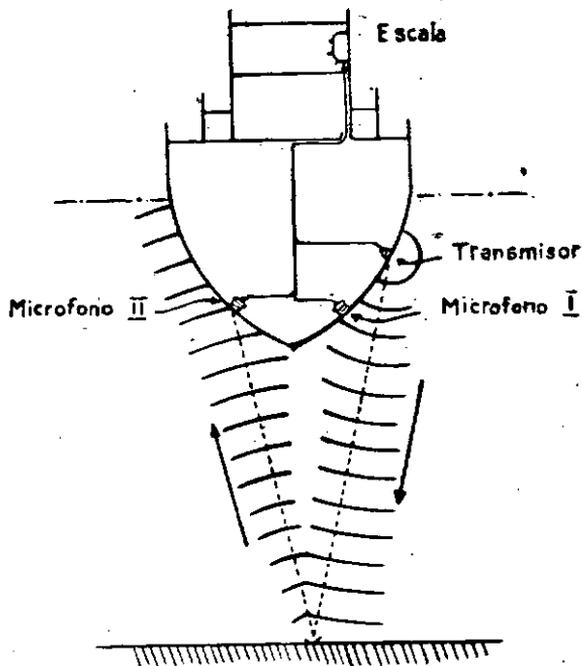


FIG 1

La distancia recorrida por la onda se deduce del intervalo de tiempo medido en esta forma y suponiendo la velocidad del sonido constante y conocida en el instante del sondaje. De la situación de los receptores a bordo, por ejemplo, de la distancia entre ellos 2 y de la distancia de inmersión, conocida h (figura 2) la profundidad total puede ser deducida por la fórmula: $S + H = h + \sqrt{M^2 - L^2}$ en que

$$2M = V \cdot t \therefore M = \frac{V \cdot t}{2}$$

$$\therefore S = h + \sqrt{1/4 v^2 \cdot t^2 - L^2}$$

Ya que la velocidad de propagación del sonido en el agua es alrededor de 1500 mts./seg., tenemos aproximadamente

$$S \text{ metros} = h + \sqrt{560000 t^2 - L^2}$$

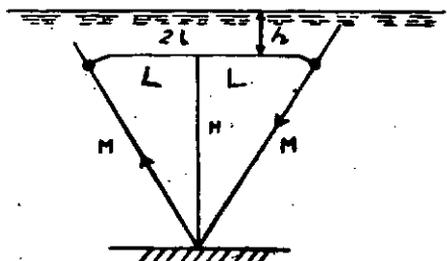


FIG. 2

y para medir una profundidad con una aproximación de 0,25 mts. (10 pulgadas) se requiere una exactitud de 1/3000 de segundos en la medición del tiempo.

Un eco de 3 pulgadas ocupa únicamente 1/10.000 segundos.

Un eco de 1 pie ocupa únicamente 1/2.490 segundos.

Un eco de 1 braza ocupa únicamente 1/415 segundos.

Un eco de 5 brazas ocupa únicamente 1/83 segundos.

La partida y parada del registrador debe ser realizada en un lapso de tiempo tan corto que requiere, por un lado, el uso de relays sin retardo, y por otro, excluye el uso de movimientos discontinuos o alternos generalmente usados en cronometría.

6.—La dificultad reside en la necesidad de apreciar, para obtener mediciones exactas, (por ejemplo de 1 a 2 metros), intervalos de tiempo tan cortos como un milésimo de segundo.

7.—Los sondajes en una profundidad de 5 metros, con aparatos acústicos, que requieren la vuelta de todas las unidades transmisoras y receptoras a su posición inicial en menos de 1/150 de segundo, son algo difíciles de obtener, además, un error de 1/100 de segundo, en determinar el tiempo del eco, produce un error de 0,75 mts. en la sonda.

8.—Se verá más adelante, cuando se estudien los diferentes instrumentos, cómo hábiles inventores han creado dispositivos muy sensibles para medir intervalos de tiempo, a veces denominados «cronomicrómetros» o «stenocrómetros».

9.—En principio, un sonido generado a bordo bajo condiciones adecuadas, alcanza el fondo del mar en el punto más cercano y entonces es reflejado como un eco: si el fondo del mar es plano y horizontal, el punto más cercano estará situado bajo la vertical del buque y la distancia de eco, es decir el número que se obtiene multiplicando la mitad del tiempo que ha transcurrido, entre la transmisión y la recepción del sonido, por la velocidad media del sonido en agua de mar, será igual a la sonda en aquel punto.

En esta forma, la medición de la profundidad será deducida a bordo, de la observación del intervalo de tiempo «t», llamado «tiempo de eco» que transcurre entre la emisión de una onda acústica y la recepción del eco de la misma señal, reflejada por el fondo del mar, obrando el último como reflector.

Si es apreciable la separación entre el transmisor y el receptor y si estos dos aparatos están sumergidos a un mismo nivel, la profundidad

bajo dicho nivel estará dada por la fórmula $S = \frac{V_m \cdot t}{2}$, en la cual, la velocidad media del sonido (V_m) entre la superficie y el fondo del mar, se supone conocida.

CAPITULO II.

CLASIFICACION DE LOS SONDAJES ACUSTICOS

10.—Como ya se dijo, la frecuencia de vibración no afecta la velocidad de propagación del sonido a través del agua; pero se estudiará más adelante su influencia sobre la absorción de las ondas elásticas en el agua, es decir, sobre la distancia máxima que se puede sondar.

11.—Si la frecuencia se encuentra entre los 50 y los 1800 ciclos/seg. aproximadamente el sonido producido es audible, es decir, perceptibles al oído humano. Sobre los 1800 ciclos/seg. se hace inaudible y la vibración producida se denomina «ultrasonora».

12.—En consecuencia, los transmisores empleados en el sondeaje acústico pueden ser clasificados en diferentes categorías, según la frecuencia de transmisión usada, es decir, según la naturaleza del procedimiento acústico empleado.

a) **Sondeaje por medio de detonación o golpes.**—Utilizando un ruido violento, es decir, una onda de presión poderosa, pero muy amortiguada, reducida casi a una vibración, de muy corta duración, tal como la producida por un rifle o por el golpe de un martillo sobre un cuerpo no resonante; el eco se distingue únicamente por su intensidad del resto de los ruidos parásitos que acompañan la navegación de un buque (en esta categoría se encuentran los métodos alemanes y franceses de sondear por medio de detonaciones y los métodos ingleses, americanos y franceses de sondear por medio del golpe de un martillo.

b) **Sondeaje por medio de ondas de frecuencia audible.**—Usando o una onda continua de orden de unos 1000 ciclos/seg., parecido al sonido producido por un pito o sirena, o una onda con cierto amortiguamiento, tal como el sonido de una campana o piano, aprovechándose la naturaleza sinusoidal de la onda obtenida, para distinguirla de ruidos parásitos. (Método americano de sondeaje por medio de osciladores).

c) **Sondeaje por medio de ondas inaudibles.**—Usando en la misma forma las ondas ultra sonoras o las super sonoras, de una frecuencia de 30.000 a 50.000 ciclos/seg., es decir, de una frecuencia demasiado elevada para ser percibida por el oído humano (solución francesa del sondeaje ultra sonoro y solución inglesa de sondeaje super sonoro por medio de la contracción magnética, el último, empleando frecuencias de 16.000 ciclos por segundos.

13.—Todas las soluciones anteriores están basadas en la determinación directa del tiempo empleado por una onda sonora en alcanzar el fondo del mar y regresar a la superficie después de producir un eco.

Este intervalo generalmente se denomina «intervalo de eco» y los instrumentos empleados comprenden un transmisor, un receptor y un mecanismo de control que también sirve para medir el intervalo de eco, con una exactitud adecuada. Se sabe, en efecto, que un error en un segundo en esta cantidad introduciría un error de 750 metros en la sonda y cuando se desea, en levantamientos hidrográficos, por ejemplo, obtener una exactitud de unos pocos centímetros, es fácil comprender, que la precisión necesaria en la medición del intervalo de tiempo, debe ser del orden de 1/10.000 de segundos.

14.—El eco, una vez recibido y según el caso, puede ser registrado; gráficamente o por medio de fonos, o anotado en una escala graduada, empleando la desviación de un punto luminoso o el encendido de una ampollita eléctrica.

15.—El intervalo de tiempo entre la transmisión del sonido y el regreso del eco, generalmente se mide por medio del ángulo producido o por un brazo giratorio, o por un disco, o por un rayo luminoso, el movimiento del cual es regulado por un motor de velocidad constante y produce una transmisión regular de señales.

CAPITULO III.

ONDAS USADAS EN EL SONDAJE ACUSTICO

- I. Propiedades físicas.
- II. Absorción a través del agua.
- III. Frecuencia y alcance teórico.
- IV. Propiedades direccionales.

I. — PROPIEDADES FISICAS:

16.—Las vibraciones de cuerpos elásticos (sólidos, líquidos o gaseosos) producen cuando llegan al oído humano la sensación de «ruidos» cuando el movimiento vibratorio no es periódico y la sensación de «sonido» cuando es periódico. Se distinguen los «sonidos» por la frecuencia de su período o sea por el número de vibraciones dobles o ciclos por segundo.

17.—El oído humano no percibe los sonidos de baja frecuencia hasta 16 ciclos por segundo aproximadamente o sea las ondas infra sonoras que son por lo tanto, de poca aplicación práctica.

18.—La escala de los sonidos más usuales (la voz humana e instrumentos musicales) se extiende aproximadamente desde 16 a 5.000 períodos por segundos, según las condiciones de cada hombre. Sobre esta cantidad, el oído aún percibe sonidos agudos semejantes a un pito, pero deja de oír del todo entre 15.000 a 20.000 vibraciones por segundo.

19.—Las ondas fuera del alcance del oído humano, ondas ultra sonoras, se extienden entonces, desde una frecuencia de 15.000 a 20.000 hasta valores de 100.000, 600.000, etc. ciclos por segundo.

20.—En la escala de todas estas ondas no existe discontinuidad de propiedades, fuera la de ser audible hasta cierta escala e inaudible en el resto para el oído humano.

21.—Las ondas herzianas y las ondas luminosas no tienen valor en el sondeaje acústico pues a la inversa de lo que sucede en el aire, a través del agua son absorbidas rápidamente y no sería posible distinguir su eco.

22.—Por eso, sólo se estudiará las ondas elásticas que se propagan debido a la compresión o dilatación del medio que atraviesan.

23.—La velocidad de propagación de las ondas elásticas se calcula por la siguiente fórmula:
$$V = \frac{1}{\sqrt{\mu P}}$$
 en que P es la densidad del medio en que se propaga y μ el coeficiente adiabático de compresibilidad. Estos dos coeficientes varían un poco con la temperatura y presión del medio que atraviesa la onda.

24.—La velocidad aproximada del sonido a través de los siguientes medios, es como sigue:

- 340 m/seg. en el aire a 15° centígrados.
- 1440 m/seg. en el agua dulce a 15° centígrados.
- 1500 m/seg. en el agua de mar a 15° centígrados.
- 5136 m/seg. en el acero.
- 5440 m/seg. en el cuarzo.

II. — ABSORCION DE LAS ONDAS SONORAS POR EL AGUA:

25.—La absorción de la onda elástica por el agua se debe principalmente a la viscosidad; la pérdida de energía por conductibilidad calorífica es en efecto, muy pequeño debido a la pequeña compresibilidad del agua. El módulo (de penetración (es decir la distancia en que la amplitud del movimiento de las partículas se reducen en la razón 1: e = 1/3 aproximadamente, siendo e = 2,71828) es dado por siguiente fórmula $\frac{3 \eta^2 \rho v}{8 \pi^2 \eta}$ en que (η) representa el coeficiente de viscosidad. Las ondas de frecuencia lenta son por consiguiente menos absorbidas que las de alta frecuencia.

26.—La frecuencia «N» usada en el agua de mar se relaciona con el largo de onda « λ » por la siguiente fórmula: « λ » = VT en que : $T = \frac{1}{N}$.

A continuación algunos valores de N:

N = 1.000 períodos por segundo corresponde a 1,5 m. de longitud de onda. (con esta frecuencia el oído humano tiene su máxima sensibilidad).

N = 20.000 corresponde a 7 cm. de longitud de onda.

N = 40.000 corresponde a 3,5 cm. de longitud de onda.

N = 100.000 corresponde a 1,5 cm. de longitud de onda.

Si se usa la fórmula $\epsilon = 2 \cdot 10^5 \cdot \lambda^2$ se tendrá la absorción debida a la viscosidad del agua.

27.—Para frecuencia de 40.000 ciclos/seg. esta absorción ocurrirá después de una distancia de 30 Kms., y para una frecuencia 100.000, ocurrirá después de 5 Kms., lo cual limita el uso de tan alta frecuencia. Del mismo modo que en el aire, los sonidos agudos son absorbidos más rápidamente que los bajos. En el agua, con la misma frecuencia, la absorción es 2.000 veces más pequeña que en el aire, es decir que se puede tener mayor alcance en el agua. En el caso de ondas audibles, tal como en el uso de una poderosa campana submarina, no existe absorción notable.

III. — FRECUENCIA Y ALCANCES TEORICOS:

28.—En el agua las ondas ultra sonoras de una frecuencia de 20.000 a 50.000 ciclos por segundo, dan distancias teóricas de algunos múltiplos de decena de kilómetros, ondas muy útiles por tanto, en acústicas submarinas prácticas. En el aire al contrario, los ultra sonidos tienen un alcance práctico de algunos metros o múltiplos de decenas de metros únicamente.

29.—El alcance de estas ondas elásticas en el agua, es mucho mayor que lo que pudiera imaginarse, al compararlo con la transmisión a través del aire. El simple golpe de un martillo sobre un block de acero bajo el agua tiene suficiente poder ondulatorio para alcanzar una profundidad de varios miles de metros. El ruido de detonación de una carga de 100 Grs. de explosivo puede oírse a varios cientos de kilómetros y la explosión de 1 kilogramo, puede sentirse en todo un mar, como se experimentó en el Mediterráneo Occidental.

Inversamente a lo que sucede en el aire, el agua dá facilidades al alcance acústico.

IV. — PROPIEDADES DIRECCIONALES:

30.—Como la masa líquida del océano generalmente muestra un considerable descenso de temperatura al aumentar la profundidad, resulta también un decrecimiento en la velocidad del sonido y por consiguiente una caída progresiva hacia el fondo del frente vertical de la onda original o lo que es lo mismo, una curva hacia abajo de los rayos sonoros, fenómeno muy similar al de la refracción de los rayos, en la óptica. Por otro lado, el incremento de la presión debido a la profundidad del océano incrementa la velocidad, de donde resulta una curva hacia arriba de los rayos sonoros. Estos fenómenos se anulan superponiéndose sus acciones contrarias, y los rayos sonoros se propagarán entonces en línea recta.

31.—Este fenómeno de la curvatura de los rayos sonoros en un plano vertical se ha llamado refracción sonora o refracción acústica por analogía con el fenómeno óptico que ocurre en la propagación de los rayos luminosos que cruzan las bajas capas de la atmósfera.

32.—Cuando ocurre la refracción sonora, existe la posibilidad de varios tracks acústicos, que une un punto con otro, y el tiempo de propagación de ellos, no es absolutamente el mismo. Cuando la curva va hacia abajo, los rayos tocan oblicuamente el fondo del mar, se reflejan y vuelven a la masa líquida con la misma incidencia. Estas frecuentes reflexiones en el fondo del mar disminuyen el poder acústico, y este efecto agregado al de la difusión mencionado, reduce el alcance de los sonidos submarinos en el plano horizontal.

33.—Esto se explica con los siguientes ejemplos:

Suponiendo que la fuente del sonido transmitido, en el medio acústico, es un punto; por ejemplo una fuente constituida por una esfera pequeña pulsadora, la propagación se efectuará en todo sentido igual en torno del punto; las ondas producidas serán esféricas, no habrá dirección privilegiada, es el caso de la sirena de un buque, que se siente al oído igual en todas las direcciones.

34.—Si la fuente sonora está constituida por un pequeño pistón vibratorio cuyo diámetro «d» es pequeño comparado con la longitud «λ» de onda de la vibración emitida (Figura 3) la transmisión es también esférica.

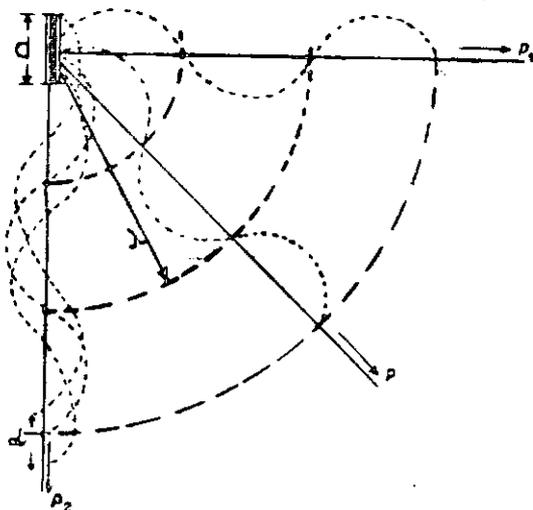


FIG. 3

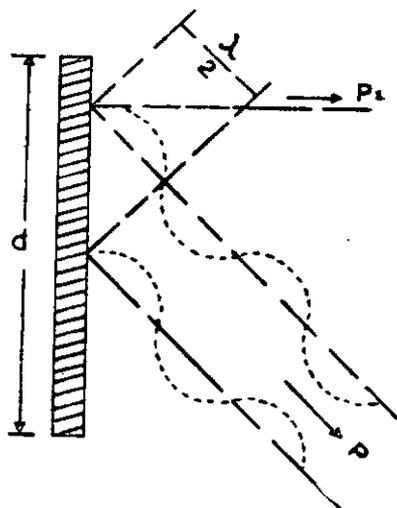


FIG. 4

35.—Para analizar su propagación consideremos cada punto del pistón como parte de muy pequeñas fuentes de origen que transmiten al mismo tiempo; la amplitud resultante del sonido en un punto lejano «p» será la suma de las amplitudes de cada punto de origen del pistón. Habrá silencio en este punto P₂ en el plano del pistón y en el cual es igual a «d». Si «d» es muy pequeño comparado con «λ» aún en el punto P₂ que es el más desventajoso, las vibraciones de todas las partes, llegan con muy pequeño atraso. En P₁ en la línea del eje, las fases son concordantes, por consiguiente en el caso presente, el sonido resultante, tiene prácticamente una amplitud constante en todo el campo vibratorio del pistón.

36.—Si la transmisión transversal «d» de la fuente es grande comparado con la longitud «λ» de la onda, los diferentes tracks sonoros que se reúnen en un punto lejano «P» de las fuentes de origen (Figura 4) pueden llegar con diferencias de tracks iguales a $\frac{\lambda}{2}$; Si se obtienen múltiplos impares de $\frac{\lambda}{2}$ las vibraciones resultantes se interfieren y por consiguiente en ciertos puntos del campo, las vibraciones, que emana de varias zonas de la fuente, se anula.

El cálculo muestra que el campo sonoro a gran distancia es el cono de revolución en torno de la perpendicular a la cara del pistón, o placa vibrante de un oscilador de transmisión, con un pronunciado máximo central y pequeños máximos laterales separados por conos de silencio.

La figura 5 muestra la distribución de la energía emitida en una sección perpendicular al eje.

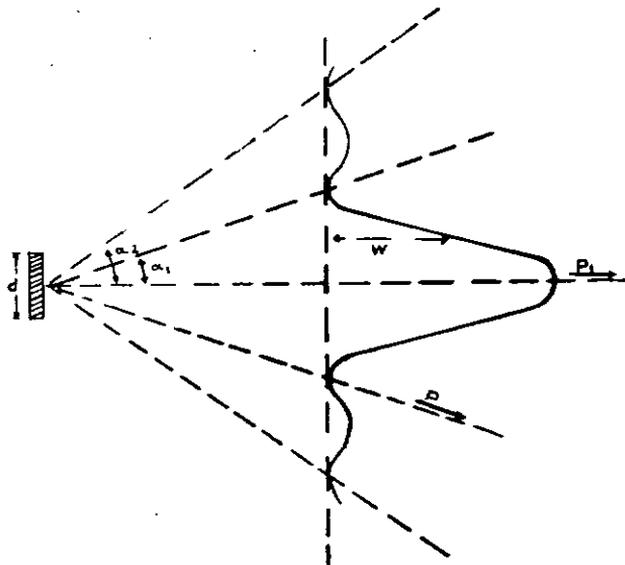


Fig. 5

37.—La emisión es obtenida con el máximo de intensidad en la dirección normal de la placa vibrante. El vértice, de los ángulos de los conos de silencio, se dan por la fórmula siguiente:

$$\text{sen } (\alpha_1) = 1,2 \frac{\lambda}{d}; \text{ sen } (\alpha_2) = 2,2 \frac{\lambda}{d} \text{ etc.}$$

38.—Los máximos secundarios son muy pequeños, $\frac{9}{10}$ de la energía vibratoria, para este transmisor y están ubicados dentro del primer cono central de ángulo en el vértice, igual 2α , y así la transmisión adquiere propiedades direccionales.

39.—Este ángulo en el vértice de la abertura del as de rayos, en condiciones normales, dá como diez grados, lo que provee una cierta relación entre la longitud de onda y el diámetro de la fuente. Como esta última, debe limitarse a moderadas dimensiones, para uso a bordo de un buque, un diámetro de unos 20 cms., por ejemplo, corresponde a un largo de onda $\lambda = 3,5$ cms. (40.000 períodos) o sea, ondas ultra sonoras las cuales junto con su propiedad direccional, presenta la ventaja de ser inaudible y por consiguiente asegura el secreto.

CAPITULO IV.

SELECCION DE LA VELOCIDAD DEL SONIDO PARA USARLA EN ONDAS ACUSTICAS

V. — INFLUENCIAS DEL AGUA EN LAS ONDAS SONORAS:

40.—Se ha establecido anteriormente que la exactitud del sondaje acústico es determinado en parte, por la exactitud de la velocidad del sonido en el agua salada.

41.—Durante los últimos años se ha trabajado por varias naciones en investigar y experimentar en la velocidad del sonido en aguas abiertas. Fueron hechos estos trabajos con el fin de conocer más exactamente la velocidad de propagación del sonido en el agua del mar.

42.—La velocidad horizontal del sonido en el agua, varía con la temperatura, con la salinidad del agua y con la presión, es decir, con la profundidad.

43.—La fórmula teórica $V = \frac{1}{\sqrt{\rho \mu}}$ de la que se deduce $\frac{dV}{V} = -1/2 \left(\frac{d\mu}{\mu} + \frac{d\rho}{\rho} \right)$ permite separar la influencia de cada uno de los factores anteriores para analizarlos (salinidad, temperatura, profundidad) con la densidad y con el coeficiente de compresibilidad adiabática.

44.—La velocidad de la transmisión vertical del sonido en el agua del mar usado para sondear depende de la temperatura, la salinidad (o densidad) y la presión de las varias capas de agua atravesadas. En condiciones medias, la velocidad es de 1.500 mts./seg. ó 820 brazas/seg.; los valores extremos pueden diferir en 60 mts./seg. en raros casos. En general se puede decir que la velocidad aumenta 2,3 mts./seg. cuando la temperatura aumenta 1° C.; 1 metro/seg., cuando la salinidad aumenta 1 por mil; y 1/5 mts./seg. cuando la presión crece diez atmósferas o aproximadamente por cada 100 metros de profundidad.

45.—El sondaje acústico exacto exige teóricamente un conocimiento de las series de temperaturas y salinidades de las diversas capas de líquido atravesadas por el sonido, en el punto y en el tiempo que se ha determinado la sonda.

46.—La medida directa de la velocidad es una operación dificultosa, es preferible el cálculo indirecto basado, por un lado en ciertas propiedades del agua, determinadas en experimentos de laboratorios y, por otro lado, deduciendo la temperatura y salinidad de las varias capas por medio de observaciones básicas, en lugares cuidadosamente elegidos en el área considerada.

47.—Se admite que en el track desde la superficie hasta el fondo, la onda transmitida cruza capas horizontales de agua de igual espesor, para cada una de las cuales se supone conocido la temperatura y salinidad, como también, la presión de acuerdo con la profundidad.

48.—Este cálculo de la velocidad media (V_m) es algo intrincado y está basado en la selección de varios considerandos físicos sometidos a variaciones ulteriores y finalmente se construye una tabla de las velocidades a usar.

49.—Como ilustración se agregan todos los factores que influyen y que sólo tienen valor científico.

Las tablas en uso general son las de U.S. Coast and Geodetic Survey, special publication N.º 108 por N.H. Heck y J.H. Service, Washington 1934 o las del Hydrographic Department del British Admiralty. Publication N.º H.D. 282 por D. J. Mathews, London 1927. Estas últimas están basadas en las condiciones siguientes:

50.—La velocidad del sonido en cada capa se indica por la siguiente expresión:

$$V = V \frac{dp}{d\rho} \quad \text{o} \quad V = V \frac{\gamma}{\rho \kappa}$$

en que « ρ » es la densidad o peso específico, « κ » la verdadera compresibilidad menos $\frac{1}{v} \frac{dv}{p}$, siendo « v » el volumen y « γ » la razón de los valores específicos a presión constante (C_p) y a volumen constante (C_v). La introducción de estos valores se debe a la propagación adiabática del sonido.

51.—El calor específico del agua a presión constante (C_p) que se expresa en calorías por gramos y por grados centígrados, ha sido determinado por Thoulé y Chevalier. Se supone que varía por la temperatura en la misma forma que en el agua dulce. Decece muy rápidamente cuando la presión crece.

52.—El calor específico a volumen constante C_v es igual a:

$$C_p = \frac{T \alpha^2}{\rho K J}$$

en la que « T » es la temperatura absoluta y « α » el coeficiente de la dilatación térmica, como determinado por Ekman y Knudsen y « J » es el equivalente mecánico del calor.

53.—Por otro lado, la densidad o peso específico (R)

$$R = \frac{\rho^0}{1 - \rho \mu}$$

en que « ρ^0 » es la densidad con la presión atmosférica, calculada por las tablas de salinidad de Knudsen; « p » es la presión atmosférica en bares y « μ » es la compresibilidad media. Esta última ha sido definida y determinada por Ekman que da sus valores en términos de la presión, temperatura y densidad a 0° C.

54.—La compresibilidad verdadera « κ » se calcula por la expresión:

$$K = \frac{1}{v} \cdot \frac{dv}{dp} \quad \text{o} \quad K = \frac{\mu + p \cdot \frac{d\mu}{dp}}{1 - \rho \mu} \cdot 10^6$$

en estas dos fórmulas, la presión puede expresarse numéricamente en términos de profundidad, usando las tablas de Ekman. La presión en un punto dado depende de la profundidad, de la densidad de las capas superiores y del valor de la gravedad, esta última varía con la latitud, pero esta variación produce discrepancia de pocos decímetros en la velocidad del sonido.

55.—Con las tablas del Hydrographic Department es posible calcular la velocidad media del sonido, ella está calculada para las necesidades usuales de la navegación y da valores aproximados de estas velocidades, en 23 tablas condensadas, dibujadas para 23 áreas isofónicas, que cubren toda la superficie de los océanos. En cada tabla la temperatura aproximada, de la capa de agua, se considera la misma, a igual profundidad. (La salinidad se ha considerado solamente para el Mediterráneo y Mar Rojo). Así el marino podrá tener, cuando lo desee, un valor suficientemente aproximado de la velocidad media del sonido de acuerdo con la situación geográfica del buque.

56.—Sin un número suficiente de medidas de control, es difícil pronunciarse sobre la exactitud de estas tablas, pero parece probable que sean buenas con aproximación de dos mts./seg. a temperatura hasta 22° C. en aguas tales como las de mar abierto y en profundidades no mayores de 4.000 metros, siendo la exactitud mayor en aguas poco profundas.

57.—La tabla siguiente da el error en sondear en función de la profundidad y del error en estimar la velocidad del sonido.

Profundidad metros	Error en estimar la velocidad (Mts./seg.)							
	2	10	15	20	25	30	35	40
	2	10	15	20	25	30	35	40
1.000	3	7	10	13	17	20	23	27
2.000	7	13	20	27	33	40	47	53
3.000	10	20	30	40	50	60	70	80
4.000	13	27	40	53	67	80	93	107
5.000	17	33	50	67	83	100	117	133
6.000	20	40	60	80	100	120	140	160
7.000	23	47	70	93	117	140	163	186
8.000	27	53	80	107	142	160	187	222

Las variaciones entre los valores teóricos calculados para la velocidad y los obtenidos por medida directa puede explicarse por la presencia de gas disuelto en el agua.

58.—En la práctica, las condiciones físicas encontradas en el mar son tales que la velocidad difiere muy poco de un mismo valor (1.500 mts./seg. por ejemplo) y, como la temperatura del agua generalmente decrece con la profundidad, el incremento de velocidad a causa del incremento de presión es algo compensado por el decrecimiento de la temperatura, pero esto es aceptable hasta cierta profundidad del océano. Más allá de esa profundidad la temperatura permanece constante y el efecto del incremento de presión se hace preponderante y produce un incremento de velocidad.

59.—Variaciones en la temperatura y en la salinidad de las capas superiores del océano, según las estaciones, han llegado a más de 10° C. según encontró el «CARNEGIE» en su crucero por el Océano Pacífico. Se puede suponer que tales cambios son más pronunciados en profundidades mayor de 500 metros, que produce errores más o menos de 0,2% en la velocidad del sonido para una profundidad de 2.500 metros y un error de 2 metros para la profundidad de 4.000 metros.

60.—Se han ideado varias fórmulas «empíricas» para determinar la velocidad del sonido en función de la temperatura y salinidad de las capas superiores del mar en donde la influencia de la presión es insignificante. Se cita por ejemplo la fórmula del Dr. H. Maurer que concuerda muy bien con la tabla inglesa H.D. 282.

$$V \frac{\text{Mts.}}{\text{Seg.}} = 1.445,5 + 4,62 t - 0,0452 t^2 + (1,32 - 0,007 t) (S-35)$$

en que «t» es la temperatura centígrada y «S» es la salinidad en tanto por mil.

CAPITULO V.

FUENTE DE ERROR Y CORRECCION DE SONDAS ACUSTICAS

VI. — FUENTES DE ERROR:

61.—Los sondadores acústicos dan la medida de lo que se llama intervalo de eco (t).

62.—Las escalas no están graduadas en segundos de tiempo sino en profundidades directamente.

$$h = \frac{V^a \cdot t}{2}$$

de acuerdo con ciertas velocidades de calibramiento (V^a) elegida por los constructores y de acuerdo con la cual se fija la velocidad constante de los motores.

63.—En general, el valor de esta constante de calibramiento se indica en el instrumento y varía con los diferentes fabricantes, pero es elegida generalmente en base de los siguientes 3 valores medios:

- 1.º 1.463 mts./seg. = (800 brazas/seg.)
- 2.º 1.490 mts./seg. = (815 brazas/seg. ó 4.890 pies/seg.)
- 3.º 1.500 mts./seg. = (820 brazas/seg. ó 4.920 pies/seg.)

64.—El «O» de la escala debe corresponder exactamente con el O en el que se empieza a medir la sonda, para no producir desfase causante del error del índice. El «O» de la escala debe además estar de acuerdo con la profundidad en que está colocado el transmisor y receptor del eco o sea la inmersión bajo la línea de flotación.

Resumiendo, es necesario efectuar las siguientes correcciones:

1) Corrección por la inmersión del transmisor y receptor.

65.—Es aproximadamente constante y se determina una sola vez para todo el tiempo que el aparato esté a bordo.

2) Corrección por separación entre el transmisor y el receptor.

66.—Cuando no se emplea un oscilador para las dos funciones, se efectuará la corrección, pues es una condición desfavorable, al sondear en aguas poco profundas. La fórmula del Capítulo I Art. 5 toma en cuenta esta separación. La instalación a bordo debe efectuarse de tal modo que la separación entre el transmisor y el receptor sea pequeña. En todo caso, para pocas profundidades, se calcula la corrección de la escala del instrumento.

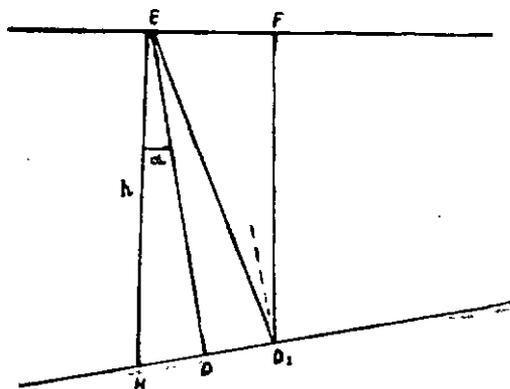


FIG. 6

3) Corrección por error de velocidad del sonido.

67.—Debido a que la velocidad de calibramiento no corresponde exactamente con el valor de la velocidad media (V_m) elegida para la aplicación de la fórmula.

68.—Esta corrección, se deduce por un simple cálculo basado en la velocidad conocida de calibramiento (V_a) y la velocidad deducida (V_m) de las tablas H.D. 282 del British Admiralty: ello corresponde a $(V_m - V_a) \cdot \frac{2}{t}$, y designado por « h_a » la profundidad dada directamente por el aparato, la corrección a efectuar, al leer « H_a » es como sigue:

$$\frac{h_a}{V_a} : (V_m - V_a)$$

de un modo general esta corrección es despreciable para profundidades de 200 metros.

4) Corrección de pendiente del fondo del mar.

69.—Es necesaria aplicarla por el motivo que la sonda indicada por el instrumento cuando la superficie del fondo del mar no es una superficie plana corresponde a la distancia menor ED entre el transmisor y esta superficie, y no a la verdadera profundidad EH (figura 6).

70.—Hay que hacer una distinción entre los sondadores de cuarzo y acústicos. El primero tiene la propiedad de producir ondas ultrasónicas direccionales y los últimos, transmiten ondas que se propagan en todas direcciones en torno del transmisor.

71.—En el primer tipo o sea de cuarzo se supone, aunque no se ha adoptado definitivamente, que el instrumento da la profundidad en la vertical del proyector y por consiguiente no es necesario efectuar corrección de pendiente.

72.—El caso no es lo mismo cuando el transmisor produce ondas de sonido ordinarios, ó cuando se usa un transmisor de contracción magnética en uso en la Marina, para el cual el diámetro del transmisor está relacionado con el largo de onda.

73.—a) **Cálculo de la corrección de pendiente.**—Se han propuesto varios métodos para el cálculo de la corrección de pendiente, y también para la pendiente misma del fondo, en casos, en que se han registrados ecos múltiples después de una sonda simple.

74.—El primer eco corresponde al track acústico EDE, por ser HDE ángulo recto, el segundo eco corresponde al track ED₁ triángulo ED₁E (figura 6).

75.—Se obtiene la profundidad por la fórmula:

$$H = \Delta + \frac{\Delta - \Delta'}{2}$$

en que Δ es la profundidad indicada por el registrador en el momento del primer eco y Δ' es la longitud correspondiente al intervalo entre este punto y el producido por el segundo eco. La pendiente del fondo se expresa por $tj(\alpha) = \sqrt{1/2(\Delta - \Delta')}$

Para esta solución se supone que la pendiente del fondo permanece constante entre los dos puntos H y D₁.

b) El método más general y más rápido es como sigue:

76.—Primeramente se dibuja un plano provisorio del sondaje en el que se coloca las sondas obtenidas por el sondador acústico sin hacer la corrección de pendiente.

En este plano se dibujan las curvas de profundidad a distancias convenientes. Cada sonda del plano provisorio se corre entonces normalmente a la curva de profundidad hacia las menores profundidades, en una cantidad igual a la sonda multiplicada por la pendiente «p», de la superficie, representada por la proyección inscrita en el plano provisorio. La pendiente será deducida de las distancias que separan a las curvas de profundidad en la vecindad de la sonda en cuestión. En el punto así obtenido que es la representación del punto «D» de la figura 6, se anotará el producto de la sonda provisorio multiplicada por el factor $(1 - p^2)$.

77.—Las reglas anteriores se obtienen considerando que la verdadera configuración del fondo es el plano tangente a las esferas descritas de cada punto de la superficie del mar, correspondiente a cada sonda del plano provisorio, con un radio igual a esa sonda.

78.—Un estudio geométrico de la operación efectuada muestra que las sondas sonoras pueden dar una representación imperfecta de una depresión del océano, puesto que los ecos recibidos son de las orillas de la depresión y no de la parte más profunda (figura 7). En este caso

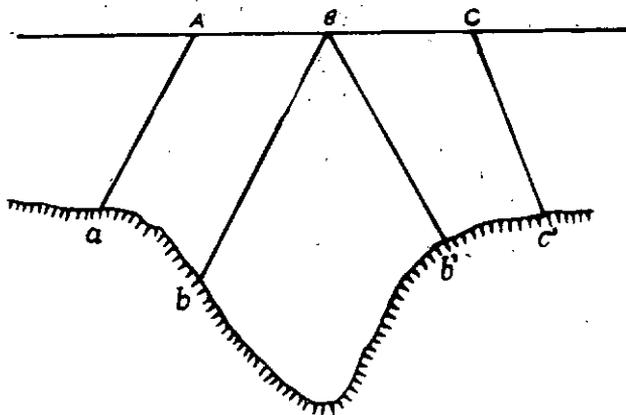


FIG. 7

es necesario el sondaje con alambre. Por otro lado, el procedimiento acústico es más apto para determinar el relieve submarino en alturas o sea para detectar los bajos y naufragios.

5) Corrección por error constante del motor.

79.—También podría hacerse una corrección por un error en la velocidad constante del motor, pero este error no se considera mayor de 1,5% al menos que el aparato haya sido maltratado o golpeado.

6) Corrección de marea.

80.—Finalmente se necesitaría una corrección por el estado de la marea; esta corrección que es importante en el caso de agua poco profunda, no afecta al caso de grandes profundidades. Es además inherente a la corrección usual que se hace a las sondas en hidrografía, cualesquiera que sea su naturaleza.

CAPITULO VI.

APLICACIONES DEL SONDADOR ACÚSTICO

81.—En el capítulo anterior se ha descrito las correcciones exactas que deben hacerse a las sondas obtenidas por sondadores acústicos. Este, estará dedicado a su colocación en las cartas y a ciertas directivas dadas por el INSTITUTO HIDROGRAFICO y a otras acordadas en conferencias internacionales para este fin.

VIII. — SITUACION DE LAS SONIDAS EN LA CARTA:

82.—Las sondas se obtienen, ya sea por la lectura directa de la escala del instrumento o por deducción de los gráficos de los inscriptores. (Ecogramas).

83.—Para que estas sondas tengan valor efectivo, se llevará un registro exacto de ellas y se anotará la situación del buque lo más seguido posible con el fin de tener buenos puntos de partidas para deducir cada sonda.

84.—Mientras el buque esté a vista de costa o tenga puntos de referencias fondeados en alta mar, habrá certeza en la deducción de las sondas y su traspaso a la carta. No sucede lo mismo cuando se navega por altura, donde la situación del buque se obtiene por observación de astros o por estima y puede cometerse un error hasta de cuatro millas. Por este motivo no se puede ubicar exactamente una sonda en alta mar.

85.—Siendo el objeto final, el traspaso de las sondas a la carta, es prácticamente imposible colocar en ella todas las sondas obtenidas por medio de un sondador acústico.

a) Por ejemplo: si el sondaje se efectúa a razón de 60 sondas por minutos navegando a 10 millas, la distancia en el fondo, de dos sondas sucesivas, es sólo de cinco metros. Para esta densidad de sondas se necesitaría un plano de gran escala que no tiene valor práctico.

b) Hay que tomar en cuenta además, la escala del inscriptor y su velocidad de enrollamiento, con relación a la velocidad y desplazamiento del buque sobre la superficie del mar. Por ejemplo si utilizamos un sondador acústico con inscriptor, cuyo papel se enrolle 90 cms. por hora y sonda a razón de 20 por minutos, se tendrá que entre dos sondas en el papel hay $9/12$ de mm. y en el fondo del mar 15 metros.

86.—Con estos dos ejemplos se comprende claramente que pueden efectuarse sondajes con la exactitud que se desee, dependiendo de la importancia del trabajo encomendado y del criterio del Jefe de la Comisión, la selección de las sondas que se colocarán en la carta.

IX. — DIRECTIVAS INTERNACIONALES:

87.—Como esta es materia de interés universal, el International Hydrography Bureau, ha solicitado a todos los países su colaboración para poder reunir el máximo de sondas a fin de mantener al día las cartas Batimétricas de todos los océanos.

88.—A raíz de ésto, llegaron una serie de consultas y que fueron puestas en discusión en conferencias internacionales. Se mencionará algunas y los acuerdos tomados al respecto:

1.º—¿En qué forma deben colocarse las sondas en la Carta?

¿Se coloca el dato tal como se lee en el instrumento o se corrige esta lectura del error de velocidad del sonido en la región considerada y de la pendiente del fondo, etc., etc.?

Se acordó: Todas las sondas acústicas deberán corregirse tal como se hace con las sondas con plomadas y referirlas al nivel de reducción de sondas para colocarlas en la carta.

2.º—¿Deberán diferenciarse por símbolos distintos las sondas acústicas de las con plomadas?

Se acordó: No se diferenciarán una de otras en las cartas.

3.º—¿Sería conveniente adoptar una velocidad media del sonido en el agua de mar, común a todos los océanos?

Se acordó: No se adoptó una velocidad media general.

4.º—Se acordó entre otros tópicos lo siguiente:

89.—Los diferentes Institutos Hidrográficos, deberán sugerir a a los Capitanes de los buques mercantes nacionales que posean sondadores acústicos que envíen las sondas tomadas a sus respectivas oficinas en formularios como el siguiente modelo:

SONDAS TOMADAS EN EL MAR

Nombre del buque..... Instrumento usado

Nacionalidad Velocidad de calibramiento del instrumento

Navegando de a

Fecha	Situación		Sonda leída	Corrección	Sonda correg.	Observación
	Lat.	Long.				

Firma Fecha

- 90.—Junto con este formulario en que se indica:
Nombre del buque.
Tipo de sondador acústico empleado y marca.
Longitud y latitud de cada sonda.
La sonda leída directamente de la escala.
Velocidad y calibramiento del instrumento.

Agregar en lo posible la velocidad, del sonido, la pendiente o la corrección de pendiente de la región sondada, la calidad del fondo, la salinidad, densidad y temperatura del agua del mar.

91.—Los Departamentos Hidrográficos, una vez reunido bastante material y siempre que no editen sus propias cartas batimétricas, enviarán estos resúmenes al International Hydrographic Bureau, para ser publicados en los boletines hidrográficos internacionales.

X. — DIRECTIVAS DEL INSTITUTO HIDROGRÁFICO

92.—El Instituto Hidrográfico ha dado a los buques de guerra que poseen sondadores acústicos la siguiente directiva para su empleo correcto.

Cada vez que se emplee el sondador acústico, se enviará al Instituto Hidrográfico, el trozo de papel químico correspondiente, junto con los siguientes datos:

- a) Nombre del buque.
- b) Fecha.
- c) Hora oficial al empézar el sondaje.
- d) Rumbo del buque desde el punto inicial.
- e) Corredera en el punto inicial.
- f) Latitud y longitud del punto inicial.
- g) En cada cambio de rumbo y al término del sondaje los mismos datos anteriores.
- h) Velocidad del buque.
- i) Calado medio del buque durante esa navegación.
- j) Instrumento usado (clase o tipo).
- k) Escala usada durante el sondaje.
- l) Se agregará una copia de la carta del tramo sondado y en el cual figurarán el rumbo seguido y las situaciones tomadas durante el sondaje.
- m) Se indicará si las situaciones son por puntos de la costa, por estima o por observación de astros.

Con estos datos el Instituto estará en condiciones de colocar las sondas en la carta.

93.—Los buques que no poseen instrumentos inscriptores gráficos deberán llevar un registro de las sondas obtenidas durante sus navegaciones, anotando los mismos datos enumerados y enviarlos al Instituto. Esto aportará valores precisos para la seguridad de la navegación a lo largo de nuestro extenso litoral.

CAPITULO VII.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL SONDAJE ACUSTICO

XI. — EXACTITUD DE LAS ONDAS ACUSTICAS:

94.—La exactitud, de las profundidades obtenidas por sondajes acústicos, fue comprobado durante el crucero del buque «METEOR» en el Océano Atlántico en 1925-27. Para este fin se usaron termómetros especiales reversibles para medir la temperatura a varias profundidades. Cada termómetro estaba protegido por un grueso tubo de vidrio, soldado con mechero, con el objeto de evitar la influencia de la presión que podría alterar las indicaciones del instrumento y producir su ruptura.

95.—Este método indirecto de medir la profundidad por la temperatura consiste en el uso simultáneo de un termómetro protegido de la presión y de otro no protegido. La presión y por consiguiente la profundidad de inmersión igual de los dos termómetros, se deduce de la diferencia de temperatura indicada por los dos termómetros. Ha sido posible fabricar estos dos termómetros con suficiente grado de solidez para resistir su ruptura en profundidades de 6.000 metros y tomando en consideración la condición que la altura del mercurio es proporcional a la presión.

96.—Por este método indirecto de control, aplicado a sondas simultáneas con alambre y sonoras, en 51 estaciones, ha sido posible comprobar, que en término medio, las sondas con alambre, después de corregidas dan un valor en exceso de 0,4%, y las sondas sonoras un 0,3% de menos.

97.—La exactitud de las sondas sonoras es por consiguiente superior a todas las hidrostáticas utilizadas hasta ahora en navegación y aún a las de alambre en grandes profundidades.

XII. — INFLUENCIA DE LOS RUIDOS PARASITOS PARA GRANDES PROFUNDIDADES:

98.—La intensidad del eco varía para la misma longitud de onda, inversamente con el cuadro de la profundidad.

99.—Como los instrumentos que utilizan sonidos de frecuencia «audible» pueden producir una emisión mucho más poderosa que las obtenidas por los «ultra sonoros de cuarzo» hay una doble ventaja para emplear los primeros para medir grandes profundidades. (Primero por ser audibles y segundo mayor poder emisor).

100.—En la actualidad el cuarzo es el que mejor se presta para determinar pequeñas profundidades.

101.—La resonancia completa del sondador ultra sonoro por contracción magnética, es algo diferente a la frecuencia de los ruidos perturbadores, y por consiguiente lo hace indiferente a los varios ruidos y vibraciones del buque y del mar.

102.—Puede ser, que una vez estudiado bien los resultados de los sondadores acústicos, por contracción magnética, se llegue a mejores resultados que por medio de las ondas audibles, en la medición de grandes profundidades.

103.—En instrumentos con fonos, con práctica, es fácil distinguir el eco de vuelta, de los ruidos del agua debido a perturbaciones acústicas. Con el objeto de evitar las perturbaciones se ha sugerido variar la inmersión del proyector-receptor, usando un instrumento similar a un periscopio invertido, a fin de que el poder, emitido por el aparato, sea proyectado más allá de la capa de agua en contacto con el casco, que puede considerarse muy perturbado por el del buque. Se vió que este método reaccionó desfavorablemente en el sondador cuando la velocidad del buque era aproximadamente 20 nudos, pues el violento roce del agua en la superficie del aparato (periscopio invertido) engendraba ruidos parásitos que ocultaban la recepción del eco. Se decidió entonces instalar el lado emisor del proyector, en las planchas del casco en un punto cercano al centro del buque.

104.—Fue después posible proteger el micrófono receptor de la influencia de ruidos parásitos colocándolo en un receptáculo cuyo ancho de los lados (cono) se relaciona con la longitud de la onda recibida.

XIII. — INFLUENCIAS DEL AIRE EN LAS ONDAS ACUSTICAS:

105.—El trabajo de los sondadores es muy afectado por las burbujas de aire existente en el track de las ondas directas y reflejadas. La presencia de una mezcla de aire y agua bajo la quilla en la vecindad del transmisor o receptor reduce considerablemente la intensidad del eco.

106.—Cada burbuja de gas, actúa como un resorte que absorve las variaciones de presión cuando la onda pasa. El efecto producido es comparado, al de una nube de humo en el aire, con respecto a la propagación de la luz.

107.—El lugar del buque donde será montado el receptor y transmisor debe ser elegido con cuidado, de acuerdo con el tipo de buque, con el objeto de evitar que en mal tiempo y con fuertes balances y cabeceos pueda filtrarse aire hasta ellos.

XIV. — VENTAJA DE SONDADOR ACUSTICO:

108.—En bajas profundidades de 5 pies a 120 pies, las sondas acústicas son más exactas que las obtenidas por los mejores y más expertos sondadores con plomada.

109.—La densidad de sondas y su inscripción gráfica no deja dudas sobre el perfil submarino e incluye la ubicación de naufragio.

110.—El sondador acústico no es influenciado por la velocidad del buque. Permite acercarse a la costa y facilita recalar, especialmente con neblinas.

111.—El balance medio de 10 grados no tiene influencia en el sondador acústico. Si el balance es de 20° se puede perder algunos ecos, pero siempre se captan los suficientes para obtener un buen resultado, pues las sondas captadas son cuando el buque está por adrizarse o está adrizado. Los aparatos de contracción magnética con un cono de 20° y 30° tienen también propiedad direccional y las ondas relativamente cortas (10 cms.) tienen prácticamente las mismas propiedades que las ultra sonoras (del sondador de cuarzo).

112.—La influencia de las corrientes no existe para los sondadores acústicos.

113.—Las sondas acústicas tienen la ventaja de ser rápida. Una sonda de varios miles de metros que se efectuaba antes en una hora, se hacen ahora en unos pocos segundos.

114.—En resumen, salvo algunos inconvenientes, las sondas acústicas son más y más usadas en hidrografía, navegación y oceanografía.

115.—Aún los buques de pesca, usan los nuevos sondadores por su fácil manejo y que algunas veces permiten la detección de cardúmenes de peces situados a diferentes profundidades. La experiencia ha probado que estos cardúmenes producen una reflexión del sonido que es captado por el eco en el inscriptor gráfico.

116.—Los métodos acústicos de sondear han contribuido a un mejor conocimiento de la topografía del fondo de los océanos, que cubre más de los dos tercios de la tierra. Con un buen instrumento inscriptor puede uno formarse una idea casi exacta de todo el relieve submarino, tal como lo indica la figura 8.

117.—Los sondadores acústicos como se ha dicho anteriormente son influenciados por el relieve submarino y se presentan casos, en que es imposible determinar las correcciones para sondas acústicas, a fin de obtener las verdaderas profundidades. Así por ejemplo: la profundidad en el fondo de profundos tajos submarinos nunca se ha podido determinar por métodos acústicos los ecos de las orillas del tajo que llegan primero que los ecos del fondo, los anulan, siempre que estos últimos, logren llegar hasta el receptor.

118.—También en el campo científico, se ha logrado grandes adelantos, estudiando concienzudamente los ecos registrados.

Se pudo comprobar y determinar según el eco, varias capas de diferentes materias que cubrían el fondo del mar. Este descubrimiento aplicado a la hidrografía provee datos valiosos, de la constitución del fondo.

119.—Finalmente con todo lo expuesto se puede decir que el sondador acústico, está aún muy lejos de haber alcanzado su completo desarrollo, puede perfeccionarse más y con ello abrir nuevos campos a la investigación y al estudio de las grandes regiones de nuestro globo que están cubiertas por el agua.

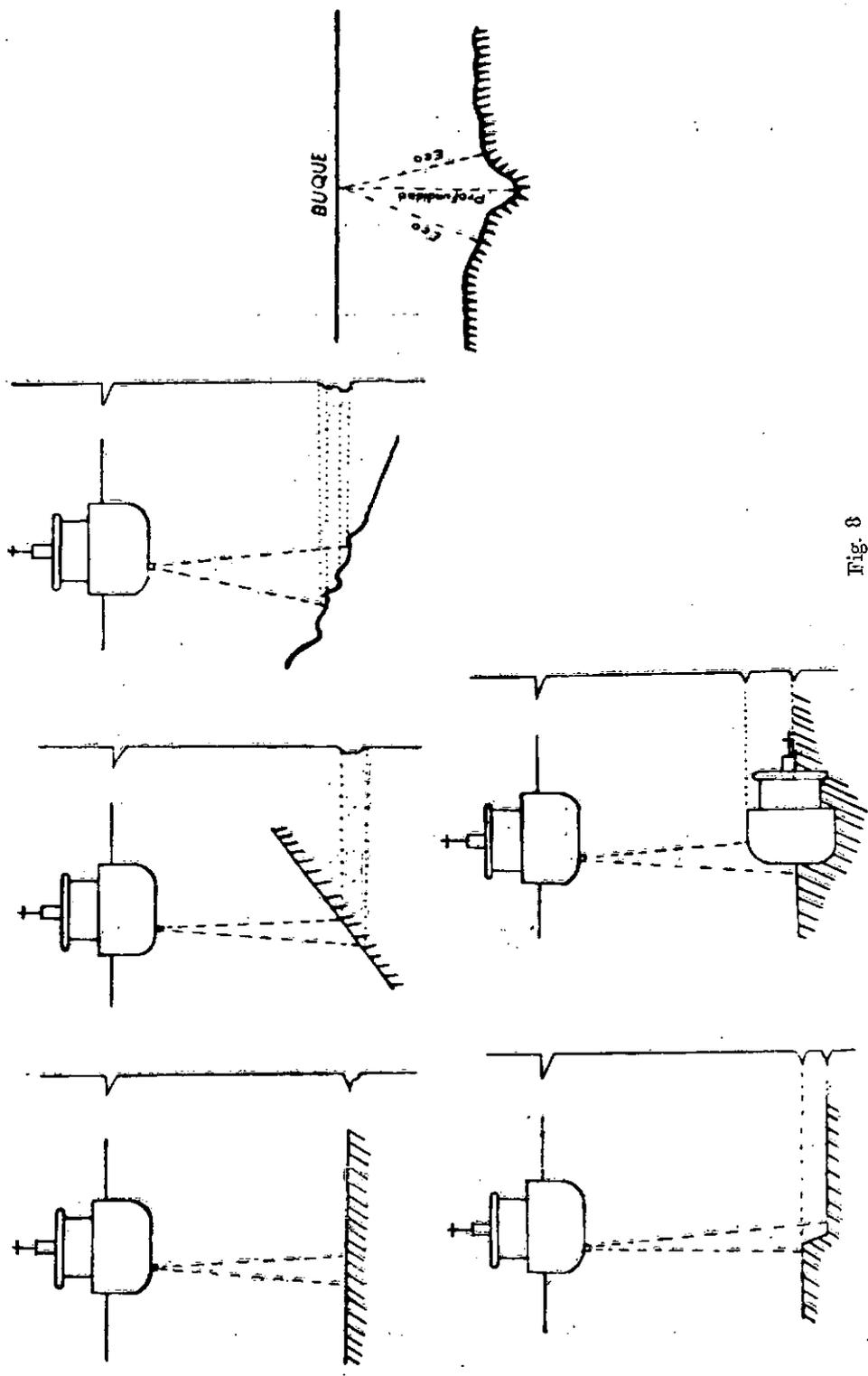


Fig. 8

INVESTIGACIONES SOBRE LAS MAREAS EN LA COSTA OCCIDENTAL DE SUD AMERICA

(De la Revista de Marina 1945)

Por H. A. MARMER

Hasta hace muy poco, los informes sobre las mareas, correspondientes a la costa occidental de Sud América, eran escasos y faltaban en absoluto las observaciones sistemáticas. En una publicación editada en 1937, un mapa que representaba el estado de las investigaciones de las mareas en el Océano Pacífico, indicaba que no había estación alguna en funciones en la costa occidental de Sud América.

Gracias a un programa apoyado por el Departamento de Estado, de Estados Unidos, actualmente se está llenando esta deficiencia. Este programa contempla observaciones sistemáticas y es digno de notarse que esta empresa científica se realiza en cooperación tanto de parte del Gobierno de Estados Unidos, como de los Gobiernos de los países sud-americanos interesados.

La Coast and Geodetic Survey (Inspección Costera y Geodésica) fue nombrada como agente de Estados Unidos para estas investigaciones, y a principios de 1941, por orden del Director de esa repartición, el que suscribe se dirigió a Sud América y estableció cuatro estaciones observadoras de mareas: en Buenaventura, Colombia; en Guayaquil, Ecuador; en Matarani, Perú; y en Valparaíso, Chile. En cada uno de estos sitios, el Gobierno nombró a un agente fiscal para que cooperase en la localidad a la instalación de la estación y continuase las observaciones sistemáticamente.

En cada estación se fijó una medida standard automática y se instalaron cinco puntos de referencia de cota conocida, con discos de bronce. El registro de la marea se hace en forma de una curva continua, que representa la subida y la bajada de la marea, en escala debidamente reducida. Una vez al mes, estos gráficos de registro son enviados a Washington, a la Oficina de Inspección Geodésica, donde se hace la tabulación y análisis. En seguida, se envían a las agencias cooperadoras de Sud América copias de las tabulaciones y de los análisis.

Recibida la orden de aumentar este programa, el que suscribe estableció cuatro estaciones más a fines de 1941 y a principios de 1942, en Talara y Callao, del Perú, y en Puerto Montt y Punta Arenas, de Chile. En estas estaciones se ha seguido el mismo procedimiento, de modo que actualmente hay funcionando ocho estaciones que registran las mareas en la costa occidental de Sud América y que proporcionan observaciones sistemáticas.

Además de contribuir al fondo general de informaciones sobre mareas, las estaciones de Sud América se establecieron teniendo en vista tres finalidades bien definidas, a saber: derivación de los datos necesarios para predecir las mareas en cada uno de los ocho puertos; determinación de los planos exactos del «DATUM» (dato) de la marea; y derivación de los datos para determinar los cambios en la elevación relativa de la tierra y del mar.

Las predicciones

La importancia de la predicción de las mareas para la navegación moderna, tanto en la paz como en la guerra es evidente. La profundidad del agua en cualquier punto, que se indica en una carta náutica, representa la profundidad en cuanto referida a un dato («DATUM») de baja marea. Sólo aplicando a esta profundidad de la carta la altura de la marea, se determina la profundidad efectiva en cualquier momento.

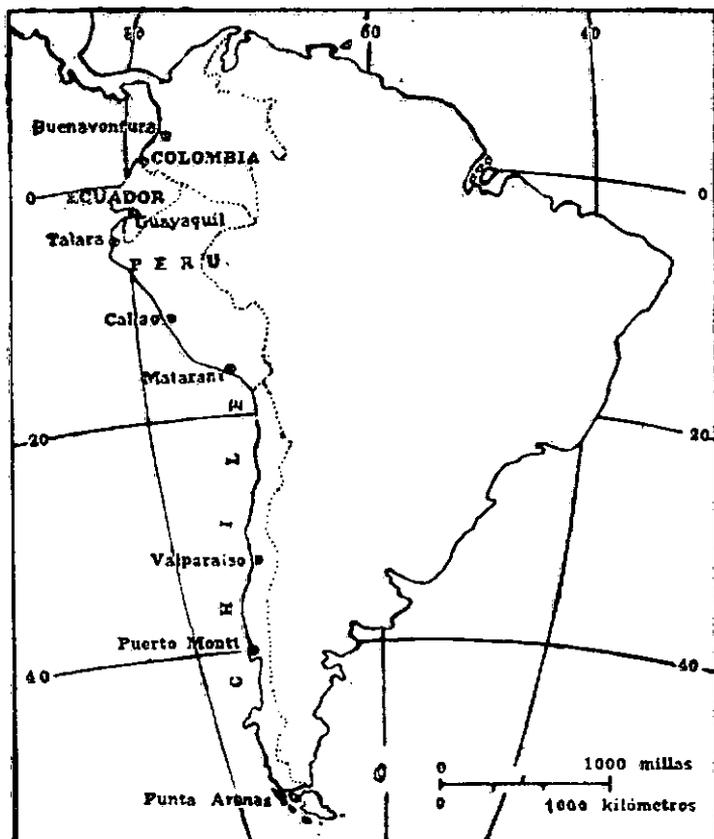
Las predicciones de las mareas aparecen en las tablas de mareas, que se publican cada año, como unos seis meses antes que comience el año calendario. Estas tablas dan las horas y alturas pronosticadas de la pleamar y bajamar sucesivas, para cada día del año, en los puertos más importantes del mundo. Además, las tablas incluyen también datos mediante los cuales se pueden deducir las predicciones para sitios cercanos.

De paso se puede hacer notar que, fuera de su objeto principal de ayudar a la navegación, las tablas de mareas ayudan también a otros investigadores en diversos campos; al fisiógrafo que estudia la línea de la costa, al geólogo interesado en la estructura de la antecosta, al biólogo que estudia la fauna costera.

Planos del datum de mareas

La altura en la tierra, lo mismo que las profundidades en el mar, deben medirse con referencia a un datum determinado o de elevación cero. Para los efectos geofísicos generales se ha hecho costumbre el emplear el datum del término medio del nivel del mar. El concepto de término medio del nivel del mar es tan sencillo, que lleva consigo la nota errónea respecto a la facilidad con que este nivel puede determinarse. Aparentemente, todo lo que hay que hacer es tomar el promedio de los diversos niveles del mar, en cualquier punto, y por un período de tiempo para eliminar los efectos perturbadores de la marea, del viento, del tiempo atmosférico, y el resultado será el término medio del nivel del mar. Sin embargo, al investigar, se descubre que el nivel del mar varía de un día a otro, de un mes a otro y de un año a otro año. Sólo por medio de observaciones sistemáticas durante una cantidad de años, puede determinarse el datum con pretensiones de exactitud.

Aunque el término medio del nivel del mar se emplea para propósitos generales, para fines particulares sirven mejor otros da-



tums. Así las cartas náuticas en general, y las cartas de puertos en particular, utilizan algunos datos de mareas bajas, tales como el término medio de la bajamar, la bajamar máxima, o bajamar de primavera. El datum del término medio de la pleamar se usa frecuentemente para marcar el límite entre la propiedad pública y la privada, y sirve también como referencia para los límites más bajos en que pueden vivir las plantas a lo largo de las costas. El datum de la alta marea de tempestad, evidentemente tiene importancia para las construcciones y avances de tierra a lo largo de las costas. La determinación de todos estos datums, requiere también observaciones sistemáticas de las mareas.

Un rasgo inherente a estas observaciones es que debe haberse tomado como base un punto de referencia de elevación cero, que se escoge arbitrariamente. El problema que esto acarrea, se ve claro si se consideran otras medidas geofísicas, cuyo punto cero de referencia no coincide con el de las medidas que se comparan.

Supongamos que un investigador está interesado en hacer observaciones sobre la temperatura, presión atmosférica o agua de lluvia caída en algún lugar. Si está provisto de instrumentos exactamente calibrados y procede de acuerdo con la práctica corriente, obtiene datos, expresados respectivamente en grados, milibares, pulga-

das o milímetros, referidos todos a escalas que tienen ceros claramente definidos y que están marcados sobre los instrumentos. Esas medidas no sólo son directamente comparables con medidas análogas hechas en otros sitios, sino que también se pueden comparar directamente con medidas de la misma índole hechas por investigadores anteriores o posteriores en el mismo lugar.

En cambio, para medir la altura del nivel del mar, no hay cero fijo, al cual pueda referirse la elevación. Habitualmente las medidas se hacen sobre una regla de mareas, graduada en pies o metros, que suele adherirse a un pilote o a alguna estructura de un muelle. Pero la elevación a la cual se ha marcado el cero en esa regla, es absolutamente arbitraria y, a no ser que se la determine refiriéndola a las denominadas «BENCH MARKS» (marcas de referencia de cota conocida), que existe en la costa, la correlación de las observaciones es imposible.

En esta conexión entre la regla graduada de mareas y los puntos de referencia de cota fija en la costa, lo que distingue las observaciones casuales de las mareas, por más que abarquen largos períodos, de las observaciones sistemáticas. En verdad, las observaciones sistemáticas de las mareas pueden definirse como observaciones referidas a adecuados puntos de referencia fijos en la costa. Las observaciones de las mareas que ahora se están efectuando en las ocho estaciones de mareas de la costa occidental de Sud América, son referidas a adecuados puntos de referencia fijos en la costa; en cada estación se han establecidos cinco de estos puntos fijos de referencia y han sido conectados entre sí por niveles aéreos y con el cero de la regla graduada de las mareas.

En cada una de estas estaciones, se cuenta con descripción detallada de los puntos de referencia, fijos en la costa y de sus ubicaciones. Una vez cada año, y en cada estación, se nivelan nuevamente los puntos fijos de referencia costeros y la regla graduada de mareas, de modo que pueda notarse cualquier cambio en la elevación de la regla o cualquiera perturbación en los puntos de referencia fijos en la costa. Después de un año o más de observaciones, se determinan las elevaciones de los puntos fijos de referencia costera sobre el término del nivel del mar, juntamente con los demás datums; estos puntos de referencia de cota conocida sirven también para definir las elevaciones de los diversos planos del datum en cada estación particular.

Cambios en la elevación relativa de la tierra y del mar

Las observaciones de las mareas para la predicción de las mismas y para la determinación de los planos del Datum, pueden considerarse como pertenecientes a problemas técnicos algo restringidos. Sin embargo, al ocuparnos de las observaciones de las mareas para determinar los cambios en la elevación relativa de la tierra y del mar, tratamos un problema que es de importancia geofísica general.

Que en el pasado han ocurrido cambios positivos en las relaciones de altura entre la tierra y el mar, es materia que se da por muy sabida en toda literatura geológica. Y en los tiempos ac-

tuales, ocurren cambios repentinos de considerable magnitud repetidas veces, originados por la actividad sísmica. Pero hay también fundadas razones para creer que la regla general en el mundo entero es el cambio progresivo en la relación entre la tierra y el mar, en vez de una estabilidad permanente.

En general parece que los cambios se van verificando a un ritmo extremadamente lento, si se los mide con la amplitud de la vida del hombre. Pero esto sencillamente no hace más que dificultar el problema y en ninguna forma disminuye su evidente importancia para las diversas investigaciones geofísicas. Por ejemplo, con respecto a la costa del Atlántico de Estados Unidos, investigadores que han trabajado basándose principalmente en las pruebas geológicas y botánicas, han llegado a conclusiones diferentes. Si hoy se dispusiera de observaciones de las mareas, que se hubiesen efectuado sistemáticamente durante todo el siglo pasado, la cuestión podría resolverse en forma definitiva.

En principio, la aplicación de los datos de las mareas al problema de la estabilidad de la costa, es sencillo. Si la costa es estable, los valores anuales del nivel del mar, con respecto a una regla graduada fija de mareas, deberán permanecer constantes; si la costa se va hundiendo, habrá un aumento gradual de estos valores; y si al revés la costa se va levantando, los valores anuales denotarán una disminución gradual. Pero en rigor, el problema no es tan sencillo; durante años, los valores del nivel del mar pueden variar por efecto de que cambian las condiciones meteorológicas. Pero deben hacerse hincapié en que sólo mediante observaciones continuas y sistemáticas de las mareas, pueden obtenerse datos cuantitativos seguros acerca de este importante problema.

Estado actual del proyecto

Los datos de las primeras cuatro estaciones de mareas, establecidas en conformidad a este proyecto, han sido sometidos a un análisis armónico, y, por consiguiente, el «TIDE TABLES; PACIFIC OCEAN AND INDIAN OCEAN» para 1943, editado en agosto de 1943 por la Inspección Geodésica y Costera de Estados Unidos, trae las predicciones diarias para las mareas correspondientes a esas estaciones. En cada uno de los cuatro puertos se cuenta con los planos para el datum, basados sobre un año de observaciones y referidos a cinco puntos fijos de referencia de cota conocida. Aún más, los datos obtenidos constituyen el principio de una serie de datos para determinar la estabilidad de la costa occidental de Sud América.

Tal vez no esté fuera de lugar el llamar la atención aquí al hecho de que estas estaciones de mareas se prestan magníficamente para efectuar más amplios trabajos oceanográficos en forma sistemática. En muchas estaciones de mareas de Estados Unidos se ha considerado ventajoso realizar observaciones diarias sobre la temperatura y la densidad del agua. No sería difícil establecer estas observaciones también en las estaciones de mareas de Sud América. Estas serían de especial interés para arrojar luz sobre los cambios en los movimientos de las corrientes del Perú y de «EL NIÑO» (The Geographical Review).

LAS ESTACIONES DE MAREAS EN NUESTRA COSTA Y SU OBJETO

Por

GUILLERMO VILLEGAS CAMPOS
Jefe Subsección Mareas

Instituto Hidrográfico de la Armada
(De la Revista de Marina 1945)

Estas líneas tienen el objeto de dar a conocer la labor que el señor Marmer ha desarrollado en conexión con el Instituto Hidrográfico, en la instalación de mareógrafos automáticos modernos en los puertos de Valparaíso, Puerto Montt y Punta Arenas.

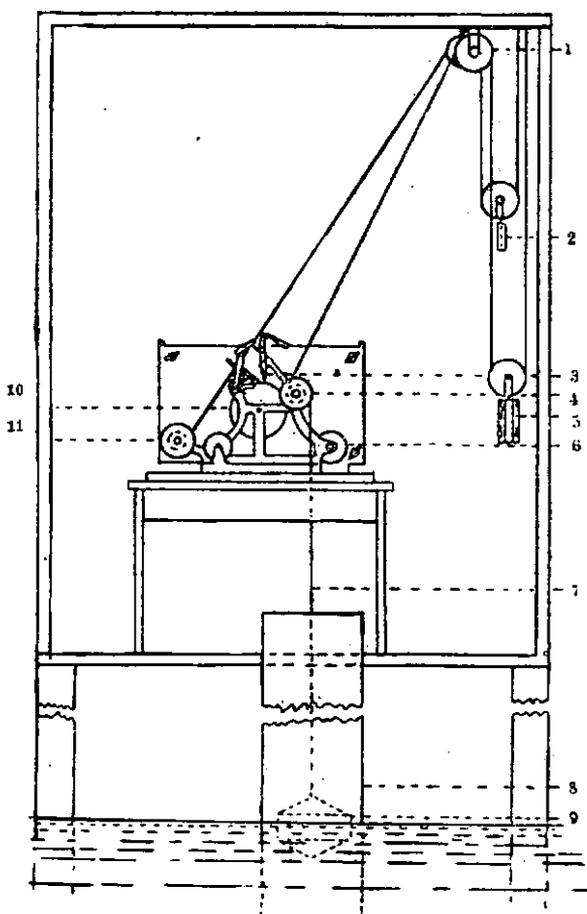
Haciendo historia, en la segunda quincena de Marzo de 1941, el Instituto Hidrográfico recibía la visita del ingeniero norteamericano señor H. A. Marmer, Subjefe de la Oficina de mareas y Corrientes del «COAST AND GEODETIC SURVEY», organismo que depende del Departamento de Comercio en Washington D. C.

El viaje del señor Marmer tuvo por objeto instalar en Valparaíso un mareógrafo automático moderno, como lo había hecho en diferentes puertos de Colombia, Ecuador y Perú.

El Instituto Hidrográfico cooperó en la labor del ingeniero nombrado, construyendo anticipadamente por la Sección Faros y Balizas, la caseta apropiada para la instalación del mareógrafo, colocación de escala de mareas, y demás dispositivos para el fin perseguido; eligiéndose al efecto, el ángulo que forma el tramo recto de 300 metros del Molo de Abrigo, con su prolongación de 700 metros, próximo a la torre del primitivo faro automático.

El mareógrafo automático pertenece al servicio norteamericano antes nombrado, su normal funcionamiento y atención por el Instituto Hidrográfico se inició con fecha 4 de Abril de 1941.

Este moderno instrumento tiene grandes ventajas, en cuanto a su funcionamiento y sencillez, sobre el mareógrafo Negretti y Zambra actualmente en uso en nuestra Armada, por lo que hemos creído de interés destacarla someramente (Ver esquema que se acompaña). La hoja de papel cuadriculado que dura un día en el Negretti, ha sido reemplazada por un rollo de papel liso blanco, que dura para un mes de observación; la cadenilla que sostiene el flotador en el Negretti está constituida aquí por un delgado alambre de acero flexible, que va enrollado en un tambor cuyo diámetro es aproximadamente de 7 cm.



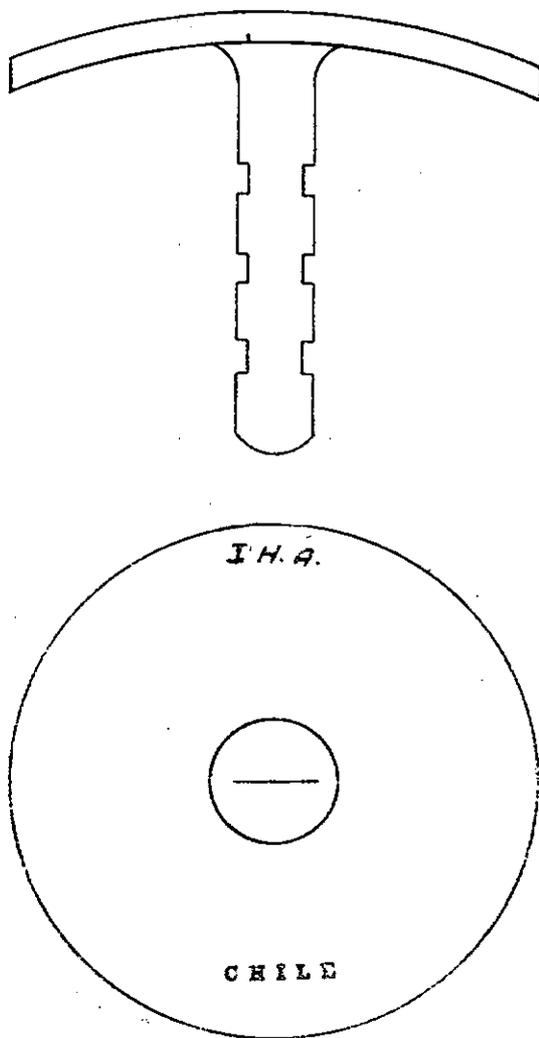
1. Poleas de transmisión.
2. Contrapeso del cilindro que enrolla el papel, de una libra.
3. Lápiz marcador.
4. Tornillo con hilo sin fin.
5. Contrapeso del flotador de 3 libras.
6. Cilindro donde se coloca el rollo papel nuevo.
7. Hilo de acero que sostiene al flotador.
8. Tubo resguardador del flotador.
9. Flotador.
10. Cilindro donde se desplaza el papel.
11. Cilindro que recibe el papel con la curva-marea.

Este tambor trasmite el movimiento vertical del flotador a una barra con hilo sin fin, que mueve a su vez horizontalmente el lápiz marcador sobre el cilindro donde se desplaza el rollo de papel. Este cilindro gira movido por un mecanismo de relojería y se desplaza a razón de 25 mm. por hora. Cada hora además el lápiz hace una pequeña rayita notoria sobre la curva-marea o mareograma; movimiento que es hecho automáticamente por una palanca de reloj del mareógrafo. Esta rayita tiene mucha importancia, porque sirve para computar las alturas horarias, una vez retirado el rollo, que más tarde se emplearán en el cálculo del nivel medio del mar. El rollo se cambia los primeros de cada mes.

La atención que requiere este instrumento es mínima, el encargado de observar las mareas debe ir una vez al día para anotar la lectura de la escala de mareas adjunta al instrumento y que quedó apernada al molo de abrigo, observar que el reloj del mareógrafo esté a la hora oficial corrigiéndolo cuando haya una diferencia que sea superior a dos minutos con la hora oficial. Resumiendo la observación diaria consiste en anotar a) fecha; b) hora

oficial; c) hora del reloj del mareógrafo y d) altura de la marea en la escala.

Junto con la instalación del mareógrafo y escala de mareas se colocaron cinco señales llamadas «COTAS FIJAS» hecha de bronce y cuyo croquis se adjunta; de las cuales tres se fijaron a lo largo del molo y dos en la Avenida Altamirano; enseguida se procedió a nivelar las cotas fijas y referirlas al «CERO» de la escala de mareas. La colocación de estas cotas fijas es de suma importancia, porque después de un largo período de observaciones quedan referidas al nivel medio del mar. A fin de comprobar las variaciones que ha sufrido el terreno, la nivelación entre las cotas fijas y la escala de mareas se hace una vez al año.



El objeto de estas observaciones es llegar a obtener después de un cierto tiempo, una curva ininterrumpida de la marea y proceder a calcular el análisis armónico de la marea y obtener los valores angulares y lineales de las constantes armónicas de la marea. Del resultado de este cálculo se obtienen los datos de mareas que interesan al navegante y al hidrógrafo tales como: amplitud de la marea, amplitud de la marea en sicigias, en cuadratura, establecimiento del puerto, intervalo mareolunar, de la plea y de la bajamar.

El nivel medio del mar se obtiene de un cálculo, tomando como base las alturas horarias. El período ideal para obtener un promedio exacto de este valor, es una observación continuada de 21 años.

El período para el cálculo del análisis en Valparaíso fue de observaciones continuadas durante 369 días consecutivos y es el período máximo que para este cálculo cita el Manual de Análisis Armónico y Predicción de Mareas del Decano de los Matemáticos del Coast And Geodetic Survey señor Paul Schureman.

La visita del señor Marmer se repitió a fines del año 1941 y en esta ocasión dejó instalados en Puerto Montt y Punta Arenas dos mareógrafos automáticos. Empezaron a funcionar a principios del año 1942, y ya ha sido calculado el análisis armónico para 369 días consecutivos de observación en ambos puertos.

En esta forma ya, existen en nuestro Litoral 3 puertos patrones o de referencia y ellos son: Valparaíso, Puerto Montt y Punta Arenas, en estos puertos seguirán funcionando los mareógrafos automáticos por un período indefinido de tiempo y ello permitirá calcular las diferencias de mareas de los puertos intermediarios, previa la instalación de mareógrafos portátiles, durante un período de un mes como mínimo.

Nuestra extensa costa necesita más puertos patrones y el Instituto Hidrográfico, consciente de la importancia del estudio de las Mareas en nuestro litoral, ha fijado el puerto de Antofagasta como puerto patrón de la Zona Norte; el quinto puerto patrón se ubicará entre Puerto Montt y Punta Arenas. Para estos dos nuevos puertos patrones existen dos mareógrafos automáticos de propiedad del Instituto Hidrográfico.

Estudio de Mareas

Mensualmente se calculan los datos de Mareas obtenidas de los rollos de las Estaciones ubicadas en: Antofagasta, Valparaíso, Puerto Montt y Punta Arenas. Estos datos son los siguientes:

- a) Nivel medio del Mar.
- b) Nivel medio de la Marea.
- c) Amplitud media del Mar.
- d) Intervalo marea-lunar de la plea y de la baja.
- e) Desigualdad diurna de la plea y de la baja.
- f) Plea y bajamar máxima ocurrida en el mes.

En el año 1946 se publica por primera vez la Tabla de Mareas chilena, que consta de 3 partes:

I) Hora y altura de la marea diariamente para los puertos patrones: Valparaíso, Puerto Montt, Punta Arenas y Bahía Orange.

II) Diferencias de marea entre un puerto cualquiera y el puerto patrón que corresponde.

III) Tabla para calcular la Altura de la Marea en un instante cualquiera.

Se registró en los mareógrafos de Antofagasta y Valparaíso el maremoto ocurrido en la madrugada del 2 de Abril de 1946. Enviados los trozos del rollo de esta fecha al COAST AND GEODETIC SURVEY de WASHINGTON D.C. el Jefe de la División de Mareas y Corrientes de dicho Instituto, pudo completar mejor su informe sobre el fenómeno que afectó toda la costa del Océano Pacífico; comprobándose que se sintieron sus efectos a más de 8.000 millas náuticas del epicentro, ubicado en profundidades de 2.000 brazas y a 80 millas al S.E. de la isla UNIMAK en ALASKA.

Se ha registrado diariamente en los puertos patrones; la temperatura y densidad del agua de mar. De los otros puertos han colaborado en esta labor todos los buques de nuestra Armada. Mensualmente se envían estos datos a la Corporación de Fomento.

BREVE RESEÑA HISTORICA DEL SERVICIO DE FAROS Y BALIZAS

El Instituto Hidrográfico siempre ha puesto especial dedicación a la expedición de la ruta náutica del litoral y Canales Australes, teniendo en cuenta que la forma más viable de acercar efectivamente las diferentes zonas y especialmente la Austral al centro del país, es mediante una navegación rápida y segura por los canales, dotándolos de una buena señalización y elementos de ayuda a la navegación.

El Gobierno atendiendo esta imperiosa necesidad dictó la Ley N.º 6.488 el año 1940, llamada Ley de Faros, que consultaba la suma de \$ 9.000.000 anuales para este servicio; Ley que entró a regir desde el 1.º de Enero de 1941 por un período de 12 años.

Junto a la dictación de la Ley se consideró un Plan General de Construcción de nuevos Faros, Radiofaros, reconstrucción de edificios y anexos y adquisiciones de equipos y materiales de balizamiento.

CAPITULO I

Red de iluminación

El Primer Faro

Debido al escaso movimiento de naves durante el período colonial, no existió el alumbrado marítimo que permitiera el fácil y seguro acceso a las costas chilenas; a esto, se sumaba el inconveniente que a los Armadores le restringían los permisos para viajar a esta parte del continente.

El Gobierno de Chile se compenetró de las necesidades del país y del progreso que por entonces se estaba desarrollando en la navegación comercial y en el año 1837, el Honorable Cabildo de Valparaíso, tomó la iniciativa para construir un faro que indicara a las naves la entrada al puerto. Este faro, que en realidad era un simple farol, fue denominado VALPARAÍSO y se instaló en Punta Ángeles (Playa Ancha) y se inauguró el 18 de Septiembre de 1837.

Posteriormente, bajo la Presidencia del Excelentísimo Sr. José Joaquín Prieto y secundado por su Ministro de Marina Don Ramón

Cavareda, se dictó el Decreto Supremo N.º 109 de fecha 9 de Noviembre de 1837, que autorizó la construcción de un faro en las inmediaciones del puerto, que reemplazara al instalado en Punta Angeles, con fondos propios del Cabildo de Valparaíso y un cobro de derecho de un octavo real para las naves nacionales por tonelaje de registro y de un cuarto de real para las extranjeras; como indemnización del costo, alumbrado, reparación y conservación del faro.

La construcción del Faro VALPARAISO se inició en el mes de Febrero de 1838 y se inauguró en Agosto del mismo año. A partir del 1.º de Octubre de 1838, se comenzó a cobrar el derecho de faros fijados en el Decreto Supremo N.º 109 del año 1837.

Instalación de la Red de Faros

Hasta el año 1857, todo el alumbrado marítimo de Chile se redujo al pequeño faro establecido en Valparaíso en 1838, a expensas de los propios de aquella ciudad y cuyo mantenimiento costaba la Municipalidad, percibiendo por ello, por derecho de faro, un octavo de real por cada tonelada de los buques nacionales que entrara a puerto y un cuarto de real por tonelada de los buques extranjeros.

Desde el año 1855, el Gobierno se dedicó a satisfacer una de las necesidades más relacionadas con la segura navegación de las aguas de la República, surcadas ya en todas direcciones por buques a vela y a vapor; y concibió el plan de organizar un servicio general regularizado y fiscal, de alumbrado marítimo. Naufragios frecuentes y desgracias dolorosas, dieron mayor impulso a este movimiento y motivaron las solicitudes de los representantes de las naciones marítimas en su favor.

Durante el año 1857, se recibieron en perfecto estado los cinco faros encargados para los puertos de Caldera, Huasco, Valparaíso, Concepción y Ancud. Se aprueba la contrata para la instalación en Valparaíso.

Desde entonces se determinó también la colocación de los cinco faros en sus puntos de Playa Ancha en Valparaíso; Punta Corona en Chiloé; Punta Norte de la Isla Quiriquina en Talcahuano; Puerto de Huasco y Puerto de Caldera. Se encargaron a Europa y se trajeron á Chile los cinco aparatos de iluminación para los puntos indicados; se contrató un mecánico inteligente para su instalación y un ingeniero civil para la erección de las torres en que debían instalarse, de los edificios para oficinas y habitación de sus guardianes y; se organizó este servicio mediante la aprobación de fondos que para ello votara el Congreso.

El 18 de Septiembre de 1857, se encendió por primera vez el faro de Valparaíso, sustituyendo la mala farola municipal que antes había; y el 1.º de Noviembre de 1859, Chiloé contempló con regocijo sobre la Punta Corona, la luz blanca del faro de aquel puerto.

En el Anexo «A», se detalla en orden cronológico, como fue ampliándose paulatinamente la iluminación de las costas hasta fines del año 1946.

CAPITULO II

Contribución de Faros y Balizas

A.—Recopilación de Leyes y Decretos:

1.—Faro de Valparaíso se establece (D. S. N.º 109).

Santiago, 9 de Noviembre de 1837.—En consideración a lo expuesto por el Cabildo de Valparaíso, solicitando el establecimiento de un faro a expensas de los propios de aquella ciudad, que demarque el puerto a las naves que se dirijan a su fondeadero, y consultando las ventajas que resultan al comercio marítimo con la colocación de esa señal fija que evita las equivocaciones peligrosas y retrocesos perjudiciales a que por su falta están expuestas las indicadas embarcaciones: el Gobierno, en uso de las facultades que le confiere la Ley del 31 de Enero del presente año, ha acordado y decreta:

«Artículo 1.º—Se establecerá un faro a la inmediación del puerto de Valparaíso, en el paraje más a propósito que designe el Comandante General de Marina, previos los informes de una comisión de sujetos idóneos, que para el efecto nombrará dicho Jefe.

«Artículo 2.º—La construcción del expresado faro será en todo conforme al modelo y presupuesto presentados por el Cabildo de la misma ciudad y puerto.

«Artículo 3.º—Para la indemnización del costo, alumbrado, reparación y conservación del faro se establece el derecho de un octavo de real para los buques mercantes nacionales por cada una de las toneladas que mida, según su registro, y para los extranjeros un cuarto de real en la misma forma.

«Artículo 4.º—Adeudarán el derecho de faro los buques mercantes nacionales y extranjeros cuantas veces fondeen en el puerto, ya sea procediendo de los de la República, o ya de los extranjeros, excepto el caso en que por averías, temporales u otras muchas ocurrencias inevitables de la mar se encuentren obligados a una arribada al mismo puerto.

«Artículo 5.º—Se exceptúa del pago del mencionado derecho los buques de guerra nacionales y extranjeros, sea cual fuere su procedencia.

«Artículo 6.º—Los buques mercantes nacionales y extranjeros, cuyo arqueo no exceda de veinticinco toneladas quedan exceptuados también de pagar el derecho del faro.

«Artículo 7.º—Los buques balleneros que no desembarquen ni
«embarquen ninguna clase de mercaderías, gozarán de la misma ex-
«cepción que se previene en el artículo anterior (no entendiéndose
«por mercaderías los víveres que embarquen para su consumo), pero
«en el caso contrario adeudarán el expresado derecho.

«Artículo 8.º—El derecho de faro se recaudará por la Aduana
«de Valparaíso, al mismo tiempo que se cobran los establecidos por
«la Ley de derechos de puerto.

«Artículo 9.º—Del producto íntegro del expresado derecho se
«deducirán los costos que originen la conservación, alumbrado y
«servicio del faro; y de la cantidad que después de cubiertos estos
«gastos resultare sobrante, se adjudica la mitad a favor de los pro-
«pios de la ciudad de Valparaíso, tanto por vía de Indemnización
«de los gastos que cause la construcción del faro, como para com-
«pensarle el cuidado que se le somete de su alumbrado.

«Artículo 10.—La otra mitad del derecho, deducidos los gastos
«de que trata el Artículo 3.º pertenecerá al Fisco; más atendiendo
«al importante servicio que está prestando el Cabildo de Valparaíso
«con el costo a expensas de sus propios de la Escuela Náutica, cuyo
«importante establecimiento desea el Gobierno proteger, la percibirá
«igualmente el mismo Cabildo, con la precisa condición de em-
«plearla en la conservación y fomento de la expresada Escuela Ná-
«utica, con la obligación de acreditar anualmente ante la Comisaría
«de Marina la legítima inversión que haga de las sumas pertene-
«cientes al Fisco, que recibirá mensualmente de la Aduana del mis-
«mo modo que la parte que se adjudica a favor de sus propios.

«Artículo 11.—El Comandante General de Marina dará cuenta
«al Gobierno del paraje en que se establece el faro con los demás
«datos necesarios para que se publiquen oportunamente, y sirvan de
«guía a los navegantes.

«Artículo 12.—El derecho de faro se cobrará desde el primer día
«del mes inmediato siguiente a aquel en que se haya concluído, y
«puesto en uso dicho faro.

«Artículo 13.—El Ministro de Estado en el Departamento de
«Marina queda encargado de la ejecución de este decreto, de que
«se tomará razón y comunicará a quienes corresponda. (Fdo.); PRIE-
«TO.— R. CAVAREDA».

2.—Derecho de Faro en Valparaíso.—Ordenanza de Aduana.

Sección Primera — Capítulo IV — Promulgada el 23 de Agosto
de 1851. (Copiado Leyes Promulgadas en Chile por ANGUIA. To-
mo I 1811-54).

«Artículo 17.—El derecho de faro consistirá en un cuartillo de
«real, para los buques mercantes nacionales y extranjeros, por cada
«tonelada que midan.

«Artículo 18.—Lo adeudarán cuantas veces fondeen en el puer-
«to, ya sea procediendo de los de la República o de los extranjeros;
«excepto el caso en que por averías, temporales u otras ocurrencias
«inevitables, se encuentren obligados a arribar al puerto.

«Artículo 19.—Se exceptúan del pago del mencionado derecho:

1.º—Los buques de guerra nacionales y extranjeros, sean cual fuere su procedencia.

2.º—Los buques mercantes nacionales y extranjeros, cuyo arqueo no exceda de 25 toneladas.

3.º—Los buques balleneros nacionales y extranjeros aún cuando embarquen o desembarquen cualquier especie de artículos de libre comercio.

4.º—Los vapores nacionales y extranjeros.

«Artículo 20.—El derecho se recaudará por la Aduana de Valparaíso, al mismo tiempo que se cobren los de puerto.

«Artículo 21.—Del producto íntegro del expresado derecho, se deducirán los costos que originen la conservación, alumbrado o «servicio del faro.

«Artículo 22.—De la cantidad que después de cubiertos los gastos de que se trata, el artículo anterior, resultare sobrante, se adjudicará la mitad a favor de los propios de la ciudad de Valparaíso, tanto por vía de indemnización de los gastos de construcción del faro, como para compensarle el cuidado de su alumbrado, y la otra mitad pertenecerá al Fisco».

3.—Historia sobre los derechos de contribución de Faros. (Ley N.º 105).

Santiago, 15 de Julio de 1857. Por cuanto el Congreso Nacional ha acordado el siguiente proyecto de Ley:

«Artículo 1.º—En todos los puertos de la República en que hubiere faros establecidos por cuenta del Estado, se cobrará un derecho de faro, a todos los buques que en ellos fondearen, conforme «a las reglas que establece esta Ley.

«Artículo 2.º—Los buques procedentes de puertos extranjeros, «pagarán tres centavos por cada tonelada que midan.

«Artículo 3.º—Los buques procedentes de un puerto chileno, pagarán dos centavos por cada tonelada. No se entenderán que pro- «cede de puerto chileno el buque que viniendo del extranjero, hubiera tocado en puerto chileno por arribada forzosa sin haber hecho «en el puerto operación mercantil.

«Artículo 4.º—No pagarán este derecho:

1.º—Los buques de guerra y transportes nacionales o extranjeros.

2.º—Los buques que entren al puerto por arribada forzosa, siempre que no carguen o descarguen mercaderías.

3.º—Los buques balleneros que no hagan operaciones mercantiles en el puerto. No se entenderá por operación mercantil para los efectos de esta Ley, el embarque de víveres o pertrechos de pesca para el consumo o servicio del buque.

4.º—Los buques que entren en lastre.

«Artículo 5.º—Los buques destinados a servir una línea o hacer « viajes periódicos ligando varios puntos de la República, no pagarán « el impuesto de faro sino una vez al mes, cualquiera que sea el « número de veces que entren al puerto. Si en el espacio de un « mes, tocasen en varios puertos en que haya faros, sólo estarán « obligados a pagar el derecho en uno solo.

«Artículo 6.º—Este impuesto se cobrará por las Aduanas al mismo tiempo que los demás de puerto o navegación.

«Artículo 7.º—Los buques de naciones en cuyos puertos se im- « ponga a los buques extranjeros mayor derecho de faro que a los « nacionales, pagarán en los puertos de la República, el duplo de « los derechos de faro que establece esta Ley.

«Artículo 8.º—El impuesto de faro se aplicará exclusivamente « a los gastos que exija el servicio, conservación y aumento de faros.

«Artículo 9.º—Este impuesto principiará a cobrarse tres meses « después de estar construidos y planteados los faros en los puertos « donde se establecieron.

«Artículo 10.—Quedan derogados los artículos 17, 18, 19, 20, « 21 y 22 de la Ordenanza de Aduanas de 23 de Agosto de 1851».

Y por cuanto oído el Consejo de Estado, he tenido a bien aprobarlo y sancionarlo; por tanto, dispongo se promulgue y lleve a efecto en todas sus partes como Ley de la República.—(Fdo.) MANUEL MONTT — JOSE FCO. GANA».

4.—Forma de cobrar el Impuesto de Faro, según Decreto de fecha 10 de Octubre de 1857:

«Artículo 1.º—El Impuesto de Faro autorizado por la Ley del « 15 de Julio del presente año, se cobrará en las Aduanas Marítimas « correspondientes y por los mismos empleados que recauden los « derechos de navegación. (Fdo.), MANUEL MONTT — MANUEL « GARCIA».

5.—Ordenanza de Aduanas. — Disposiciones Transitorias.

Santiago, 31 de Octubre de 1864.

«Artículo 2.º—Se declararán abolidos los derechos denominados « de anclaje, tonelada, rol, FARO y muelle. (Fdo.), JOSE JOAQUIN « PEREZ. — ALEJANDRO REYES».

6.—Ordenanza de Aduanas — Título VIII — Del derecho de Faro y Tonelaje.

Santiago, 24 de Diciembre de 1872.

«Artículo 63.—Todo buque procedente del extranjero que des- « cargue o transborde mercaderías, pagarán en cada viaje, como de- « recho de Faro y Tonelaje, diez centavos por tonelada de registro, « sin perjuicio de la contribución de hospital que establece la Ley « de 15 de Septiembre de 1865. Pero si el total de los bultos des- « cargados o transbordados en la jurisdicción de la República, no

«pasare de cincuenta; se cobrará sólo 25 centavos por cada bulto,
«cualquiera que sea la capacidad del buque.

«Artículo 64.—Se exceptúan de lo dispuesto en el artículo pre-
«cedente:

1.º—Las naves de guerra nacionales o extranjeras.

2.º—Los transportes, sólo en el caso que desembarquen o trans-
borden mercaderías pertenecientes a sus respectivos gobier-
nos.

3.º—Los buques balleneros.

4.º—Los buques que arriben en estado de avería si no despachan
mercadería para la internación.

5.º—Los buques que no desembarquen o transborden sino metales
preciosos en moneda o pasta u otros artículos que, a juicio
del Jefe de Aduana sean de abasto para los buques y cuyo
valor no exceda de cien pesos. (Fdo.), FEDERICO ERRA-
ZURIZ — RAMON BARROS LUCO».

7.—«Muelle Fiscal de Valparaíso. Descarga y embarque de Mer-
«caderías.

«Derechos. Ley promulgada con fecha 23 de Enero de 1883;
«en el No. 1.736 del Diario Oficial.

«Artículo 11.—Se derogan los artículos 49, 50, 51, 52 y 53
«de la citada Ordenanza referentes al derecho de almacenaje. (Se
«refiere a la Ordenanza de Aduanas de 24 de Diciembre de 1872).

«Asimismo se derogan los artículos 63 y 64 que establecen el
«impuesto de FARO y Tonelaje. (Fdo.), DOMINGO SANTA MA-
«RIA — PEDRO LUCIO CUADRA».

8.—«Contribución de Faros y Balizas.

Santiago, 23 de Enero de 1904.

«Ley No. 1638 (publicada en el Diario Oficial No. 7.812 de
«25 de Enero de 1904).

«Artículo 1.º—Se grava a las naves a vapor o a la vela que
«naveguen en las costas de Chile con una contribución de faros y
«balizas en conformidad a las prescripciones de esta Ley.

«Artículo 2.º—Sin perjuicio de la actual contribución de hos-
«pital que se seguirá cobrando a razón de diez centavos, oro de 18
«peniques, por tonelada de registro en conformidad a la Ley de 15
«de Septiembre de 1865, la contribución de faros y balizas se de-
«vengará sobre el tonelaje de registro de cada nave, una vez al
«año en la forma siguiente:

«1.º—Pagarán sesenta centavos, oro de 18 peniques, por tone-
«lada de registro, una vez al año todas las naves a vapor, ya sean
«de procedencia del exterior o que naveguen en las costas de la
«República, cualquiera que sea su nacionalidad.

«2.º—Pagarán cuarenta centavos, oro de 18 peniques, por tonelada de registro, una vez al año, todas las naves a vela con procedencia del exterior o que naveguen en la costa de la República, cualquiera que sea su nacionalidad.

«3.º—Pagarán, una vez al año, treinta centavos, oro de 18 peniques, las naves a vapor y veinte centavos, oro de 18 peniques, las naves a vela que se ocupen exclusivamente en el comercio del cabotaje.

«Artículo 3.º—Quedan exentos del pago de esta contribución:

«1.º—Los buques de guerra de toda nacionalidad, incluyendo entre ellos los transportes de guerra que navegan con los privilegios de una nave ordinaria de guerra.

«2.º—Los buques de 25 toneladas de registro o menos.

«3.º—Los buques dedicados exclusivamente al servicio de cables submarinos telegráficos.

«4.º—Los buques que recalen en algún puerto chileno de arribada forzosa, siempre que en él no embarquen ni transborden pasajeros ni mercaderías, ni efectúen ningún movimiento comercial, y los que viajen en lastre.

«Artículo 4.º—Esta contribución se pagará en el primer puerto de Chile en que hagan escala las naves de la marina mercante nacional.

«Las demás naves comprendidas en este artículo pagarán dicha contribución en el primer puerto donde tocaren después de iniciado el año.

«Artículo 5.º—El derecho de faros y balizas será recaudado por la Aduana respectiva o por la oficina que haga sus veces, debiendo visarse el documento de pago por la autoridad marítima del puerto.

«Mensualmente darán cuenta las oficinas recaudadoras a la Superintendencia de Aduanas del movimiento de esta contribución; y esta oficina pasará semestralmente al Ministerio de Marina un estado del producto de ella.

«Artículo 6.º—Esta Ley comenzará a regir seis meses después que sea publicada en el Diario Oficial.

«Y por cuanto oído el Consejo de Estado, he tenido a bien aprobarlo y sancionarlo; por tanto, promúlguese y llévase a efecto en todas sus partes como Ley de la República. (Fdo.) GERMAN RIESCO. — ANIBAL CRUZ D.».

9.—Derechos de exportación. Pago en letras en oro y en billetes. (Esta ley fue promulgada en el Diario Oficial No. 10.936 de 3 de Agosto de 1914).

Ley No. 9213. Por cuanto el Congreso Nacional ha dado su aprobación al siguiente:

PROYECTO DE LEY:

«Artículo 1.º—Durante el tiempo que resta del presente año, los derechos de exportación se pagarán en buenas letras de cambio, a noventa días vista, en moneda nacional de oro o en billetes, con el recargo correspondiente, para obtener dieciocho peniques por peso.

«El Presidente de la República, queda facultado para determinar la cantidad que se pagará en letras, en oro o en billetes, y para fijar semanalmente el recargo con que se pagará la parte en billetes, tomándose por base el término medio del cambio internacional en la semana anterior.

«Artículo 2.º—En caso de que no pudiera fijarse el recargo por no haber base para determinarlo, se pagarán los respectivos derechos con arreglo al último recargo.

«Artículo 3.º—La presente ley comenzará a regir desde la fecha en el Diario Oficial.

«Y por cuanto, oído el Consejo de Estado, he tenido a bien aprobarlo y sancionarlo; por tanto, ordeno se promulgue y lleve a efecto como Ley de la República.

«Santiago, a 3 de Agosto de 1914.

«(Fdo.) RAMON BARROS LUCO — RICARDO SALAS EDWARDS».

10.—Ley No. 2999 de 1.º de Marzo de 1915.

Por cuanto el Congreso Nacional ha dado su aprobación al siguiente

PROYECTO DE LEY:

«Artículo único.—Substitúyase el Art. 2.º de la Ley 1638 de 23 de Enero de 1904 por el siguiente:

«Sin perjuicio de la actual contribución de hospital que se seguirá cobrando a razón de diez centavos oro de 18 peniques por tonelada de registro, en conformidad a ley de 15 de Septiembre de 1865, la contribución de faros y balizas se devengará sobre su tonelaje de registro de cada nave una vez al año en la forma siguiente:

«1.º—Pagarán SETENTA Y CINCO CENTAVOS oro de 18 peniques por tonelada de registro, una vez al año, todas las naves a vapor ya sea de procedencia del exterior o que naveguen en las costas de la República, cualquiera que sea su nacionalidad.

«2.º—Pagarán CINCUENTA CENTAVOS oro de 18 peniques por tonelada de registro, una vez al año, todas las naves a vela con procedencia del exterior o que naveguen en las costas de la República, cualquiera que sea su nacionalidad.

«3.º—Pagarán una vez al año CUARENTA CENTAVOS oro de 18 peniques las naves a vapor y VEINTICINCO CENTAVOS oro

«de 18 peniques; las naves a velas que se ocupen exclusivamente
«en el comercio de cabotaje.

«Y por cuanto, oído el Consejo de Estado he tenido a bien apro-
«barlo y sancionarlo; por tanto, promúlguese y llévase a efecto co-
«mo ley.

11.—Ley No. 3.064. Por cuanto el Congreso Nacional ha dado
su aprobación al siguiente

PROYECTO DE LEY:

«Artículo único.—Los derechos de faros y balizas y de hospital
«se pagarán en conformidad a la Ley No. 2.913 de 3 de Agosto
«de 1914.

«La presente Ley regirá desde su publicación en el Diario
«Oficial.

«Y por cuanto, oído el Consejo de Estado, he tenido a bien apro-
«barlo y sancionarlo, por tanto, promúlguese y llévase a efecto
«como Ley de la República.

«Santiago, 16 de Febrero de 1916.

(Fdo.) JUAN LUIS SANFUENTES — ARMANDO QUEZADA A.».

12.—Ley No. 6.488. (Publicada en el Diario Oficial No. 18.574
de 26 de Enero de 1940).

«Artículo 1.º—A contar del 1.º de Enero de 1940, se consultará
«en la partida correspondiente al Ministerio de Defensa Nacional de
«la Ley de Presupuesto de la Nación, por el término de doce años,
«la suma de nueve millones de pesos (\$ 9.000.000) y se destinará a
«los siguientes objetos:

«a) Construcción de faros; balizas, radioestaciones, radiofaros,
«puestos vigías, radiogoniómetros, señales de neblinas, construcción
«y reparación de edificios y caminos para los mismos, y demás ins-
«talaciones y servicios anexos, necesarios para la protección de la
«vida humana en el mar.

«b) Adquisición de buques hidrógrafos, escampavías, embarcacio-
«nes motorizadas e instrumentos para hacer el levantamiento hidro-
«gráfico definitivo del Litoral de la República.

«c) Adquisición de materias y artículos navales para la prepara-
«ción y confección de cartas náuticas, derroteros e instrucciones para
«el uso de las cartas marinas.

«d) Erección de monumentos en los diversos puertos o bahías en
«que se hayan verificado combates o acciones navales memorables.

«Artículo 2º—El Comandante en Jefe de la Armada hará con-
«feccionar un plan completo de las nuevas construcciones, adquisi-
«ciones y restauraciones de los faros actualmente en servicio, cuya
«cancelación podrá hacerse por medio de cuotas anuales; como igual-
«mente hará preparar un estudio completo del programa que deberá

«seguirse para dar cumplimiento a la presente, sin perjuicio de que
«durante su ejecución éste pueda alterarse si las circunstancias así
«lo aconsejan.

«Artículo 3.º—Después del plazo de doce años que indica el
«artículo 1.º, se seguirá consultando en el Presupuesto de Gastos
«de la Nación, una suma equivalente al treinta y cinco por ciento
«(35 %) del producido del impuesto de faros y balizas, para el man-
«tenimiento de las obras a que se refiere esta ley.

«Artículo 4.º—La conservación de los monumentos a que se re-
«fiere la d) del artículo 1.º, así como la de los fuertes y demás
«construcciones que existan en la costa, y que hayan sido declara-
«dos monumentos nacionales, estará a cargo de la Dirección del
«Litoral.

«Artículo 5.º—Esta Ley empezará a regir el 1.º de Enero de
«1940.

«Y por cuanto, he tenido a bien aprobarlo y sancionarlo; por
«tanto, promúlguese y llévase a efecto como Ley de la República.

13.—Ley No. 8.080 de 30 de Enero de 1945.

«Artículo 10.—Auméntase la contribución establecida en el Ar-
«tículo 2.º de la Ley 1.638 de 23 de Enero de 1904 substituido por
«la Ley No. 2.999 de 1.º de Marzo de 1915, a CUATRO PESOS,
«TRES PESOS Y DOS PESOS oro de 6 peniques, en relación con
«las tasas respectivas fijadas en los números 1.º, 2.º y 3.º de di-
«cha disposición.

«El rendimiento del inciso anterior será también destinado al
«servicio de bonos que se emitan para el cumplimiento de este plan
«y la Tesorería General de la República lo entregará a la Caja Au-
«tónoma de Amortización de la deuda pública».

CAPITULO III

Historia de la Organización del Servicio de Faros y Balizas

Este importante ramo de servicio público, fue iniciado en Chile al construirse el primer faro en el puerto de Valparaíso. Sin embargo, no se creó de inmediato el organismo técnico encargado de su administración y dirección.

En la Memoria de Marina-1857 se lee: «Contratado en Europa «el maquinista encargado de la instalación de los aparatos ópticos «de los faros, era indispensable a la organización provisional que «urgía dar a este nuevo ramo del servicio público y el nombramiento «de un Ingeniero Civil, que sirviese a la formación de planos, especificaciones y presupuestos de torres y edificios para los faros «y que dirigiese su construcción.

«Se hizo nombramiento y con él, nuestro actual establecimiento «de Faros se compone de un Ingeniero Civil y de un Mecánico de «Faros, dependiente de este Ministerio, por intermedio del Comandante General de Marina. Este estado sólo es provisional, y puesto «en planta en virtud de la autorización que confiere la Ley de «Presupuesto; pero ya es tiempo de que una Ley expresa, autorice «al Ejecutivo para organizar y constituir un Departamento, destinado al establecimiento y mantenimiento del alumbrado marítimo de «la República.

«La organización de ese Departamento no podrá ser otra, que «el establecimiento de una Junta Directora del Alumbrado Marítimo; «dependiente del Ministerio de Marina, de un Ingeniero Civil y un «Mecánico de Faros. Dicha Junta tendrá a su cargo los deberes «administrativos del Departamento, relativos a la construcción, iluminación, inspección y superintendencia de los faros, etc. y cuanto «a ello comprenda.

«La misma Junta tendrá su inmediata dependencia, todos los «inspectores, guardafaros y sus asistentes y cuantos se hallen empleados en el alumbrado marítimo, a fin de conseguir uniformidad, «eficacia y economía en ese ramo.

«Se presentará un proyecto de Ley que autorice la creación del «Departamento de Faros y el nombramiento de los empleados destinados al servicio de alumbrado marítimo.

«Sin embargo esta organización no fue realidad hasta el año «1867; por Decreto Supremo de 20 de Mayo esta oficina se denominó INSPECCION DE FAROS DE LA REPUBLICA, bajo la «dependencia de la Comandancia General de Marina, designándose «al Ingeniero Don Enrique Siemens como Inspector General de «Faros e Ingeniero.

La Memoria de Marina-1867 nos dice: «Con fecha 20 de Mayo
«el Gobierno ha dictado cuatro reglamentos relativos a la adminis-
«tración de los faros, uno general que organiza todos los de la Re-
«pública y tres particulares destinados a señalar las obligaciones es-
«peciales de cada uno de los empleados que sirven los faros esta-
«blecidos, en Valparaíso, Ancud y Corral.

«Todos los faros estarán sometidos a la vigilancia de un Ins-
«pector General que los visitará periódicamente para imponerse del
«estado de los aparatos y edificios y para observar la conducta de
«los empleados a fin de poder proponer las mejoras que su mejor
«servicio pudiera reclamar. El Inspector está obligado además a
«intervenir en la instalación de todo nuevo faro, a dar lecciones
«prácticas a los empleados subalternos para el uso de sus aparatos
«y debe cuidar de que los guardianes practiquen en sus respectivos
«establecimientos observaciones meteorológicas que pasarán en tiem-
«pos determinados al Observatorio Astronómico de Santiago para su
«publicación. El reglamento fija también los deberes del Guardián,
«que es el Jefe en cada Faro, y señala los que pertenecen a los
«ayudantes y sirvientes».

En esta forma funcionó el servicio de faros hasta el año 1887;
que por Decretos Supremo de 7 de Mayo se crea la OFICINA
CENTRAL DE FAROS y CAPITANIAS DE PUERTOS, compuesta
de dos secciones:

- 1.^a sección: Faros, boyas, balizas y semáforos.
- 2.^a sección: Oficinas marítimas.

Su primer Director fue el Capitán de Navío don Ramón VI-
DAL GORMAZ, que a la fecha era Director de la Oficina Hidro-
gráfica de la Armada.

Posteriormente, por Decreto Supremo de 12 de Febrero de 1895
se separan estas secciones; en la Memoria de Marina - 1896 figuran
el Director de Capitanías de Puerto y el Director de Faros y Balizas.

Pocos años después se dictó la Ley No. 1.060 de 10 de Agosto
de 1898, que organiza los servicios superiores de la Armada; se
copian las partes correspondientes:

«Servicios de Marina
«Ley No. 1.060 de 10 de Agosto de 1898

«Título I

Dirección Superior de la Marina.

«Artículo 3.^o—Habrán las siguientes direcciones:

- 1.^o—Del personal.
- 2.^o—Del Material.
- 3.^o—Del Territorio Marítimo.
- 4.^o—De Comisaría que dependerá del Director General.
- 5.^o—De Artillería y Fortificaciones.

«Título 6.^o

«Dirección del Territorio Marítimo.

«Artículo 27.—Corresponderá a esta Dirección todo lo relativo
«a las Gobernaciones Marítimas, a faros, balizas, telégrafos, semá-

«foros y demás comunicaciones de la costa; Marina Mercante, meteorología marítima. Guardia Nacional de Marina y la vigilancia del personal anexo a estos servicios.

«Artículo 28.—Constará de dos secciones principales:

«1.^a Gobernaciones Marítimas, inscripción marítima, Guardia Nacional, Marina Mercante y enganche de su personal.

«2.^a Faros, balizas, comunicaciones marítimas y meteorología marítima».

Es interesante hacer notar que esta Ley nuevamente pone en funciones a la Dirección del Territorio Marítimo creada el 30 de Agosto de 1848.

No se ha encontrado el Reglamento a esta Ley; ni tampoco las modificaciones posteriores, pero el Reglamento Administrativo de la Armada, aprobado por Decreto 1.377 M. M. de 8 de Agosto de 1919 se extracta lo siguiente:

«De la Dirección del Territorio Marítimo.

«Capítulo VII.

«Título I.

«316.—Le corresponderá a la Dirección del Territorio Marítimo ocuparse de todos los asuntos y servicios comprendidos en la Ley de Navegación por que se rige la Marina Mercante y tendrá a su cargo la inscripción y alistamiento de los individuos destinados por la Ley de Reclutas y Reemplazos a los institutos navales.

«Le corresponderá igualmente a esta Dirección la administración de los servicios públicos de faros, balizas, radiotelegrafía y Policía Marítima que la ley ha colocado bajo la jurisdicción de la Dirección General de la Armada.

«317.—La Dirección del Territorio Marítimo se dividirá en cinco secciones principales, a saber:

«1.^a Sección: Servicio Territorial.

«2.^a Sección: Servicio de Faros y Balizas.

«3.^a Sección: Servicio de Radiotelegrafía.

«4.^a Sección: Marina Mercante.

«5.^a Sección: Contaduría».

Por Decreto C. J. A. Ord. N.º 247 de 27 de Noviembre de 1934; se dictó el Reglamento Orgánico Interno del Departamento de Navegación, que pasa a controlar el Servicio de Faros y Balizas, el que en la parte pertinente dice:

«Artículo 37.—El Departamento de Navegación depende de la Dirección del Litoral y tendrá tres secciones á saber:

«1.^a Sección: Navegación.

«2.^a Sección: Hidrografía.

«3.^a Sección: Faros y Balizas».

Igual organización se fija en el Art. 6.º del D. S. N.º 1.686 de 23 de Diciembre de 1935; y sus funciones se rigen por el Reglamento Orgánico Interno del Departamento de Navegación aprobado por Decreto C. J. A. N.º 39 de 6 de Noviembre de 1936.

CAPITULO IV

DEL PERSONAL

Dotación para los Faros

El personal que tiene a su cargo el servicio de los faros de la República, estuvo formado hasta el año 1899, por personal que había hecho su aprendizaje prácticamente en los mismos faros.

Estos funcionarios eran nombrados por decreto supremo a proposición del Inspector General de Faros, según el número de faros en funcionamiento. En esta forma, en el año 1858 el Escalafón de Faros estuvo formado por un Ingeniero Mecánico, un Ingeniero Civil, tres Ayudantes Mecánicos y un Sirviente, número necesario para atender el único faro que en ese año funcionaba en Valparaíso.

Ya en el año 1876, con siete faros en servicio, el personal se había aumentado a un Inspector General e Ingeniero, siete Guardianes, quince Ayudantes, seis Sirvientes y dos Cuidadores.

El año 1899 se decretó que sólo podrían ocupar estos empleos, los que hubieran hecho el curso de la ESCUELA DE ASPIRANTES A EMPLEADOS DE FAROS, la que para este efecto se inauguró el 17 de Julio del mismo año. Esta medida tuvo por objeto, además del correcto funcionamiento y manejo de los Faros, el utilizar los servicios del personal de faros en las estaciones para el conocimiento de la meteorología y para el servicio de comunicaciones por medio de los semáforos.

El servicio de faros fue atendido por empleados hasta el año 1935 y los escalafones sufrieron las modificaciones que el progreso de esta rama aconsejaba. Ese año se introdujo una importante modificación, al destinarse al servicio a personal de Filiación Blanca, quedando la atención en la forma siguiente:

a) Empleados de Faros, cuyo rango y denominaciones se detallan en el DFL. N.º 2.545 de 26-XII-1927 y Leyes de Presupuesto y que son:

- 1 Ingeniero de Faros.
- 1 Subinspector de Faros.
- 3 Ayudantes Inspectores de Faros.
- Guardianes 1.º de Faros.
- Guardianes 2.º de Faros.
- Guardianes 3.º de Faros.
- Ayudantes de Faros.

b) Personal de Gente de Mar de Filiación Blanca, que se contempla en el Reglamento Orgánico del Personal de Tripulación de la Armada, con la denominación especial de Personal de Faros y Vigías.

Por Ley N.º 7.590 de 8-X-1943 se cambia denominación de los Empleados de este servicio y se fija nuevamente su planta, con lo cual la atención de los faros queda de la siguiente forma:

3 Oficiales Mayores de Faros.
6 Oficiales Jefes de Faros.
10 Oficiales 1.º de Faros.
20 Oficiales 2.º de Faros.
25 Oficiales 3.º de Faros.
56 Personal de Filiación BLANCA.

120

Escuela de Faros.

El 29 de Agosto de 1887 bajo la presidencia de Don José Manuel Balmaceda se crea una sección de aprendices, instalada en el FARO VALPARAISO donde los postulantes a estos puestos eran instruidos por el Jefe de este establecimiento, sobre el manejo de faros lenticulares y la manera de hacer las observaciones meteorológicas. Diez años más tarde, el 17 de Julio de 1899, comienza a funcionar en el mismo lugar la Escuela de Ayudantes de Faros bajo la Dirección de Don Gumercindo Paez, instruyendo a este personal en el manejo de máquinas, lámparas lenticulares e implementos meteorológicos, señales de neblina, vigías y palomas mensajeras, extendiéndoles un certificado para que la Inspección respectiva expidiera el título de Ayudante de Faros.

Su funcionamiento se interrumpió por espacio de algunos años, pero se reanudó en el año 1926, siempre funcionando en el Faro Punta Angeles.

CAPITULO V

SERVICIOS ANEXOS

Servicio de Vigía.—Con fecha 1.º de Enero de 1887 se ordenó crear en los Faros el Servicio de Vigías con el objeto de anunciar la oportuna entrada de las naves a los Puertos; este servicio se inició en el Faro Punta Angeles, para lo cual se le asignó una gratificación.

Comunicaciones Marítimas.—El Servicio de Comunicaciones se implantó en Faros en 1892, por intermedio del Servicio Semafórico y banderas del Código Internacional de Señales. En algunos Faros (Tortuga, Tumbes, Dungeness, etc.) se comunicaban por intermedio de palomas mensajeras, este procedimiento comenzó en el año 1898. También había Faros que tenían comunicaciones telefónicas directas con las Gobernaciones Marítimas.

Actualmente se atiende el Servicio de Comunicaciones por intermedio de estaciones Radiotelegráficas y Radiotelefónicas, con un servicio permanente nocturno y trabajan coordinados con las estaciones de Radiotelefonía Costera de la Dirección del Litoral y de Marina Mercante, dando boletines del tiempo local.

Servicio Meteorológico.—Una vez organizado el Servicio Telegráfico en Chile, el Gobierno se preocupó de la organización del Servicio Meteorológico, en efecto el 26 de Marzo del año 1884, se dictó un Decreto Supremo firmado por Don José Ignacio Vergara, Ministro del Interior y Director del Observatorio Astronómico Nacional, que ordenaba la concentración telegráfica diaria de las observaciones meteorológicas en el local del observatorio, instalado entonces en la Quinta Normal (Santiago), con el objeto de predecir el tiempo general en el Litoral.

Con fecha 29 de Agosto de 1897 se comenzó con la instrucción práctica de los instrumentos meteorológicos en el Faro Punta Angeles, encontrándose en servicio en esa fecha las siguientes estaciones:

Puerto de Arica.
Isla Serrano, Iquique.
Puerto de Antofagasta.
Puerto de Caldera.
Punta Tortuga, Coquimbo.
Punta Angeles, Valparaíso.
Isla de Juan Fernández
Punta Carranza, Constitución.
Punta Tumbes, Talcahuano.

Punta Lavapié, Lebu
 Oeste de Isla Mocha.
 Punta Galera, Corral
 Puerto de Ancud.
 Puerto Montt.
 Isla Huafo.
 Islote de los Evangelistas.
 Puerto de Punta Arenas.
 Punta Dungeness.

Posteriormente en Mayo de 1928, al ampliar el servicio Meteorológico de la Armada, se creó la actual Oficina Meteorológica de Chile, cuya labor en materia de previsión del tiempo es la concentración telegráfica diaria de las observaciones meteorológicas emitidas por las estaciones diseminadas en el Litoral.

Con estos datos se dan boletines diarios del tiempo, avisos radiotelegráficos que son una ayuda eficaz para el desenvolvimiento de los servicios de transportes, especialmente para la navegación marítima y aérea.

La Oficina Meteorológica de Chile está atendida por 32 Estaciones Meteorológicas, desde Arica a la Antártida, de las cuales el 25% es atendida por el personal del servicio de Faros.

Radiofaros Marítimos Chilenos.—El Servicio de Radiofaros Marítimos en Chile se inició el 7 de Junio de 1939, con una estación de 100 watts de potencia, instalada en Valparaíso en el Faro Punta Angeles.

En el año 1943, en la Isla Quiriquina, Talcahuano, se puso en servicio la segunda estación Radiofaro. Posteriormente el 16 de Diciembre de 1945 entró en funciones la estación de Isla Mocha.

ANEXO «A» AL CAPITULO I

FAROS EN LA COSTA DE LA REPUBLICA DE CHILE

NOMBRES	Ubicación	Fecha iluminación
Punta Angeles	Valparaíso	18 Sep. 1857
Punta Corona	Ancud	1.º Nov. 1859
Punta Caldera	Caldera	1.º Mar. 1868
Isla Quiriquina	Talcahuano	1.º Jun. 1869
Punta Ahui	Ancud	27 Oct. 1873
Punta Galera	Corral	1.º Jun. 1876
Bajo Belén	Talcahuano	1.º Ene. 1879
Punta Lutrín	Lota	31 Oct. 1884
Punta Tortuga	Coquimbo	1.º Jun. 1886
Santa María	Talcahuano	2 Dic. 1887
Islote Pájaros	Chañaral	1.º Jun. 1892
Punta Curaumilla	Valparaíso	15 Abr. 1893
Cabo Carranza	Constitución	1.º Sep. 1895

NOMBRES	Ubicación	Fecha iluminación
Punta Tucapel	Lebu	20 Oct. 1896
Mocha Norte	Isla Mocha	1.º Feb. 1896
Mocha Este	Isla Mocha	1.º Feb. 1896
Morro Niebla	Corral	20 Ago. 1896
Islote Evangelistas	Estrecho de Magallanes	18 Sep. 1896
Isla Chañaral	Huasco	2 Dic. 1897
Punta Puchoco	Coronel	16 Mar. 1897
Cumberland	Juan Fernández	1.º Abr. 1898
Punta Delgada	Estrecho de Magallanes	15 May 1898
Punta Dungeness	Estrecho de Magallanes	20 Feb. 1899
Punta Dungeness (I Sector)	Estrecho de Magallanes	29 Feb. 1899
Isla Huevos	Los Vilos	10 Dic. 1900
Punta Tumbes	Talcahuano	15 Ene. 1900
Punta Tres Cruces	Canal Chacao	10 Jul. 1900
Morro Lobos	Canal Caucahue	28 Jul. 1900
Falsa Melinka	Islas Guaitecas	22 Jun. 1900
Cabo Posesión	Estrecho de Magallanes	1.º Ago. 1900
Lengua de Vaca	Tongoy	5 Feb. 1901
Punta Lavapié	Lota	1.º Sep. 1902
Isla Magdalena	Estrecho de Magallanes	15 Abr. 1902
Cerro Verde	Tomé	1.º Sep. 1904
San Isidro	Estrecho de Magallanes	15 Jul. 1904
Muelle Calbuco	Calbuco	10 Ene. 1906
Isla Huafo	Golfo Corcovado	3 Nov. 1907
Bahía Félix	Estrecho de Magallanes	1.º Jun. 1907
Roca Patillihuaje	Iquique	14 May. 1910
Cerro Cono	Estrecho de Magallanes	17 Jul. 1910
Cerro Dirección	Estrecho de Magallanes	1.º Oct. 1910
Punta Angamos	Mejillones	10 Jul. 1911
Cabo Cooper Key	Estrecho de Magallanes	6 Sep. 1912
Cerro Morrión	Estrecho de Magallanes	18 Ago. 1912
Islote Cohorn	Estrecho de Magallanes	1.º Sep. 1912
Punta Méndez	Estrecho de Magallanes	15 Nov. 1912
Isla Alacrán	Arica	10 Mar. 1913
Punta Tetas	Mejillones	20 Abr. 1913
Muelle de Quemchi	Quemchi	20 Jul. 1913
Isla Laitec	Canal Chiguao	15 Ago. 1913
Islote Bradbury	Canal Smith	30 Oct. 1913
Isla Centinela	Estrecho de Magallanes	15 Nov. 1913
Isla Rupert	Estrecho de Magallanes	1.º Ene. 1913
Punta Satélite	Estrecho de Magallanes	1.º Sep. 1913
Punta Hualpén	Talcahuano	15 Mar. 1914
Cabo Raper	Península Tres Montes	1.º Nov. 1914
Molo Marinao	Talcahuano	15 Oct. 1917
Punta Topocalma	San Antonio	8 Nov. 1919
Islote Fair Way	Paso Shoal	28 Mar. 1920
Isla San Pedro	Canal Messier	20 Ene. 1922
Punta Panul	San Antonio	25 Feb. 1924
Cabo Tablas	Los Vilos	1.º May 1925

NOMBRES	Ubicación	Fecha iluminación
Punta Barranco	Canal Chacao	16 Jun. 1925
Islote Cisnes	Canal Señoret	13 Jul. 1925
Morro Bonifacio	Lebu	5 Dic. 1926
Bahía Porvenir	Estrecho de Magallanes	10 Mar. 1928
Cabo Quedal	Corral	2 Feb. 1929
Isla Gardiner	Canal Beagle	1.º Sep. 1929
Punta Waller	Canal Beagle	5 Dic. 1929
Bajo Corvio	Seno Reloncaví	28 Ene. 1930
Isla Malliña	Seno Reloncaví	2 Feb. 1930
Isla Queullin	Seno Reloncaví	5 Mar. 1930
Isla Tranqui	Canal Queilen	3 Jun. 1930
Isla Queitao	Golfo Corcovado	1.º Ago. 1930
Isla Tabón	Seno Reloncaví	15 Feb. 1931
Extremo Molo de Abrigo	Iquique	1.º Mar. 1932
Extremo Molo de Abrigo	Valparaíso	15 Ago. 1932
Punta Ballenita	Taltal	28 Feb. 1933
Isla Guacolda	Huasco	28 Jul. 1933
Punta Arenas	Talcahuano	1.º Dic. 1933
Monte Radford	Estrecho de Magallanes	4 Jul. 1933
Extremo Molo de Abrigo	Antofagasta	9 Mar. 1934
Isla Quehui	Canal Dalcahue	25 Ene. 1934
Isla Chaulinec	Canal Apiao	5 Ene. 1934
Islote Dirección	Canal Messier	19 Dic. 1935
Isla Inocentes	Canal Inocentes	8 Oct. 1935
Punta Porpoise	Angostura Guía	15 Nov. 1935
Roca Melinka	Islas Guaitecas	5 Mar. 1936
Isla Brinckley	Paso Victoria	16 Ago. 1936
Muelle Ferrocarril	Caldera	1.º May. 1937
Punta Morguilla	Lebu	27 Nov. 1937
Isla Bonduca	Canal Sarmiento	3 Nov. 1938
Bahía Gregg	Paso Farquhar	15 Dic. 1938
Punta Redfern	Estrecho Collingwood	5 Nov. 1938
Molo Sur	San Antonio	4 Feb. 1941
Punta Gualaihué	Golfo de Ancud	1.º Jun. 1941
Punta Piedra Blanca	Ensenada Chaiten	15 Jul. 1941
Isla Escala Alta	Angostura Guía	11 May. 1941
Isla Cutler	Canal Smith	13 Ene. 1941
Isla Shoal	Paso Shoal	5 Nov. 1941
Promontorio Sivel	Paso Shoal	1.º Ene. 1941
Caleta Lobos	Iquique	28 Mar. 1942
Isla Mancera	Valdivia	1.º Abr. 1942
Estero Quildaco	Seno Reloncaví	27 Jul. 1942
Islote Locos	Canal Moraleda	1.º Ago. 1942
Islote Cayo Blanco	Canal Moraleda	2 Ago. 1942
Islote El Morro	Canal Moraleda	4 Ago. 1942
Curaco de Vélez	Curaco de Vélez	19 Dic. 1943
Punta Chulao	Golfo de Ancud	6 May. 1943
Punta Queilen	Canal Queilen	18 Dic. 1943
Isla Cailín	Canal Chiguao	7 Abr. 1943

NOMBRES	Ubicación	Fecha iluminación
Baliza Del. Chiguao Sur	Canal Chiguao	7 Abr. 1943
Baliza Post. Chiguao Norte	Canal Chiguao	7 Abr. 1943
Península de los Molles	Quintero	28 Abr. 1944
Isla Italia	Canal Darwin	9 Jul. 1944
Isla Quemada	Canal Darwin	10 Jul. 1944
Punta Santa Ana	Puerto del Hambre	15 Feb. 1944
Isla Millar	Canal Messier	24 Ago. 1945
Islote Bouquet	Paso del Indio	20 Sep. 1945
Punta Hayman	Canal Grappler	5 May. 1945
Cerro Colorado	Canal Grappler	5 Mar. 1945
Islote Pounds	Puerto Bueno	15 Ago. 1945
Isla Lucía	Canal Sarmiento	17 Sep. 1945
Punta Don Pedro	Isla Vancouver	16 Ago. 1945
Promontorio Stanley	Canal Smyth	25 Ago. 1945
Isla Imelev	Canal Dalcahue	25 Ene. 1946
Roca Naranjo	Canal Desertoires	27 Nov. 1946
Estero Huildad	Canal Queilen	23 Nov. 1946
Islote Green	Bahía Libertad	4 Abr. 1946
Peñón Blanco	Canal Moraleda	20 Dic. 1946
Punta Barruel	Río Aysen	6 Ene. 1946
Isla Carlos	Puerto Edén	3 Abr. 1946
Isla Mason	Canal Wide	2 Abr. 1946
Isla Stradford	Canal Concepción	1.º Abr. 1946

BOYAS LUMINOSAS

Boca Chica	Talcahuano	15 Mar. 1910
Banco Tritón	Estrecho de Magallanes	2 Oct. 1910
Banco Nuevo	Estrecho de Magallanes	15 Ene. 1912
Punta Arenosa	Estrecho de Magallanes	14 Mar. 1912
Banco Narrow	Estrecho de Magallanes	15 Feb. 1913
Esmeralda	Iquique	21 May. 1928
Paso Tautil	Seno Reloncaví	15 Nov. 1931
Bajo Vettor Pisani	Golfo Corcovado	2 May. 1932
Summer	Canal Smyth	4 Ago. 1933
Bajo Punta Pinto	Seno Reloncaví	27 Feb. 1937
Isla Tenglo	Puerto Montt	1.º Mar. 1939
Ex-Vapor Huasco	Talcahuano	1.º Jul. 1941

Relación de trabajos hidrográficos efectuados desde 1941 a 1946

TRABAJOS HIDROGRAFICOS

1941 — 1946

Localidad	Trabajo	Buque	Comdte. o Autor	Año
Isla Mocha	Sondeo Acústico	Grenanger	P. Vargas	1941
Galeta Rajones (Seno Otway, Isla Englefield)	Croquis	Micalvi	V. Flores	1941
Canal Barros Merino	Croquis	Galvarino	J. Moraga	1941
Puerto Navarino	Croquis	S. Depto. Naveg. (M)	J. Montalva	1941
Punta Galvarino	Croquis, ubicación del faro	Galvarino	J. Moraga	1941
Galeta Galvarino	Plano	Galvarino	J. Moraga	1941
Isla Shoal	Ubicación faros	Galvarino		
Canal Sarmiento	Croquis	Galvarino	M. Geiger	1941
Río Tempanos	Derroteros	Yelcho	D. Munita	1941
Algarrobo	Ubicación línea	Dpto. Nav. e Hidrog.	C. Vio	1941
Canal Errázuriz y Canal Chacabuco	Croquis	Yelcho	D. Munita	1941
Rada de Arica	Plano-Sondeo	Maipo	G. Toro	1941
Valparaíso	Rebusca bajos	Vidal Gormáz	L. Fontaine	1941
Tramo Cuarterón IV	Sondeo Acústico	Chacabuco	J. Santibañez	1941
Tramo Cuarterón V	Sondeo Acústico	Chacabuco	J. Santibañez	1941
Carrizal Bajo	Sondeo y rebusca	Sibbald Brito	J. Escobedo	1941
Cta. Ayacara	Levantamiento	Yelcho	D. Munita	1941
Caldera - Valparaíso	Sondeo	Chacabuco	J. Santibañez	1942
Coquimbo	Rectificación puntos notables	Chacabuco	J. Santibañez	1942
Punta Roncura - Punta Nugurue	Sondeo	Chacabuco	J. Santibañez	1942

Localidad	Trabajo	Buque	Comdte. o Autor	Año
Bajo Oroya	Sondeo	Vidal Gormáz	L. Fontaine	1941
Punta Concón - Punta Curamilla	Rectificación Costa	Vidal Gormáz	L. Fontaine	1941
Punta Arenas	Levantamiento	Chacabuco	J. Santibañez	1942
Papudo	Levantamiento	Chacabuco	R. Gálmore	1943
Punta Dungeness	Rectificación	Vidal Gormáz	L. Fontaine	1943
Caleta Matanza	Sondeo	Chacabuco	P. Espina	1944
Corral	Sondeo	Orella	L. Recart	1944
Valparaíso	Red Poligonal desde pilar observado (Dpto. N. e H.) al Faro Pta. Angeles			
Caleta Quintay	Levantamiento	Vidal Gormáz	Ttes. Peake y Barros	1945
Caleta Higuercillas	Mareas	Dpto. Nav. e Hidrog.	A. de la Fuente	1945
Caleta Duill	Levantamiento	Yelcho	M. Marín	1945
Herradura de Guayacon	Levantamiento	Chacabuco	C. Mewes	1945
Punta Tortuga	Detalle	Chacabuco	J. Swett	1946
Punta Concón	Coordenadas-Equiangular	Vidal Gormáz	A. de la Fuente	1946
Coronel	Sondeo	Aldea	A. Christie	1946
Coronel	Sondeo	Vidal Gormáz	O. Labbe	1946
Caleta Larraín	Detalle y Sondeo	Galvarino	A. Martín D.	1946
Bahía Harchy	Sondeo	Galvarino	A. Martín D.	1946
Canal Sarmiento y Canal Montt	Rectificación	Colo Colo	H. Searle	1946

OBSERVACIONES MAGNETICAS EFECTUADAS EN LOS AÑOS 1943 - 1944

En el año 1943 la «Oficina de Reconocimiento Costero y Geodésico de los EE.UU.» (United States Coast and Geodetic Survey) efectuó en Chile observaciones magnéticas con elementos técnicos de ambos países desarrollando una labor según el Programa de Magnetismo de las Repúblicas Americanas.

Las observaciones fueron efectuadas por Mr. Joel B. Campbell de la oficina de Reconocimiento Costero y Geodésico, señor F. J. Fernández y por el Capitán de Fragata Sr. Julio Santibáñez Escobar, del Instituto Hidrográfico de la Armada.

El objeto de esta observación fue:

- 1) Determinar el valor actual de los elementos magnéticos (declinación, intensidad horizontal e intensidad vertical).
- 2) Determinar el promedio anual de variación en cada uno de estos elementos.

Estos datos son necesarios para la navegación y de gran valor para los hombres de ciencia internacionales.

Los factores que fueron considerados para seleccionar las estaciones fueron las siguientes:

- 1) Lugar libre de perturbaciones magnéticas naturales, libre de perturbaciones presentes y futuras que pudieran colocarse artificialmente.
- 2) Autorización para establecer la estación ya sea de propiedad fiscal o privada.
- 3) Existencia de marcas o accidentes favorables para tomar acimutes.
- 4) Existencia de materiales para construir una marca permanente en el lugar que se hizo estación.

Los instrumentos empleados fueron un Magnetómetro inductor CIW N.º 28, Magnetómetro de Tránsito N.º 38996 y Cronómetro.

Normalmente se emplearon dos días para cumplir el programa. Un día para efectuar una inspección del lugar elegido, observaciones solares para obtener latitud y longitud y acimut verdadero y desarrollar una serie de las observaciones magnéticas. Otro día se empleaba para desarrollar una nueva serie de observaciones magnéticas, marcar la estación y preparar la monografía del lugar.

Los resultados de las observaciones magnéticas fueron las siguientes:

ESTACION	Lat.	Long.	Fecha	Declinación	Dip.	Inten- sidad Hori- zontal	Marca
						C.G.S.	
ARICA A	18° 30' S	70° 18' W	Feb. 1943	4° 43' E	8° 01' S	0,2746	CIW 1932 a
B	18 30	70 18	Feb. 1943	4 43	7 59	0,2747	CIW 1932 b
ANTOFAGASTA A	23 42	70 18	Feb. 1943	6 53	16 45	0,2603	CIW 1932 a
B	23 42	70 18	Feb. 1943	6 55			CIW 1932 b
VALPARAISO A	33 04	71 36	Feb. 1943	11 21	30 30	0,2464	CIW A1932 b
B	33 04	71 36	Feb. 1943	11 25			CIW B1932 b
SANTIAGO D	33 22	70 29	Mar. 1943	10 44	30 08	0,2463	
A	33 27	70 43	Mar. 1943	11 14	30 28	0,2473	CIW 1933 a
C	33 27	70 43	Mar. 1943	11 15	30 35	0,2467	CIW 1933 b
TALCAHUANO	36 42	73 06	Mar. 1944	13 23	34 43	0,2462	
P. MONTT B	41 29	72 57	Mar. 1943	14 41	40 14	0,2463	CIW B1933 a
D	41 29	72 57	Mar. 1943	14 53			CIW C1933 b
PUERTO AYSÉN	45 25	72 42	May. 1944	15 37	42 14	0,2504	
P. NATALES							
(Estancia Bories)	51 43	72 27	Abr. 1944	17 54	48 02	0,2518	
(Km. 235)	51 45	72 14	Abr. 1944	17 44			
MAGALLANES							
(P. Arenas) C	53 09	70 54	Mar. 1943	17 24	48 54	0,2516	CIW C1933 a
C	53 09	70 54	Abr. 1944	17 20	48 57	0,2512	1943 a
D	53 11	70 57	Mar. 1943	17 28	48 58	0,2516	CIW D1933 a

El Carnegie Institution of Washington (CIW) a través de su Departamento de Magnetismo Terrestre instaló en años anteriores algunas estaciones de observación, tanto en Chile como en otros países de América. Estos mismos puntos fueron empleados por US. Coast and Geodetic Survey para efectuar observaciones magnéticas y son los que se describen a continuación.

DESCRIPCION DE LAS ESTACIONES:

ARICA, TARAPAGA:

En el año 1943 se establecieron dos estaciones:

Estación A: Se ubicó exactamente en el punto CIW A de 1932; está a 0,8 Km. al W del hangar del aeropuerto de la Panagra; a 25 metros al N. del camino a Arica; a 120 metros de la vía férrea que corre al N del aeropuerto y a 90 metros al N de las antenas principales de la Radio estación del aeropuerto. La estación está marcada con una cruz grabada sobre el tope de una piedra que sobresale cerca de 5 cms. de la tierra.

La marca está cubierta con un montón de piedras.

Objeto	Distancia	Azv.
Antena E	0,6 Km.	276° 33',5
Canto izquierdo de la ventana de la Radio Estación	0,5 Km.	278° 42',7
Antena W	0,5 Km.	279° 06',6
Estación B (Alineado con el poste telefónico Sur).	29,05 mt.	13° 35',5
Poste telefónico Norte	1,3 Km.	98° 46',6

Estación B: está ubicada a 29,05 metros de la Estación A con un acimut verdadero 13° 35,5' y en línea con un poste telefónico; la estación B está marcada con una cruz en el tope de una piedra alargada que sobresale 5 centímetros de la tierra.

Objeto	Distancia	Azv.
Antena E	0,6 Km.	273° 44',6
Antena W	0,5 Km.	275° 39',6
Parte media del ventilador ubicado en el techo del hangar W		281° 54',6
Poste telefónico al pie de una quebrada al Sur		13° 35',0
Poste telefónico al Weste, en el horizonte	1,3 Km.	100° 02',0

ANTOFAGASTA, ANTOFAGASTA:

En 1943 fueron efectuadas dos estaciones magnéticas. La estación CIW «Antofagasta» de 1932 fue encontrada cerca del terreno del aeropuerto de Portezuelo perteneciente a la Fuerza Aérea. Este aeropuerto está abandonado y sólo existe en él una radio estación.

La estación magnética está en la cancha de aterrizaje, justamente al lado exterior del límite SE; se encuentra a 8 metros de la línea central del camino que forma un ángulo recto la esquina SE de la pista, 6 metros al E de la línea central del mismo camino; exactamente en línea entre la esquina SW de la Radio Estación y el punto más alto del picacho del cerro ubicado al SE.

Se encuentra a 880 metros del extremo SW de la Radio Estación. Está marcada con una cruz en un bloque de cemento de 28×40 centímetros que se proyecta 3 centímetros sobre la tierra y tiene la siguiente leyenda «CIW 1932».

Nota.—El Aeropuerto Portezuelo está a 26 kms. de un camino y a 30 Kms. de otro camino que está al SE de la ciudad. Normalmente lo emplea la Línea Panagra y la Fuerza Aérea.

Objeto	Distancia	Azv.
Canto izquierdo de la antena	0,8 Km. aprox.	152° 44',7
Estación B	44,35 m.	152° 44',7
Canto derecho de la antena	0,8 Km. aprox.	156° 25',8
Tope del estanque de agua de la vía férrea	2 Km. aprox.	173° 30',1
Punto más alto de un cerro al SE	20 Km. aprox.	331° 07',8
Parte media del ventilador de hangar S	0,8 Km. aprox.	144° 46',2

Se efectuó una segunda estación (B) y quedó ubicada al Azv = 152° 44,7' de la estación CIW y a 44,35 mts. La estación B queda en la alineación de la estación CIW y la antena del lado izquierdo. La estación está marcada con una cruz sobre un bloque de cemento de 25×45 cms. que sobresale 3 cms. del suelo.

Objeto	Distancia	Azv.
Canto izquierdo de la antena	0,8 Km. aprox.	152° 44',7
Canto derecho de la antena	0,8 Km. aprox.	156° 36',3
Tope del estanque de agua de la vía férrea	2 Km. aprox.	174° 11',3
Punto más alto de un cerro al SE	20 Km. aprox.	331° 07',8
Parte media del ventilador del hangar S.	0,8 Km. aprox.	144° 18',8

SANTIAGO, SANTIAGO:

En el año 1943 fueron efectuadas 3 estaciones magnéticas.

La estación A se hizo en el mismo lugar de la estación CIW A de 1932-1933 en el terreno de la Quinta Normal al SW de la cancha de fútbol y en un lugar despejado cercano al camino que rodea esta cancha. La estación está a 31,70 mts. al ENE de una hilera de castaños ubicados en dirección SW; a 15,12 mts. al sur de una doble hilera de cipreses, justamente al Weste de una triple hilera de cipreses; está a 9,24 metros al WSW del margen exterior del camino.

La estación está indicada por una cruz grabada en piedras planas enterrada 10 cms. en la tierra.

Objeto	Distancia	Azv.
Poste metálico	246 m.	246° 12',0
Canto derecho de un mamparo de la cancha de tennis	100 m. aprox.	252° 41',7
Chimenea negra (acero)	0,8 Km. aprox.	97° 08',2
Extremo izquierdo del poste de una caseta	200 m. aprox.	163° 23',9
Base de asta de bandera con punta de lanza		212° 03',1

La estación C colocada en 1943, está a 29,66 mts. al W de la Estación CIW A; 19,66 mts. al SW de la misma hilera doble de cipreses referida anteriormente; a 12,10 mts. al N de la hilera de castaños ubicados en dirección sur; y a 3,2 mts. al NE del extremo NE del camino.

La estación está indicada por dos piedras planas; una está enterrada 20 cms. y la otra sobre la anterior enterrada 5 cm. Ambas piedras tienen grabadas una cruz que indica el lugar exacto en donde se observó.

Objeto	Distancia	Azv.
Chimenea negra alineada con la estación CIW, A y C	0,8 Km. aprox.	97° 08',2
Extremo derecho del poste de contracarril	200 m. aprox.	173° 44',9
Poste metálico	271 m.	249° 25',1
Ventilación (desahogo) de la casa	200 m. aprox.	250° 30',6
Parte central del poste de concreto, al Norte	150 m. aprox.	255° 46',4

La Estación D, establecida en 1943, está a 15 Km. (aprox.) al NE de Santiago en la propiedad de la señora Helen Lea Wessel. La estación se encuentra directamente al Sur de la casa en un área que está al N de los establos; 57,45 mts. al NW de la esquina NE y a 38,83 mts. al NNE del esquina NW del establo; a 23,87 mts. al W de una terraza de piedras; a 20 mts. al W de la línea central de un camino que conduce al establo; a 12,2 mts. al Este del extremo de una cerca de alambre, la cual está 2 mts. más baja que la estación; y a 3 mts. al E del margen de la terraza que continúa hacia el N de la esquina NW del establo.

La estación está marcada con un poste de concreto de 20 × 20 × 56 cms. cuyo extremo superior está a ras de tierra; una cruz marca el punto exacto.

Objeto	Distancia	Azv.
Centro de la torre de concreto	250 m. aprox.	128° 25',2
Centro de los tres picachos de una montaña al NE	8 Km. aprox.	207° 54',1
Extremo NE de un establo de concreto		338° 51',7
Extremo NW del establo		9° 19',7
Centro de un pequeño encorvamiento en el picacho de una montaña al W.	16 Km. aprox.	107° 48',9

VALPARAISO, ACONCAGUA

En 1943 se hicieron dos nuevas estaciones.

La estación A se hizo en el mismo lugar de CIW A de 1917 y 1932. Está ubicada a 7 Km. al SE de Valparaíso aproximadamente a 300 mts. al NW del Miradero O'HIGGINS en un lugar bien definido por una protuberancia estrecha que se extiende 25° de W a N. La estación está a 75 mts. al NW de la tercera curvatura del monumento (hacia Valparaíso); está cercana al extremo NW del sitio nivelado de la protuberancia; 8,5 mts. del extremo NW; 7,6 mts. del extremo NE; 6,7 mts. del extremo SW, y exactamente en línea con el monumento a O'HIGGINS y con el poste colocado al NW del monumento.

Está marcada con una cruz en el tope de una piedra cuadrada y de 10 × 13 cms. El tope está a nivel con el suelo.

Objeto	Distancia	Azv.
El número 1 (del N.º 1877) en el poste telefónico del camino	150 mts. aprox.	251° 32',9
Poste alto de un edificio en el horizonte al W.	2 Kms. aprox.	158° 26',1
Estación B.	55,05 mts.	151° 09',5
Torre de transmisión al NE	450 m. aprox.	231° 17',4

La estación B está próxima a la CIW B del año 1932; está a 55,05 mt. al NW de estación A y a 4 mts. más baja que la estación A.

Está cerca del centro de una protuberancia estrecha, 3 mts. al SW de dos grandes peñascos que están al NE de la protuberancia. El mayor de los peñascos tiene una cruz grabada en su tope.

El punto donde se hizo estación no fue marcado.

Objeto	Distancia	Azv.
Estación A	55,05 m.	331° 09',5
Antena al NW	2 Km. aprox.	135° 16',9
Punta de techo de una casa blanca	5 Km. aprox.	162° 30',0
Mastil ubicado al centro de la casa blanca	5 Km. aprox.	167° 14',2
Tubo de ventilación de un edificio del camino	5 Km. aprox.	179° 52',1

TALCAHUANO, CONCEPCION

La nueva estación magnética de 1944 quedó localizada en la Base Naval de Talcahuano. Está en el centro de la cancha de fútbol, 77,72 mts. al Sur de la muralla de ladrillos que rodea la cancha; 56,66 mts. al NE del poste sur (de concreto) ubicado en la entrada SW de este estadio y a 52,91 mts. al E de la línea central de la entrada principal ubicada al Weste. La estación quedó marcada con un bloque de concreto en cuyo tope se colocó una placa de cobre indicando el punto exacto.

La marca está enterrada aproximadamente 10 cms.

Objeto	Distancia	Azv.
Asta E ubicada en lado S de la cancha	75 m. aprox.	20° 41',8
Canto S de la antena SW (de la Radio estación) ubicada en la colina	800 m. aprox.	115° 20',5
Canto N de la antena NE, de la Radio Estación	800 m. aprox.	126° 48',7
Extremo W de un manchón negro al NE de la cancha	300 m. aprox.	232° 58',3

PUERTO MONTT, CHILOE

En el año 1943 fueron efectuadas dos estaciones magnéticas.

La estación B, está en el mismo lugar CIW de 1933: al N de la ciudad en la propiedad de la Empresa de Agua Potable; a 90 mts. al NW en línea recta y 150 mts. al NW del sendero que conduce a las construcciones de la empresa, en una colina ubicada sobre las construcciones y justamente al SW de una punta que se extiende al NE, próximo al camino a Chin Chin.

La estación se encuentra a 23 metros al SW del despeñadero cercano al camino Chin Chin. Un agujero en el canto de un bloque de granito de 20 × 20 × 50 cm. es la marca de la estación; sobresale un centímetro del suelo.

Para ubicar la estación hay que dirigirse a las propiedades de la empresa de agua por el camino Chin Chin, y luego tomando el sendero que conduce a la colina hasta llegar detrás de las construcciones de la empresa, atravesando un túnel natural de arbustos.

Objeto	Distancia	Azv.
Campanario del Colegio San José	0,9 Km.	290° 31',7
Cruz del tope rojo de la Iglesia Protestante	1 Km. aprox.	323° 31',8
Extremo E (izquierdo) del Hospital Regional	0,8 Km. aprox.	331° 47',7
Punta de una Iglesia Suiza en una pequeña colina	0,8 Km. aprox.	7° 57',9
Taller de dos chimeneas blancas (casa grande de color verde)	2 Km. aprox.	23° 30',7

Estación D: (Aproximadamente en la situación de la estación CIW de 1933).

Está en la colina adyacente a la estación B separada por un valle; está a 75 mts. al SW de la Estación B; a 15 mts. al NW del punto más cercano del extremo S de la colina; justamente en el extremo Sur del triángulo formado por tres manzanos.

La estación está indicada por un peñasco irregular de 60 × 60 cms., ubicado en tal forma que un extremo sobresale 5 cm. del suelo, en el cual una cruz marca el punto exacto.

Objeto	Distancia	Azv.
Estación Magnética CIW B	75 m. aprox.	238° 05',8
Antena de radio en la colina	0,4 Km. aprox.	257° 28',5
Campanario del colegio San José	0,9 Km.	286° 47',9
Punta de una Iglesia Suiza en una colina	0,8 Km.	3° 45',5

PUERTO AYSEN, AYSEN

La estación magnética fue ubicada en Mayo de 1944. Está a 0,8 Km. al SE de la ciudad de Aysen, en el terreno de la Radio Estación Naval; a 120 mts. al S de la torre NE; a 33,77 mts. al E del extremo E de la habitación ocupada por el Jefe de la Radio Estación; a 26,12 mts. al SW de la cerca que se extiende desde el extremo NE hasta el río; a 21,92 mts. al SE del extremo sur de la Radio Estación; a 12,19 mts. al NW de la cerca SE que

corre paralela al río. La estación está indicada por una vara metálica de 75×25 cms. colocada en forma tal que su extremo está al nivel del terreno.

Objeto	Distancia	Azv.
Tejado de una casa amarilla atravesando el prado de la Radio Estación	300 mts. aprox.	202° 37',0
Asta de bandera de una casa blanca, frente al río Aysen	400 mts. aprox.	309° 41',0
Extremo de la antena NE	120 mts. aprox.	182° 05',4

PUERTO NATALES, (Estancia BORIES)

La estación magnética de 1944 fue efectuada al ENE de Puerto Natales a unos 6 Kms. aproximadamente. Está en la estancia BORIES, en el jardín de la casa del administrador; a 68,6 mt. al S de la puerta principal; a 22,19 mts. al NW de la esquina SE de la cerca del jardín; a 15,48 mts. al W de la cerca oriental y a 9,36 mts. al N de la cerca Sur.

La estación está indicada por un tronco de ciprés de 18 cm. de diámetro y 71 cm. de largo enterrado en tal forma que sobresalen 5 cm sobre la tierra. El punto exacto está marcado por la cabeza de un clavo.

Objeto	Distancia	Azv.
Picacho más alto que está al NW de la estación	8 Km. aprox.	131° 48',6
Pico en forma de cono, a la derecha del picacho más alto	8 Km. aprox.	142° 11',8
Adorno sobre la entrada a la casa del administrador	70 mts. aprox.	193° 30',4
Picacho más alto al W de la estación	13 Km. aprox.	97° 16',2

PUERTO NATALES (Km. 235)

Los elementos magnéticos fueron observados en un punto ubicado en el alto del camino de Punta Arenas a Puerto Natales cerca del Km. 235 el cual se encuentra a 4 Km. al Sur del Retén de Carabineros ubicado en las proximidades donde el camino continúa hacia Argentina.

La estación magnética está a 45 mts. al E del Km. 235 y a 15 mts. al W de la cerca E paralela al camino. La estación no fue marcada.

Objeto	Distancia	Azv.
Abrazadera del poste telefónico		322° 57',1

PUNTA ARENAS, MAGALLANES

Las estaciones CIW C y D de 1933 fueron ubicadas y empleadas en 1943 y nuevamente en 1944 se ocupó la estación C.

La estación C está en el Club Hípico de la Sociedad Rural de Magallanes aproximadamente a 3 Km. al NE de la plaza de la ciudad.

La estación se encuentra en medio del área que encierra la pista; está a 65,47 mts. al SE de un poste de granito ubicado entre una zanja y una caseta. (El poste de granito está colocado en tal forma que su tope está a 30 cm. sobre el suelo; tiene un agujero en su centro).

La estación está en línea con el poste de granito y el más saliente de los 4 postes de partida del lado opuesto de la pista. También está en la alineación de la antena al NE, con el poste rojo (indica los 600 mts.) ubicado al NE de la pista.

La estación está marcada con un agujero en el extremo superior de una piedra de granito enterrada 8 cms. bajo la superficie de la tierra.

Objeto	Distancia	Azv.
Coronilla de la figura de la Iglesia	1 Km. aprox.	39° 39',5
Cúpula más alta de la gradería principal		67° 11',2
Poste rojo (indicador de los 600 mts.) y antena baja		212° 02',8
Canto izquierdo de antena	6 Km.	212° 44',0
Canto derecho de antena	6 Km.	213° 57',4

La Estación D está en una colina ubicada a 3 Km. al SW de la ciudad en un terreno de calle Miraflores. Está 59,7 mts. al NW de la cerca que está próxima al camino, y casi exactamente en el extremo Sur del área cultivada. Si se observa hacia la calle España (la más grande de Punta Arenas), se verá que está alineada con la estación.

La estación está a 6,40 mts. al SW de la estación CIW B, la cual está a 23 metros de la cerca del camino y está marcada por un poste blanquisco al SE de un camino antiguo que conduce a la calle Miraflores.

La Estación D está marcada por un bloque de granito de 10 cm. por lado; tiene un agujero en la parte superior y está a nivel del suelo.

Objeto	Distancia	Azv.
Iglesia de la plaza	3 Km. aprox.	230° 48',5
Canto derecho de la antena (derecha) de Radio	3 Km. aprox.	244° 52',9
Cruz en campanario rojo del orfanato	0,8 Km. aprox.	293° 53',4
Antena	9 Km. aprox.	218° 20',1
Iglesia Don Bosco	3 Km. aprox.	224° 04',1

LA CORRIENTE DE HUMBOLDT EN LAS COSTAS DE CHILE

Cap. de Navío (N) Sr. Julio SÁNTIBANÉZ

CAPITULO I

Primeras noticias sobre la existencia de corrientes oceánicas en nuestras costas.— El descubrimiento de una corriente fría de sur a norte a lo largo de las costas de Chile y del Perú por el explorador y físico Alexander von Humboldt.— Denominación de esta corriente.

Desde los tiempos de la Conquista era conocida por los marinos españoles la existencia frente a las costas del Perú y Chile de una «deriva de aguas al norte». Las más antiguas descripciones de viajes y exploraciones mencionan las mayores demoras en los viajes hacia el sur con relación a los regresos al norte, debidos al viento y las corrientes.

Estos viajes a la costa nuestra a causa de la imperfección de las construcciones navales de esa época y la falta de elementos de navegación, fueron realizados por largos años a vista costa o por zonas próximas a ellas, hasta que el célebre piloto español Juan Fernández, realizó un viaje por altura a considerable distancia de tierra, logró evitar en gran parte los efectos de las corrientes y vientos acortando notablemente el viaje entre Callao, Valparaíso y Concepción, pero estas derrotas sólo fueron explicadas oficialmente mucho después en 1713, por Frézier.

En 1786 a 1796 el piloto español José de Moraleda realizó diversas exploraciones al sur del país (Chiloé y Guaitecas), por orden del Virrey del Perú y en sus notables descripciones hidrográficas menciona esta corriente al norte en nuestras costas y aún aprecia su intensidad media de 0,3 a 0,5 millas por hora.

Existen numerosas comprobaciones aisladas sobre el conocimiento de este fenómeno de las corrientes en nuestras costas en las descripciones de viajes de los exploradores españoles del tiempo de la Colonia y ya en 1590, José Acosta en su «Historia Natural y Moral de Indias», hace las primeras observaciones sobre las temperaturas anormales del mar y su influencia en el clima de la costa, dice así: «El mar en estas regiones posee la propiedad de moderar y bajar la temperatura y en consecuencia esta última es más poderosa sobre la tierra que sobre el mar».

Sin embargo, correspondió al célebre físico y explorador Alexander von Humboldt, hacer en 1802 las primeras mediciones y com-

probaciones científicas de esta corriente, conocida hasta entonces sólo en forma parcial.

Los manuscritos de Humboldt fueron reproducidos en 1837 en el Atlas de Berghaus, en donde apareció esta corriente por primera vez con su nombre actual. En justicia su verdadero descubridor fue Humboldt, como se desprende claramente de los párrafos que copiamos a continuación traducidos del informe original de este explorador y citados por el Profesor Georg Wüst en su artículo «Humboldt Current Not Peruvian Current (Hydrographic Review 1935). Sólo los profundos conocimientos de física y oceanografía de Humboldt, junto a su gran experiencia personal le hicieron posible formular a base de unas cuantas observaciones de temperatura y movimiento de las aguas, la completa interpretación de la cual surgió el concepto general de la corriente, inexistente hasta ese momento a pesar de haber sido tantas veces comprobada por marinos y exploradores españoles, ingleses y holandeses. Es por esto que su conocimiento llamó tanto la atención del mundo científico de su tiempo.

El manuscrito de Humboldt dice en la parte pertinente: «Exactamente como la existencia y movimiento general de la corriente del Golfo fueron conocidas centurias antes que su temperatura por los navegantes europeos, así la existencia de una gran corriente oceánica corriendo de S. a N. y N. N. W. ha sido conocida en el Mar del Sur desde los primeros viajes entre Chile, Lima y Guayaquil. Sin embargo, la baja temperatura de esta corriente y su influencia en la frialdad de las costas, erróneamente atribuidas a la proximidad de las cordilleras, parece haber sido desconocida a mi llegada a las costas del Mar del Sur».

«Con gran sorpresa encontré que la temperatura de la superficie de las aguas para puntos en que fuera de la corriente debieron ser de 25,8° C. y 28°,3 C. eran de 16,1° C. en Trujillo a fines de diciembre y 15°, en el Callao a fines de noviembre».

«La temperatura del aire en el primero era de 17°,8 y de 22°,8 en el segundo, es decir, más alta que la temperatura del mar dentro de la corriente. Como el aire no podía en consecuencia, haber enfriado las aguas y sin un conocimiento más exacto del clima o del período del año en que prevalecen las garúas y durante el cual el sol está velado por una cortina de niebla y exhibe por meses su disco amarillo poco definido, se me ocurrió en primera aproximación a la costa de Trujillo que la corriente peruana es una corriente polar, la cual desplazándose lentamente desde las altas a las bajas latitudes, contornea la costa en una marcha en dirección N. a N. W., opinión que ha sido confirmada por muchos navegantes».

«El carácter tan particular de las temperaturas de la costa del Perú demuestra que el frío que se experimenta en medio del trópico a pocos pies de distancia sobre el nivel del mar en el llamado Baxo-Perú es debido a la baja temperatura del agua y a la restringida acción del sol durante el período de garúa (3 meses)».

Los párrafos anteriores, aún cuando no son rigurosamente exactos en lo que respecta al descubrimiento por Humboldt de la in-

fluencia de la temperatura del agua en el clima lo cual había sido ya observado, como lo hemos indicado, por los españoles, hablan suficientemente claro en cuanto al origen de la idea de la existencia de una corriente oceánica fría de procedencia «antártica» a lo largo de la costa de Chile y el Perú que es lo fundamental y en consecuencia justifican y legitiman la denominación de este importante fenómeno marítimo con el nombre de «Corriente de Humboldt».

Se ha hecho este ligero comentario sobre la denominación de esta corriente oceánica, porque muchos autores que han estudiado sus efectos y su marcha especialmente frente a la costa del Perú, la llaman «Corriente Peruana o del Perú», olvidando que ella se genera y recorre gran parte de nuestro dilatado litoral, antes de llegar a las costas del Perú.

Además, el Almirante E. Caballero y Lastres, delegado del Perú a la Primera conferencia Ibero Americana de Geografía de Madrid en 1935, propuso denominar «Corriente del Perú» a esta corriente, basándose en sus manifestaciones en las costas de ese país.

Si bien tal denominación nos es grata por tratarse de un país hermano, geográficamente no correspondería para designar este fenómeno en nuestras costas australes por ejemplo, pues sería similar a denominar Corriente de Florida a la corriente de las costas de Venezuela o algo similar.

En atención a lo expresado, es que denominaremos en el presente trabajo a esta corriente con el nombre de «Humboldt» en honor a su descubridor y por ser un nombre que comprende más ampliamente el fenómeno y evita una limitación geográfica, la cual seguramente ha sido originada por desconocimiento de los notables fenómenos que ella también produce en nuestras costas, tan característicos como los de la costa peruana, pero tal vez menos conocidos.

CAPITULO II

Diversas interpretaciones de la Corriente de Humboldt. — La idea original de Humboldt. — Las representaciones inglesas del siglo pasado. — Bosquejo sobre el estado actual de los conocimientos oceanográficos-dinámicos en los distintos océanos y principalmente en el Pacíficos Sur.

La corriente de Humboldt en cuanto a su origen y desarrollo, dirección, velocidad, anchura, profundidad, temperatura, etc., o sea en lo relacionado con sus cualidades físicas ha pasado por diversas interpretaciones de acuerdo con el progreso de las ideas y el menor o mayor acopio de observaciones en que se haya basado su explicación.

De la simple y sencilla idea de Humboldt sobre la existencia de una corriente de origen «polar» con dirección N. y NNW. y de intensidad variable entre 14' y 18' que bañaba las costas de Chile y el Perú, se formuló después una idea más completa al ligar este concepto aislado al cuadro de la circulación General Oceánica del Pacífico Sur. Esta última idea de las corrientes en este

océano es la que aparece representada en los mapas, cartas de corrientes, atlas físicos y derroteros de navegación desde la segunda mitad del siglo pasado en adelante (Quarterly Current Charts 1896, Atlas Berghaus 1892, Atlas Stillér 1896, Derrotero Navigation of the Pacific Ocean por A. B. Becher (R.N.) 1864, etc.).

Tales ideas o teorías se mantuvieron hasta que los adelantos de la ciencia y la técnica, permitieron la realización de un mayor número de observaciones y por sobre todo hasta cuándo fue posible llevar la exploración a las capas sub-superficiales y profundas de la masa oceánica.

Para ajustarnos a las realidades y seguir así una exposición progresiva, traduciremos a continuación algunos párrafos del Derrotero inglés ya citado «Navigation of the Pacific Ocean» por A. B. Becher (R.N.) 2.^a edición, de 1864, el cual muestra un conjunto típico de los conceptos existentes en esa fecha sobre las corrientes en el Pacífico Sur, expuestos con una claridad y sentido práctico admirable hasta para hoy día. Dice así: (Fig. 1).

«La contra-corriente del sur en el Pacífico Sur que aparece al sur de Tasmania corre al Este. Ella está formada de dos corrientes: una, es la corriente caliente de las costas Este de Australia y la otra la fría corriente del Sur de este Continente. Sin embargo, las observaciones en las cuales esta teoría se funda no son aún suficientes para deducciones más definitivas».

«Estas dos corrientes, corren unidas de W. a E. a través de todo el Pacífico, aumentando en volumen a medida que se aproximan a la costa W. de América. Pero, alrededor de los 160° W. de longitud se separan en dos ramas. La rama Norte, que continúa al E. N. E. hasta el meridiano 80° W. en el cual cambia súbitamente al N., N. W. y WNW. ha recibido el nombre de Corriente de Mentor y se mezcla con la parte Sur de la corriente Ecuatorial corriendo al W».

«La otra rama formada por aguas de más baja temperatura corre en parte hacia el N. a lo largo de la costa W. de América donde forma la corriente fría de las costas del Perú llamada también de Humboldt, otra parte dobla (en los 45° S.) hasta el S. y corre a lo largo de la costa de Sud-América donde forma la corriente fría del Cabo de Hornos»...

«Las observaciones en las cuales se basan estas ideas, como se ha dicho, no son lo suficientemente definitivas, pero las indican como las más probables».

«El límite Sur de esta corriente, de acuerdo con la misma teoría es difícil establecerlo por la tendencia de las aguas frías de trasladarse hacia el Ecuador».

«Pero la tendencia combinada, de las aguas para ir del Sur hacia el Ecuador con la de traslación W.-E. resulta una dirección intermedia, de acuerdo con la relativa intensidad de esta corriente».

Esta notable explicación de las corrientes generales en el Pacífico Sur ha tenido en el transcurso de los años, numerosas comprobaciones; y aún cuando puede no ser cierta en muchos detalles

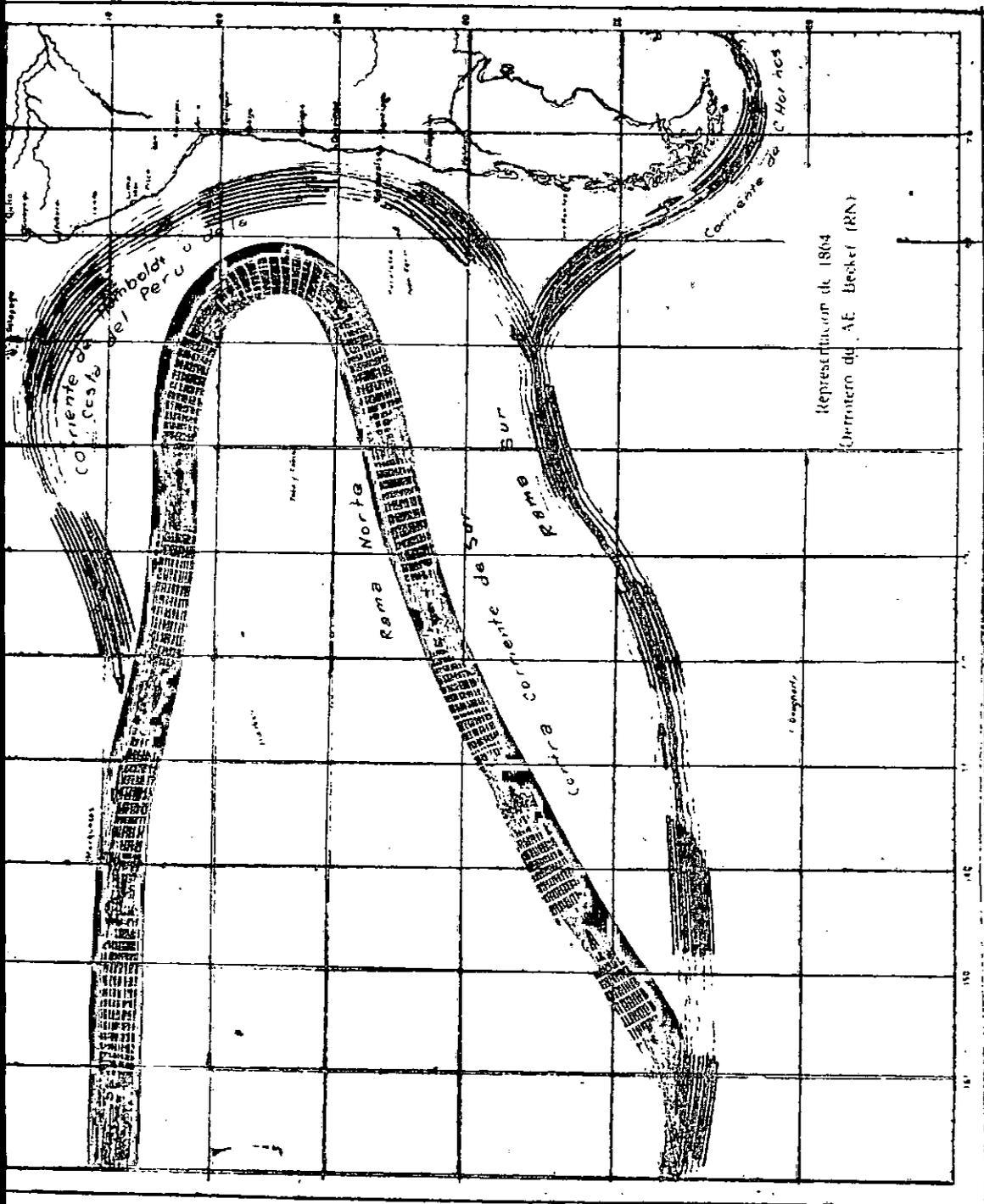


Fig. 1

o no corresponder estrictamente a las observaciones actuales, su esqueleto permanece siempre en pie como punto de partida para la explicación de cómo se manifiestan las corrientes de superficie en este océano.

Más adelante su autor se extiende en detalles sobre intensidad, temperaturas y posibles dimensiones de estas corrientes a las cuales nos referiremos sólo brevemente a continuación por ser de interés para nuestra finalidad:

Explicando la corriente de Mentor, dice:

«El ancho de esta corriente varía de 360 a 800 millas marinas»...

«Cerca del paralelo 26° S. donde corre al N. E., N. y N. W. en el mes de Mayo se encontró una intensidad de 18' a 21' por día. En la parte Sur en la misma estación esta varía de 10' a 22'».

«Las siguientes temperaturas se encontraron cruzando la corriente de Mentor de W. a E.: en su límite W. 22°,2 C., en el medio 20°,6 C. y 19°,4 en su extremo E. en el paralelo 33° S. En Mayo se encontró 19°,4 en el límite E. de la corriente en 26° Lat. S...».

«Las Islas de San Félix y San Ambrosio se encuentran cerca del medio de ella».

En cuanto a la corriente del Cabo de Hornos, da las siguientes observaciones:

«La corriente del Cabo de Hornos se le encuentra por primera vez a 60 leguas de la costa de América con una dirección principal E. S. E. y S. E. Luego toma dirección S. S. E. cerca de costa tirando hacia el Cabo de Hornos con un ancho de cerca de 60 leguas. La velocidad de esta corriente varía de 10 a 20 millas por día, pero aumenta al avanzar al Sur cerca de Tierra del Fuego variando de 12' a 25' por día. Los vientos del W., la aceleran proporcionalmente y se hace imperceptible con vientos del S. E.».

Y con respecto a la corriente de Humboldt encontramos las siguientes observaciones:

«Se separa de la corriente del Cabo de Hornos en el paralelo 43°,5 corriendo en dirección E. N. E. y N. E. en el paralelo de «Valdivia». Fuera de Valparaíso su dirección principal es N. N. E. y N. y así continúa hasta Arica».

«El ancho de la corriente es muy variable. En el paralelo de Valparaíso es de 120 millas y aumenta hacia el Norte...».

«Se han observado ocasionalmente anomalías en esta corriente. En algunos puntos en lugar de correr al Norte va hacia el Sur a razón 0,5 a 1 milla y a veces más...».

«Las oportunidades en que ocurren estos cambios no pueden todavía predecirse. Parece que vienen después de vientos del Norte. Pero no siempre ocurre así».

«En la inmediata vecindad de la costa de Chile y Perú en muchos puntos se encuentra una contra corriente a la de Humboldt corriendo principalmente al Sur, siguiendo las ondulaciones de la costa con velocidad variable entre 3 y 12 millas por día».

«Esta contra corriente es necesariamente producida por la de Humboldt».

En cuanto a las temperaturas, dice:

«La temperatura del agua en la corriente de Humboldt aumenta gradualmente a medida que corre al Norte pero, el aumento es considerable como puede verse por las siguientes observaciones: En la latitud de Valparaíso la temperatura de la corriente fue de $11^{\circ},7$, en Coquimbo $13^{\circ},9$, en Cobija $17^{\circ},8$, en Arica $18^{\circ},3$, en Pisco $18^{\circ},9$, en el paralelo de Lima $18^{\circ},9$, en Trujillo $20^{\circ},9$ y en Cabo Blanco $23^{\circ},3$ en el límite W. de la corriente y $18^{\circ},9$ en lado E.»

Hace en seguida una serie de consideraciones para establecer la enorme variabilidad que se observa en la intensidad de esta corriente y termina diciendo: «la importancia de esta corriente para la navegación puede comprenderse. Ella permite un viaje de Valparaíso al Callao en 9 a 10 días y en cambio se requieren semanas y a veces meses para los viajes de regreso».

Evidentemente que hoy disponiendo de un mayor número de observaciones y a través de nuevas teorías mejor fundadas, esta exposición puede adolecer de algunas deficiencias u omisiones, por ejemplo, el hecho de que no se mencione los efectos posibles de las Corrientes de Marea, las cuales, como se verá más adelante, en las vecindades de costa y hasta cierta distancia de ella podrían explicar muchas de las corrientes al Sur o contra corrientes a que se hace mención. También las grandes variaciones de la intensidad que se ha observado, en zonas próximas a tierra podrían ser motivadas por esta causa.

Otro punto erróneo es aquel en que se refiere a las temperaturas de las aguas próximas a la costa chilena y peruana, al generalizar que van «en rápido aumento hacia el Norte», sin advertir sus bajos valores con respecto a la latitud en las proximidades de costa y que en realidad existe una notable constancia entre puntos muy separados. Así por ejemplo, tomando sus propias observaciones para las temperaturas de Arica y Callao: $18^{\circ},3$ y $18^{\circ},9$ respectivamente se ve que con una diferencia de 600 millas en latitud sólo hay una diferencia de $0^{\circ},6$ C.

Tampoco se menciona la benéfica influencia de esta corriente sobre el clima del Perú y Chile y sus efectos sobre la fauna marina, fuera de otros fenómenos importantísimos como el de la surgencia o ascenso de las aguas más profundas y frías a la superficie en zonas próximas a las costas, fenómeno que ha sido conocido más recientemente. Sin embargo, da como se ha dicho, una idea muy clara y completa desde el aspecto del movimiento general de las aguas que es sumamente útil para el interés de la navegación por ser una condensación de todas las observaciones más importantes realizadas hasta esa época.

Tal es pues, el concepto que se tuvo de las corrientes oceánicas en nuestras costas exceptuando algunas observaciones aisladas (Challenguer 1885), desde la segunda mitad del siglo pasado hasta unos

treinta o cuarenta años atrás en que los estudios de salinidad, temperatura y densidad de las aguas junto a las recientes determinaciones del porcentaje de oxígeno de las aguas superficiales y profundas, y el conocimiento del relieve submarino por los sondeos ultrasónicos, permitieron un conocimiento más preciso de la circulación oceánica sub-superficial y profunda, complementos indispensables para la explicación e interpretación de los fenómenos de la circulación de superficie.

Estas últimas informaciones hicieron posible la aplicación de las matemáticas a la dinámica del océano y por este camino el fundamento científico de nuevas teorías que considerando un mayor número de factores han ido aproximándonos cada vez más al conocimiento real de los movimientos generales del océano. Así las corrientes oceánicas han podido ser estudiadas en este último tiempo bajo todos sus aspectos o factores que las producen, los cuales como es sabido son todas aquellas causas que pueden hacer variar el equilibrio de la masa líquida y que residen tanto en las cualidades y condiciones físicas y químicas del agua misma, como en las múltiples causas exteriores a ella, tales cual la atracción luminosolar, la rotación de la tierra, el relieve submarino, la meteorología y aún la vida microscópica submarina.

Las informaciones obtenidas con instrumentos y métodos modernos en las últimas expediciones oceanográficas de los buques «Meteor», «Discovery II», «Dana», «Carnegie», etc., como también los esfuerzos hechos por el doctor G. Wüst para lograr corregir y emplear las antiguas observaciones del «Challenger», aún cuando han aportado un caudal de inapreciables informaciones, nada son ante la inmensidad del volumen que encierra la masa líquida del globo y resultan apenas un insignificante puñado de certitudes locales ante las exigencias de la ciencia, y del conocimiento definitivo de los movimientos del mar.

Sin embargo, la falta de observaciones a que nos hemos referido, no es todo y para formarse una idea cabal del cuadro actual de la oceanografía dinámica es preciso mencionar también las grandes dificultades que se presentan para la obtención de informaciones fidedignas de los movimientos, temperaturas, salinidad, etc., de las aguas profundas y tener presente las conocidas inexactitudes de las observaciones de las corrientes en la superficie por los errores que introducen los vientos al actuar sobre los flotadores o navíos de los cuales se obtienen estas informaciones.

El 95% o más, de las observaciones sobre corrientes superficiales existentes ha sido obtenido de las diferencias entre los puntos estimados y observados de los buques en sus navegaciones y es evidente que la exactitud de estos datos es bien relativa, ya que ella depende de la mayor o menor exactitud de la estima y de las observaciones astronómicas.

Así quedarían sólo las informaciones de la sub-superficie, en las cuales se emplean ciertos instrumentos, los correntómetros, que se gradúan a la profundidad deseada y sobre los cuales no tiene influencia el viento, como las de mayor veracidad y por ello con el tiempo, posiblemente será esta circulación sub-superficial la más exactamente conocida, por supuesto dentro del límite de profundidad

á que pueden emplearse estos instrumentos, el cual hoy día no es superior á 500 metros.

La circulación de las aguas profundas sólo puede considerarse hoy por las variaciones de los índices de salinidad y temperatura, cuyas diferencias indican alteraciones del equilibrio de la masa líquida y por lo tanto, movimientos, aún cuando su intensidad sea muy inferior a los observados en la superficie.

En resumen, el número y exactitud de las observaciones hasta hoy es insuficiente para poder formarse una idea precisa de la circulación general de las aguas en todos los océanos. Ni aún la circulación de superficie que es, puede decirse, la apariencia externa de los grandes movimientos sub-superficiales y profundos; se conoce debidamente y será imposible querer encontrar las razones o fundamentos de los fenómenos de esta circulación superficial o sub-superficial que comprenden sólo una débil capa superior, sin el conocimiento previo de los fenómenos que ocurren en las capas de aguas profundas.

Un ejemplo nos puede dar una idea más precisa de lo que hemos expresado: Si miramos desde un puente la marcha de las aguas de un río caudaloso; pero de poco desnivel, observaremos en la superficie la marcha de la corriente, veremos aparecer y desaparecer remolinos y comprobaremos que las aguas siguen las direcciones de los desniveles del fondo. Así nos damos cuenta que el fenómeno de la corriente superficial sólo es una consecuencia del movimiento total de la masa líquida del río y que la observación aislada de lo que ocurre en la superficie no nos dará nunca una idea completa del fenómeno total.

En el océano ocurre algo similar aún cuando la comparación no sea rigurosamente exacta por las grandes profundidades de éste, la menor velocidad de los movimientos y la estratificación de los lechos de aguas de distintas características.

Sólo, pues, el conocimiento de las circulaciones oceánicas sub-superficiales y profundas nos permitirán con el tiempo conocer en toda su amplitud los fenómenos de superficie; los cuales no pueden hoy día considerarse independientemente aún cuando bajo ciertos aspectos así pueden parecerlo.

«El océano más conocido; dice W. Wüst, es el Atlántico; en el Pacífico 2,5 veces mayor, la proporción de informaciones es mucho menor y el Océano Índico es casi desconocido».

Para el Pacífico y Océano Índico sería hoy apenas posible trazar un diagrama de circulación general de superficie y profunda; declara Camilo de Vallaux ante el Congreso de Geografía de Amsterdam en 1938. *).

Existen importantes trabajos aislados realizados por el «Carnegie» (1930) en el Pacífico, especialmente estudios de salinidad y temperatura que dan pruebas de gran valor sobre la circulación sub-superficial y profunda, pero científicamente son apenas suficientes para comprobar la existencia de estos fenómenos.

*) «La circulación de profundidad en los océanos», artículo leído en el Congreso de Geografía de Amsterdam en 1938, por el profesor Camilo de Vallaux.

Tal es en resumen la situación general actual en cuanto a los conocimientos sobre la circulación de la masa líquida del globo, y en particular del Pacífico Sur, y por ello mientras no se disponga de observaciones directas se tendrá que acudir a las teorías o referirse a las informaciones obtenidas para el Atlántico en lo que ellas sean aplicables.

Se ha hecho esta breve exposición del estado actual de los conocimientos de oceanografía-dinámica a fin de precisar los límites dentro de los cuales, todo estudio sobre corrientes tiene que circunscribirse por el momento, en especial en lo que se relaciona con el Océano Pacífico y mostrar a la vez las grandes posibilidades que se vislumbran con el empleo del instrumental y métodos modernos.

CAPITULO III

La Corriente de Humboldt y las observaciones disponibles.— Dificultades para una explicación definitiva de este fenómeno en la costa de Chile.— Dudas y certidumbres.— El concepto chileno de la corriente de Humboldt.

Se ha precisado en el capítulo anterior en líneas generales, el estado actual de los conocimientos oceanográfico-dinámicos en relación con los distintos océanos y particularmente para el Pacífico Sur. De ello podemos deducir que es prácticamente imposible, por el momento dar una explicación definitiva de la corriente de Humboldt, en cuanto a su origen, desarrollo, amplitud, profundidad, dirección e intensidad y menos en lo que respecta a temperatura y surgencia de aguas profundas, fenómenos estos dos últimos esencialmente característicos de ella.

En el caso de esta corriente, no faltan observaciones superficiales sobre dirección e intensidad, por el contrario existe un número considerable, obtenidas de las informaciones proporcionadas por las Compañías de Navegación Británicas, Alemanas y de otros países, que han mantenido líneas comerciales a lo largo de nuestra costa por muchos años, sin embargo, aún cuando estas observaciones son de gran utilidad, no sirven para el conocimiento de los fenómenos anexos a los de dirección e intensidad antes mencionado, tales como la constancia de la temperatura por grandes extensiones en latitud, la menor temperatura que se observa en determinadas zonas próximas a la costa, la influencia de las mareas y las leyes que rigen los cambios de su intensidad en superficie que como se ha expresado, son tan considerables.

Lo que falta pues, para el conocimiento completo de esta corriente son observaciones sistemáticas de dirección, intensidad, temperatura, salinidad y oxígeno llevadas a efecto conjuntamente con estudios meteorológicos, de mareas y biológicos.

Finalmente, es necesario que estos estudios se efectúan considerando la masa total de aguas, es decir, los fenómenos superficiales, sub-superficiales y profundos y no solamente los de superficie.

Esta deficiencia en las observaciones ha hecho nacer a veces dudas sobre la existencia de esta corriente. Así por ejemplo, en el informe de la expedición del R. R. S. «William Scoresby», a cuyo bordo se observó la marcha de esta corriente entre el 28 de Mayo y 30 de Junio de 1931, se encuentra en el diario Meteorológico el párrafo siguiente:

«La corriente de Humboldt no aparece al sur de Valparaíso y esto puede hacer discutible el punto de vista antes aceptado de que la corriente de Humboldt tenía su origen en el Antártico; el especialista opina que es más práctica la teoría de que se debe a la ascensión superficial de agua en la costa y que esta es debida a los vientos constantes del S. E. y S. W. Esta agua forma una corriente cuya fuerza va aumentando llegando al máximo, de 25 millas por día a partir del Perú donde alcanza su mayor extensión. »*).

Esta información, obtenida de la realidad y observada por técnicos experimentados resulta altamente sugestiva al compararla con las numerosas flechas de corrientes que aparecen en las «Pilot Charts» americanas, las «Quarterly Current» inglesas, etc., desde las más altas latitudes sur del continente americano y las cuales no son productos de la imaginación, sino que están basadas en un considerable número de observaciones hechas por los navíos mercantes y de guerra de todo el mundo que han navegado estas aguas. También contrastan fuertemente estas observaciones del «Scoresby» con los párrafos sobre existencia de corrientes al sur de Valparaíso que se encuentran en nuestros Derroteros de Navegación.

Para mayor exactitud vamos a copiar a continuación dos de estos párrafos, cuya claridad no deja lugar a dudas:

Derrotero Vol. IV.—Patagonia al Golfo de Penas, pág. 3:

«Entre las latitudes de las islas Guafo (Lat. 43°,7 S.) y Guablín (Lat. 44°,8 S.), la corriente oceánica antártica se bifurca y toma direcciones generales al N. y S. Parte de las aguas de la gran corriente antártica continúan en dirección E. constituyendo la corriente peligrosa que abate los buques hacia tierra. Ésta corriente es influenciada por los vientos y por las mareas...».

«La corriente hacia el E. que se experimenta entre Guafo y Guablín, cuando es influenciada por el viento y la marea alcanza de 2,5 a 3 millas por hora...».

Derrotero Vol. V., edición 1918, pág. 73, dice:

«La corriente que prevalece en la costa comprendida entre Chiloé (Lat. 41°,7 S.) y Punta Tucapel (Lat. 37°,6 S) es la corriente oceánica de Humboldt, dirección hacia el N. y con velocidad aproximada de 1 milla por hora».

«La dirección e intensidad de la corriente están influidas por los vientos que prevalecen que son del SW. W. y NW. y son también los que soplan con mayor fuerza; la dirección de la corriente tiene siempre una fuerte componente hacia tierra».

*) «Marine Observer», Vol. IX, N.º 102, pág. 113, Londres.

Estos párrafos tan decisivos, como también las informaciones de las cartas de corrientes comprueban por una parte la existencia efectiva de corrientes al sur de Valparaíso, aún cuando en todas estas recomendaciones se haga referencia a los fuertes cambios en la dirección e intensidad que producen los vientos reinantes. Sin embargo, por otra parte, no podemos dudar tampoco de las observaciones del Scoresby. Tal situación nos lleva a concluir la existencia de grandes variaciones en la anchura, dirección, intensidad y verdadera zona de origen de esta corriente en la costa de Chile. Tal vez se manifieste el movimiento de las aguas en forma más constante en una zona más próxima a costa que la observada por este buque, y esta sea la causa de no haberse encontrado corrientes al sur de Valparaíso en alta mar, pues la existencia de fuertes corrientes con componente E. y NE., entre Guafo y Guambilín ha sido y sigue siendo constantemente comprobada por cuanto barco mercante cruza esa zona en rutas comprendidas entre 20 y 35 millas de la costa.

Al norte de Valparaíso la corriente parece más definida y existe una mayor concordancia general de las observaciones, aún cuando la escasa intensidad en muchos puntos y la influencia de los vientos y mareas afecten considerablemente su marcha hasta el extremo de experimentarse corrientes al sur, tal cual han notado varios observadores de mérito como se advierte en el párrafo siguiente del Derrotero. Vol. V. Edición 1918:

«Esta corriente tiene sin embargo, sus detenciones y contra corrientes, Lartigue y Fitz Roy han observado, en latitudes diversas, corrientes al sur después de haber soplado vientos del N. sin que sea posible establecer reglas precisas al respecto. Otros marinos no han comprobado estas corrientes al sur o las han experimentado muy débiles. Resulta en todo caso que las corrientes al sur son raras, las al norte mucho más frecuentes y que éstas tiran alternativamente al E. y al W...».

A fin de tener una idea más precisa de la efectividad de las corrientes que se experimentan en nuestro litoral, vamos a copiar los seis párrafos siguientes de nuestro Derrotero Vol. V. Edición 1918, que se refieren a las corrientes observadas entre Valparaíso y Arica: Lat. 33° S. «Una vez escapulada la Punta Curaumilla deberá darse debido resguardo a la corriente hacia tierra que se experimenta frente a Bahía Laguna».

Página 204.—Caleta Lynch.

«Las corrientes merecen una atención especial, se puede decir que hay una ola que arrastra las aguas de S. a N...».

Página 229.—Chañaral de las Animas, Lat. 26°, 3 S.

«La corriente tira generalmente hacia el N. a razón de $\frac{1}{4}$ de milla por hora, pero aumenta con los fuertes vientos del SW...».

Página 233.—Paposo... Lat. 25° «La corriente arrastra de S. a N. fuera de las puntas a razón de media milla y a veces más».

Página 267.—Iquique, Lat. 20°, 7 S. «Además de la corriente general de S. a N. se nota otra que puede llamarse costanera y que

con velocidad variable de 0,5' a 3' sigue las inflexiones de la costa, la cual es mucho más sensible e insidiosa de Iquique al N.».

Página 51.—Arica, Lat. 18° S. «La corriente general sigue en este tramo de la costa la escotadura del Golfo de Arica, es muy variable y a veces caprichosa, pero no compromete sobre el litoral. Va de S. a N. y NW. con una velocidad variable de 0,5' a 2' millas por hora».

Estos interesantes párrafos de nuestros Derroteros de Navegación han sido dictados por larga experiencia y tienen por ello una importancia innegable como testimonios fehacientes de la marcha de esta corriente en esta zona litoral del país y ellos también se encuentran debidamente representados en todas las cartas corrientes.

Las informaciones a que nos hemos referido comprueban pues, por una parte la existencia de la Corriente de Humboldt desde latitudes mucho más australes que Valparaíso (Lat. 33° S.), o la Isla Mocha (Lat. 38° 30' S.), límites que fijan para esta corriente casi todos los observadores extranjeros que han escrito sobre ella refiriéndose a su marcha frente a las costas de Chile. (Diario del Scoresby, Camilo de Vallaux, Robert Cushman Murphy, etc.), y por otra parte comprueban su marcha hacia el Norte a lo largo de nuestras costas hasta Arica.

En la descripción general de esta corriente los Derroteros Chilenos de Navegación la consideran con el nombre de Corriente de Humboldt desde los 50° S. hasta los 18° S.

Sin embargo algunos autores, basándose en las variaciones de temperaturas de las aguas y en conceptos biológicos llegan a limitar la presencia de esta corriente a la estrecha zona de aguas más frías que se observa en las inmediaciones de las costas, sensible por lo general desde Coquimbo al norte y dentro de la cual, se mantiene la fauna de características subantárticas. Sin embargo, tales ideas no pueden ser mantenidas bajo el concepto marítimo-geográfico, pues daría a esta corriente una extensión extremadamente limitada de S. a N. y en cuanto al ancho la reduciría a una estrecha zona de menos de 30 millas pegada a la costa, pues a mayor distancia hacia alta mar ya las aguas adquieren gradualmente su temperatura normal para la latitud. Este concepto dejaría sin explicación las numerosas observaciones de corrientes en las costas al sur de los 35° S. que hemos citado y también las observadas a mayor distancia de tierra por todos los navegantes desde tantos años atrás.

Estaría además en contraposición con las apreciaciones que con respecto a su ancho han hecho exploradores y navegantes de gran experiencia, los cuales lo han estimado en 150 millas frente a Valparaíso.

Lo expresado ha conducido a muchos observadores a considerar la zona de aguas frías que se observa próxima a la costa norte de nuestro país (Coquimbo a Arica) y en el Perú como un fenómeno adicional de la corriente debido a la surgencia de aguas más profundas y por lo tanto, más frías a causa de no haber sufrido el calentamiento del sol en la superficie.

Así la Corriente de Humboldt sería una deriva de aguas al norte nacida en la zona de los vientos del W. (50° a 45° S.), cuya temperatura superficial iría sufriendo el calentamiento normal en su avance al norte y su ancho sólo estaría limitado al W. por los conceptos de los límites de la Corriente de Mentor, más caliente y de gran anchura (350 a 800 millas, según Carlos de Kerhallet) y la costa del Continente Americano por el E.

Esta suave deriva de aguas al N. a partir de una latitud próxima a Coquimbo (Lat. $29^{\circ},9$ S.) se inclinaría cada vez más al W. por efecto de la rotación de la tierra y de los vientos del S. y SW. reinantes casi todo el año los cuales al arrastrar al W. el agua superficial próxima a la costa producirían un vacío el cual sería llenado con aguas profundas y más frías.

Este concepto de la corriente de Humboldt es el que se tiene en general en Chile y es el que aparece en nuestros Derroteros de Navegación con excepción de las ideas expresadas sobre surgencia de aguas, a las cuales no se hace referencias en dichas publicaciones.

CAPITULO IV

Influencia del viento sobre las corrientes oceánicas en la costa de Chile. — Influencia de las mareas. — Las bravezadas de mar.

La verdadera acción del viento sobre el mar en cuanto a la generación de corrientes ha sido muy discutida. Algunos autores señalan a los vientos como una de las causas principales de la corriente oceánica indicando como ejemplos típicos los monzones de los mares de la India y de la China.

No hay duda que el viento ejerce una influencia muy marcada en la generación, dirección e intensidad de las corrientes oceánicas, nadie podrá negarlo y menos nosotros los chilenos pues, a lo largo de nuestra costa se manifiesta esta influencia en forma clara y concluyente. Sin embargo, si ampliamos el horizonte y miramos una carta general del Pacífico Sur para no ir más lejos, en la cual se haya marcado las zonas de vientos y de corrientes, comprobaremos inmediatamente que existen zonas de calmas en que la intensidad de las corrientes es muchas veces mayor que en las zonas de los vientos más fuertes y luego veremos también que estas corrientes siguen su curso inmutables en forma independiente de los vientos por larguísimas extensiones de mar.

Estas observaciones y la aplicación del cálculo matemático a la determinación de la intensidad de las corrientes producidas por los vientos, terminaron por destacar la influencia del viento como factor predominante, llevándolo al sitio general y a las mismas alternativas de todas las numerosas causas que producen las corrientes oceánicas.

En ciertos casos favorables, la influencia de los vientos puede ser predominante, pero en otros no ocurre lo mismo. Tal es la verdad deducida de una información imparcial.

Para darnos idea de esta relatividad, citaremos los conocidos cálculos «Zoppritz», quien llegó a las siguientes conclusiones considerando las diferencias de densidades del aire y del mar, el coeficiente de frotamiento y la acción de un viento constante sobre el océano:

a) Se necesitaría un mes para que el movimiento de las moléculas superficiales se transmitiera a toda la masa líquida a un metro de profundidad y tardaría 200.000 años para llegar a los 4.000 metros; (Oceanographic Dinamique M. J. Thoulet, pág. 105).

Estos cálculos pueden talvez parecer exagerados pero, es un hecho comprobado de que la acción del viento sobre el mar es superficial y afecta a las capas superiores y sólo muy lentamente se extiende en profundidad debido a que el movimiento de las olas es ondulatorio. Además sería necesario un viento constante en dirección e intensidad e ininterrumpido para que pueda llegar a producir corrientes, en profundidad, lo cual no ocurre en la práctica. Muchos observadores han tratado de determinar esta influencia para períodos cortos. Los estudios más completos sobre estos fenómenos talvez sean los de Ekman quien estudiando la acción del viento sobre la superficie del mar, considerando el frotamiento interno de las aguas, la rotación de la tierra y la oblicuidad de la superficie del mar causada por la corriente, dedujo los principios siguientes:

1) En un mar profundo y extenso la dirección de la corriente superficial ocasionada por el viento se desvía 45° a la derecha en el Hemisferio Norte y a la izquierda en el Hemisferio Sur con relación a la dirección del viento.

2) Desde la superficie hasta el fondo la velocidad de la corriente disminuye gradualmente y la dirección se vuelve cada vez más hacia la derecha e izquierda respectivamente en los hemisferios N. y S., llegando a ser opuesta su dirección en una profundidad igual al límite en que se anulan los efectos de superficie (Reibungstiefe) y con una velocidad igual al 4,3% de la superficie.

3) En un mar extenso, pero somero, más somero que el límite de inversión de las corrientes (Reibungstiefe) la desviación de la dirección de la corriente y la velocidad con respecto al viento, disminuyen a medida que la profundidad se hace menor.

4) En un mar uniformemente profundo, más profundo que dos veces el límite de inversión de las corrientes y próximo a una costa derecha las corrientes ocasionadas por el viento dan origen a 3 diferentes capas de corrientes:

a) corriente desde la superficie al Reibungstiefe.

b) corriente desde el fondo hacia la superficie a una distancia igual al Reibungstiefe.

c) corriente de profundidad entre las dos primeras y que corre paralela a la costa.

5) En un mar uniformemente somero próximo a una costa derecha, la desviación de la dirección y velocidad de la corriente con respecto al viento son menores a medida que disminuye la profundidad.

Estas conclusiones deducidas de estudios teóricos fueron comprobadas aplicándolas a la corriente del Golfo de México y más tarde a una serie de observaciones prácticas como las de Dinklage hechas durante 294 días en el buque faro Adder Grund (Mar Báltico), los estudios de R. Witting deducidos de observaciones hechas en 11 buques faros en el Báltico, el estudio de Marmer (1915 a 1920) en 5 buques faros a lo largo de la costa del Pacífico de los Estados Unidos y finalmente los estudios de Ogura en el Japón han probado de manera evidente la exactitud de los estudios de Ekman, de manera que podemos aplicar sus conclusiones a nuestro estudio bajo una base probada por la experiencia. Sin embargo, no habremos dicho todo sin mencionar las conclusiones de Ogura, las cuales son también de importancia fundamental para el estudio de la influencia de los vientos en la formación de las corrientes.

Este conocido oceanógrafo Ingeniero del Departamento de Hidrografía del Japón, para determinar mejor la influencia del viento en las corrientes, las relacionó al viento que sopla 3 y 6 horas antes del instante de observación y escribió los resultados para intensidades del viento de 2 a 5 en una tabla, de la cual dedujo las conclusiones siguientes:

I) Para un viento de dirección constante, la dirección de la corriente es independiente de la fuerza del viento.

II) La dirección de la corriente ocasionada por el viento hace con la costa un ángulo más pequeño que la del viento. La desviación de la dirección de la corriente es mínima cuando el viento sopla paralelo a la costa y máxima cuando hace un ángulo de 45°. La desviación a la derecha es más frecuente que a la izquierda (Hemisferio Norte).

III) Para una dirección constante del viento la velocidad de la corriente producida por él, es casi proporcional a la fuerza o velocidad del viento arriba de fuerza cinco.

IV) La máxima corriente la produce un viento que sopla paralelo a la costa y en estas condiciones un viento de fuerza 5 produce una corriente de 0,5 millas por hora, o sea, alrededor del 2,7% de la velocidad del viento en metros por segundo.

V) A medida que aumenta el ángulo entre las direcciones del viento y la costa, disminuye gradualmente la razón de las velocidades del viento y la corriente por él producida, dándose una razón mínima de 0,6% para un ángulo de incidencia con la costa de 90°.

Para poder aplicar estas interesantes conclusiones de Ekman y Ogura, a los vientos en nuestra costa, nos hemos valido de las Pilot Charts Americanas para 1944, cuya representación de los vientos ha sido ya probada como buena y las cuales tienen por base posiblemente las mejores estadísticas.

En cada círculo de posibilidades de vientos de estas cartas en la zona inmediata a nuestra costa y hasta los 90° de longitud se ha calculado por el método usual de los vectores, la resultante media del viento, la cual ha sido trazada empleándose distintos colores para cada trimestre. La longitud de estas flechas «resultantes de

vientos» indica también el porcentaje medio del viento medio resultante y las colillas la fuerza en la escala de Beaufort.

Así hemos obtenido las figs. Nos. 2 y 3, las cuales pueden considerarse una representación lo más aproximada posible de la forma en que actúan los vientos sobre el mar frente a nuestras costas.

Un ligero examen de estos diagramas de vientos medios o resultantes nos muestra inmediatamente lo siguiente:

I.—Con relación a la dirección

a) Desde las más altas latitudes sur (talvez 60° S.) y hasta 42° S. la dirección de todas las resultantes de vientos de los 4 trimestres son decididamente hacia el E., es decir, representan vientos del W. observándose mayor uniformidad en dirección hacia el sur de los 42° S.

b) Entre los 42° S. a los 33° S. la dirección de las resultantes en los cuatro trimestres se inclina al N.E. es decir, representan vientos del S.W. observándose una variación en dirección hasta de unos 30° entre el invierno y el verano, siendo las resultantes del invierno más hacia la costa.

c) Entre los 22° S. y los 33° S. se advierte un giro gradual de todas las resultantes hacia el W. o sea, hacia alta mar, alejándose de la costa. Sin embargo, las resultantes de invierno continúan inclinadas hacia la costa más al norte (talvez los 27° S.).

d) Desde los 22° S. a los 18° S. la inclinación al W. de todas las resultantes se hace uniforme y manifiesta.

e) En las zonas próximas a tierra desde los 42° S. hasta los 33° S. las resultantes se advierten paralelas a la costa con muy pequeñas variaciones en dirección con respecto a las estaciones.

f) Desde los 33° S. a los 18° S. las resultantes en las proximidades de la costa se alejan gradualmente de ésta, siendo el invierno la época en que este alejamiento de tierra o giro al W. es menos acentuado.

Las interesantes conclusiones anteriores que se deducen de este examen, nos permiten distinguir en nuestro país en cuanto a la dirección de la acción de los vientos sobre el mar, cinco zonas bien definidas:

a) La zona austral comprendida entre los 56° S. y los 42° en que esta acción es del W. o hacia la costa todo el año.

b) La zona central comprendida entre los 42° y los 33° en que la acción se manifiesta en dirección NE. con una acentuación al E. en invierno.

c) La zona norte-intermedia, comprendida entre los 33° S. y los 22° S. en que se acentúa gradualmente un giro al W. alejándose de la costa, de la acción del viento, notándose un retardo en invierno.

d) La zona norte comprendida entre los 22° S. y los 18° S. en que la acción es uniforme en dirección W. NW. alejándose bruscamente de la costa.

Diagrama de resultantes de vientos por trimestres.

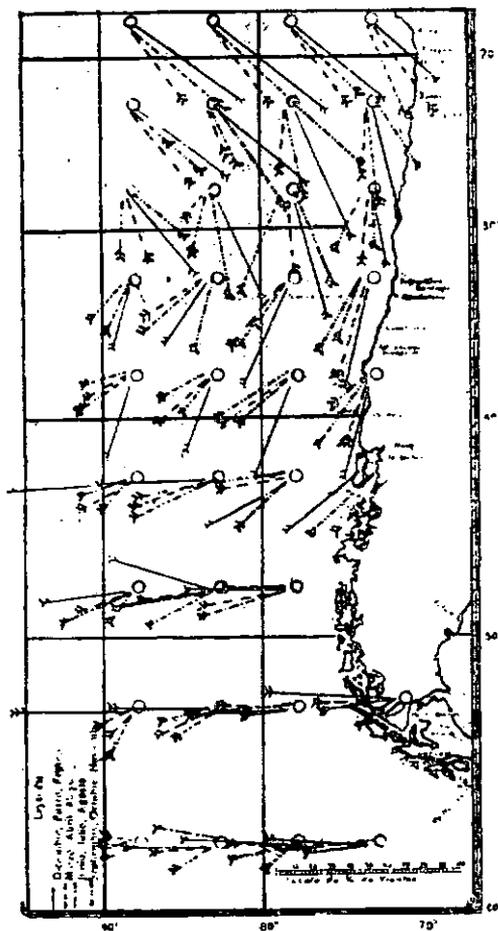


Fig. 2

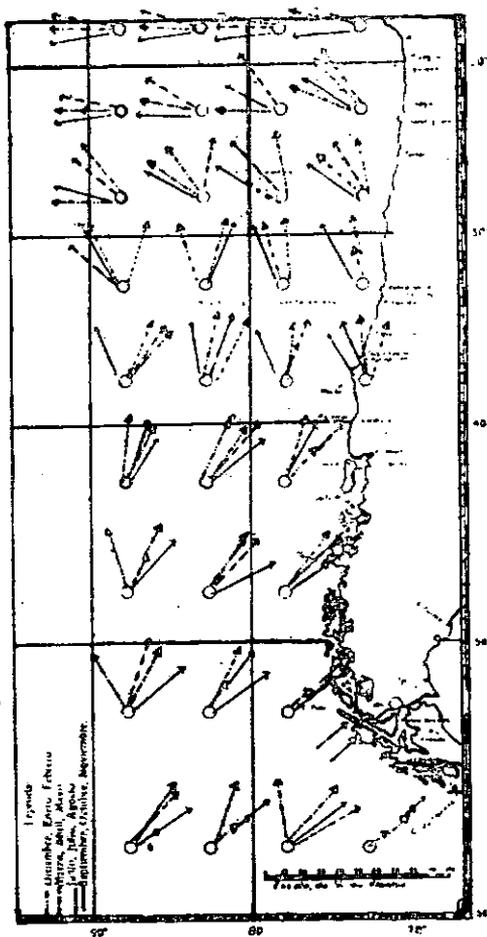


Fig. 3

Diagrama de corrientes que producirían los vientos de acuerdo con el diagrama de las resultantes de éstos.

e) Finalmente, una zona especial próxima a la costa entre los 42° S. y los 33° S. en que esta acción es casi paralela a la costa.

Aplicando a estas deducciones los principios de Ekman y Ogura tendremos que para vientos alejados de la costa las direcciones de las corrientes estarían desviadas 45° a la izquierda de las resultantes medias de los vientos a lo largo de todo nuestro litoral desde los 56° S. a los 18° S.

En la faja de mar próxima a la costa la dirección de las corrientes dependerá de la zona que se considere. Así en la zona austral (56° a 42° S.) incidiendo los vientos perpendicularmente a la izquierda sería máxima (Ogura), es decir, de 45°.

En la zona Central (42° a los 33° S.) incidiendo los vientos con un ángulo mucho menor y casi paralelamente a la costa, las corrientes tomarían dirección N. siguiendo las inflexiones de la costa.

En la zona norte-intermedia (33° S. a 22° S.) las corrientes seguirían siempre al N., pero con tendencia cada vez más acentuada a separarse de la costa hacia el W. a medida que se avance al norte.

CUADRO DE INTENSIDADES

(Intensidades de corrientes que generaría el viento en la costa de Chile a base de las proporcionalidades de Ogura)

Lat.	Intensidad calculadas					Intensidades en 24 horas obtenidas en los Pilots Charts				
	Dicbre. Enero Febrero	Marzo Abril Mayo	Junio Julio Agosto	Septbre. Octubre Novbre.	Intensidad media anual en 24 horas	Dicbre. Enero Febrero	Marzo Abril Mayo	Junio Julio Agosto	Septbre. Octubre Novbre.	
56°	0,45	0,52	0,58	0,48	12'2	10-20	10-25	10-40	10-25	
53°	0,48	0,47	0,55	0,45	11,8	0-35	10-20	10-20	0-25	
48°	0,45	0,50	0,46	0,50	11,3	10-20	10-30	—	—	
43°	0,38	0,32	0,47	0,40	(9,4)	0-15	—	0-20	0-20	
38°	0,38	0,40	0,45	0,42	9,8	10-25	—	10-30	10-20	
33°	0,28	0,38	0,35	0,40	8,4	10-20	10-15	—	—	
28°	0,38	0,35	0,35	0,35	8,6	—	—	0'-35'	0-15	
23°	0,30	0,35	0,32	0,35	7,9	0-20	0-25	0'-20'	10-45	
18°	0,30	0,35	0,35	0,35	7,8	0-20	10-25	10'-15'	10'-35'	

En la zona norte las corrientes se separarían francamente de la costa hacia el W.

Tal sería la influencia media más probable de los vientos en las distintas estaciones del año, sobre las corrientes oceánicas lejas y cerca de nuestras costas en cuanto a dirección. (Ver fig. 3).

La fuerza de los vientos según las experiencias de Ogura no afectarían estas direcciones, pero naturalmente harán variar la intensidad de las corrientes que generan.

Aplicando la misma proporcionalidad entre la fuerza del viento y la intensidad de la corriente respectiva, a las fuerzas medias de los vientos (indicados por las colillas de las flechas en las figuras N.º 2), aún para vientos inferiores a fuerza 5, lo cual no es rigurosamente exacto, pero sirve para darnos una idea aproximada, tendríamos la Tabla «I», adjunta de Intensidades, a la cual hemos agregado con fines de comparación las intensidades deducidas de las Pilots Charts 1944, para cada trimestre.

Dentro de esta Tabla «I», la tabla de la izquierda nos da una idea aproximada de la intensidad del impulso del viento sobre el mar en nuestras costas pudiéndose observar que sus valores son relativamente bajos, pues oscilan entre 7,8 y 12,2, en 24 horas, dato que coincide en general con las intensidades de 10' en 24 horas de las Pilot Charts.

Las intensidades deducidas de las cartas de corrientes no pueden en realidad compararse directamente con estas intensidades medias calculadas, porque aquellas corresponden al fenómeno total y estas últimas representan sólo el factor viento y más aún, bajo un aspecto medio y general. Sin embargo, puede deducirse que la influencia del viento es mayor en la zona austral advirtiéndose un lento y continuado descenso hacia el norte; descenso que no se observa igualmente en las intensidades deducidas de las Pilots Charts en las que se advierte cierta uniformidad en los valores, lo cual puede ser considerado como influencia de otros factores ajenos al viento.

Tales son las conclusiones a que nos conduce el estudio de la influencia media de los vientos sobre el mar a lo largo de nuestras costas, bajo un aspecto general y ella está en completa concordancia con la idea de la marcha de las corrientes en esta zona del Pacífico Sur y con las observaciones de todos los navegantes.

Sin embargo, aún cuando nos proporciona ideas útiles, nada dice en relación a los límites de estas corrientes en anchura, ni a su constancia y menos en cuanto a otros fenómenos como las observaciones de corrientes al sur. En cambio la suposición de la surgencia de aguas más frías en zonas próximas a la costa observada desde Valparaíso o Coquimbo al norte, parece muy posible por el giro al W. de los vientos al avanzar al norte. (Desde los 33° al norte), fenómeno que manifestaría su mayor intensidad en primavera y verano.

El viento pues, en nuestras costas parece ser un factor importante en la generación de las corrientes oceánicas, pero no explicaría por sí sólo, como se ha expresado, todos los fenómenos que se observan con respecto a su dirección e intensidad.

Conocida la acción del viento sobre las corrientes, pasaremos al estudio de la influencia de las corrientes producidas por las mareas en nuestra costa sobre las corrientes generales, influencia que es muy poco conocida y sobre la cual apenas si se encuentran algunas ob-

servaciones aisladas en los Derroteros de Navegación, siendo estas informaciones todo lo existente.

En algunos puertos, como Iquique, Antofagasta, Valparaíso, San Antonio, Constitución, Talcahuano y Puerto Montt, se han instalado mareógrafos para el estudio local de las mareas en relación con la construcción de obras de puerto y hecho algunas observaciones aisladas de corrientes; pero, nada se ha hecho fuera de las bahías o a alguna distancia de la costa, ni menos con el propósito de un estudio general.

Más al sur, en la región de Canales de Chiloé, Guaitecas, Patagonia, Tierra del Fuego, se han estudiado las corrientes de mareas en los pasos estrechos de los canales por exigencias de la navegación, pero estas observaciones son también de carácter local.

El único intento conocido de un estudio general de la propagación de la Onda de Marea de la Costa de Chile se debe al Ingeniero de Puertos Sr. C. de Cordemoy (1885), quien advirtió la influencia de aceleración que las grandes profundidades próximas a las costas norte debían introducir en la marcha de la Onda de Marea.

Con la última Carta Batimétrica (1938) de nuestras costas a la vista. (Fig. N.º 4) y colocando frente a la posición geográfica de los distintos puertos, los establecimientos comunes del puerto y las amplitudes de las mareas, se puede seguir a groso modo la marcha de la onda derivada de marea en nuestra costa.

Desde luego, el crecimiento general de los Establecimientos del Puerto de norte a sur desde Arica al Estrecho indica una propagación general de las ondas de marea en este sentido.

Sin embargo, al observar con mayor detención estos valores se advierte algunas curiosas anomalías, como ser, el hecho de que la onda llegue al mismo tiempo a Arica (Lat. 18° S.) que a Bahía Copiapó (Lat. 28° S.).

Frente a Mejillones y Antofagasta existe una ligera aceleración, pues los Establecimientos del Puerto de estos puertos son inferiores a los de puntos ubicados más al norte y al sur.

En Bahía Laguna al sur de Valparaíso, en Lebu, Guafo y Golfo de Penas también se advierte algunas aceleraciones en la llegada de la marea.

Estas aparentes anomalías podrían tener su explicación en las aceleraciones que las fajas de grandes profundidades próximas a las costas Norte y Central del país han de producir en la propagación de la onda de marea, lo cual ha sido observado en otros puntos del globo (mareas de Inglaterra).

La onda derivada de marea parece llegar del norte y seguir las grandes profundidades superiores a 6.000 metros de la costa sur del Perú, alcanzando así Arica con un establecimiento del puerto de 8 horas 30 minutos y una amplitud de 1,40 metros.

Al mismo tiempo otras ramas de esta onda derivada al recorrer la cabeza de ellas la faja de profundidades de 4.000 y 7.000 metros que se extiende desde Lat. 19° S. hasta los 26,5° S. y las profundidades superiores a 5.000 metros que forman la fosa oceánica exis-

tente entre Los Vilos (Lat. 31,9° S.) y Valparaíso (Lat. 33° S.), aceleraría su marcha con respecto a la llegada de la ondulación a la costa y así se explicarían los valores iguales de los Establecimientos del Puerto de Arica y Bahía Copiapó, puntos separados más de 600 millas y también las otras anomalías que se han señalado.

Las cabezas de estas ondas de marea adelantándose en el sentido de su propagación a lo largo de las fajas de mayor profundidad han de producir ondas que al reflejarse en la costa darán origen a interferencias y a corrientes, las cuales deben tomar finalmente la dirección de la onda principal. *).

Estas corrientes de carácter circular, como todas las corrientes de marea en alta mar han de tener direcciones al sur con el flujo y al norte con el reflujo.

Su mayor intensidad en alta mar deberá producirse en las fajas o zonas de grandes profundidades y es por lo tanto, importante tener presente la distancia y ubicación de estas zonas de mayores profundidades con relación a la línea de la costa. Una medida aproximada ubica sus talweg o líneas centrales entre 80' en la zona Norte y 50' frente a Valparaíso.

Las aceleraciones que se observan frente a Lebu, Guafo y Raper no serían producidas de acuerdo con la Carta Batimétrica, por mayores profundidades porque no las hay, pero el menor valor de los Establecimientos del Puerto con relación a los Establecimientos del Puerto de puntos próximos al norte o sur de ellos, pueden atribuirse a anomalías de la Configuración del Relieve Submarino local, pues el crecimiento de los Establecimientos del Puerto o valor relativo está dentro de los valores normales que corresponderían a la marcha normal de la onda de marea, lo cual es distinto a lo que ocurre más al norte en que estos Establecimientos del Puerto son inferiores o iguales en puntos muy alejados (caso Arica-Copiapó).

Sin embargo, estas anomalías resultan de mucha importancia para el estudio de la marcha de las ondas de marea y por lo mismo para indicar las direcciones probables de las corrientes de marea que se generarían con el flujo y reflujo, las cuales hemos marcado en la Fig. 4 y que coinciden notablemente con las observaciones de corrientes generales para estas zonas.

Las amplitudes de las mareas entre 1,20 metros a 2 metros en nuestra costa y su comparación aislada no nos dice mucho, pues las variaciones de sus valores son muy pequeñas.

Tal sería en líneas generales el efecto o influencia de la propagación de las mareas a lo largo de nuestra costa sobre las corrientes oceánicas. No hay duda que estas influencias en mar abierto, y a primera vista parecen no ser muy intensas, sin embargo, como no hay ningún estudio al respecto dejamos lo anterior enunciado hasta que observaciones prácticas verifiquen la realidad de estas suposiciones.

A pesar de lo expresado como principio puede manifestarse que las corrientes de marea en nuestra costa han de sumarse o restarse a las corrientes generales y que es mucho más probable que se resten en el flujo y se sumen en el reflujo, introduciendo en todo caso un

*) Interference of Tide Waves. Van Roon.

factor que ha de afectar principalmente la uniformidad de la intensidad y dirección de las corrientes oceánicas a lo largo de nuestras costas.

Las «bravezas de mar», curioso y conocido fenómeno característico de las costas sur del Perú y norte de Chile (Arica-Caldera) y que consiste en una inusitada agitación del mar que comienza a manifestarse por la presencia de fuertes corrientes anormales y por una mar de fondo en constante aumento, sin que haya viento o causa aparente y cuya relación con el fenómeno de las mareas ha sido señalada muchas veces, confirmaría la tesis antes expresada, pues su propagación y las corrientes que producen parecen manifestarse en concordancia con lo que hemos dicho en cuanto a la marcha de las ondas de marea en nuestras costas.

Éstos fenómenos que a veces tienen consecuencias desastrosas en los puertos por el perjuicio que causa el fuerte oleaje, se propagan de Norte a Sur y coinciden generalmente con las zizigias (Padre de Feuillé), ocurren mareas de mayor altura que la normal pero, no se advierten grandes diferencias en las horas. (Anuario Hidrográfico Marina de Chile, tomo 34, año 1928, J. Santibáñez y Anuario, tomo 36, año 1937, J. A. Rodríguez).

Otro curioso indicio de la aproximación de estas bravezas señalado a menudo y fuera de las corrientes anormales ya mencionadas, es la aparición de una espuma blanquisca que flota en líneas próximas a la costa y de la cual suele desprenderse un olor sulfuroso.

Estos interesantes fenómenos, aún no bien estudiados, parecen ser producidos por interferencias anormales en la propagación de las ondas de marea en las cuales han de jugar un papel importante, las fosas oceánicas de la zona Norte, las cuales actuarían como verdadero estanques.

Van Roon dice: *) «Si el período de oscilación del Canal, fosa oceánica o bahía es igual o casi igual al período de generación de una fuerte marea, los movimientos de marea, toman una extrema fuerza por resonancia», tal parece ser lo que ocurre en las bravezas, al menos por las características observadas hasta hoy.

La causa u origen de estas interferencias podrían ser fuertes golpes ocasionados sea por temporales a gran distancia, bruscos cambios en las corrientes o en la presión atmosférica, fuerzas anormales de mareas por causas especiales como olas de maremoto en coincidencia con las mareas de las zizigias, etc. La zona en que estas bravezas son más comunes es la de Arica a Caldera, pues sólo eventualmente se dejan sentir más al Sur.

Esta última observación es sin duda importante, porque estos fenómenos no se reproducen como se acaba de expresar con la misma frecuencia en la zona Central de Los Vilos a Valparaíso frente a la cual existen también grandes fosas oceánicas y ello parece descartar la influencia de tempestades lejanas las cuales también de-

*) Interference of Tide Waves.

berían producirse en esta zona y afirmar la acción de cambios bruscos en las corrientes más frecuente observados en las proximidades de la costa sur del Perú (llegada de aguas calientes) o a coincidencias anormales en la producción de las mareas de zizigias (variaciones de la declinación por ejemplo).

La forma en que se presentan estas oscilaciones del mar en cuanto a duración que es por lo general de tres días con fuerza en aumento y tres días en declinación (Feuillé), es muy característica y les da cierto aspecto de «Seiches», sin embargo, nada podrá afirmarse en definitiva hasta que nos sea posible estudiar y conocer sus oscilaciones en las curvas de mareas.

Hemos hecho mención del fenómeno de las «bravezas de mar», porque tiene, como se ha visto, una importancia muy marcada en la variabilidad de las corrientes oceánicas en nuestra costa norte y seguramente un estudio más completo de ellas, arrojaría datos de singular valor para los navegantes.

CAPITULO V

Las temperaturas en la corriente de Humboldt. — Surgencia de aguas frías. — Posible límite Sur de la Corriente. — Mortandad de jibias. — Posibles causas. — Salinidad y coloración de las aguas.

Muchos navegantes han observado las temperaturas de la superficie del agua frente a las costas de Chile y puede decirse al respecto casi lo mismo que lo expresado con relación a las observaciones de dirección e intensidad de las corrientes superficiales. Las compañías mercantes de navegación inglesa, alemanas, noruegas y los barcos de guerra, etc., que por tantos años han navegado nuestras costas, han reunido numerosísimas observaciones de temperatura de las aguas superficiales de esta parte del Pacífico.

Sin embargo, habiendo sido hechas estas observaciones en forma accidental durante sus viajes y sin la observación coordinada de otros elementos, empleando distinto instrumental y diferentes observadores, sus valores aún cuando son de gran interés y serán de mucho mayor utilidad después al ser empleados como comprobación de observaciones más completas, no nos proporcionan hoy día una idea precisa ni de los límites en latitud o longitud en que cambian estas temperaturas en las distintas estaciones del año y sólo nos permiten conocer el régimen térmico general.

Las observaciones de temperaturas del agua en la zona de la corriente Humboldt se remontan, como ya lo hemos expresado, a la época de la conquista española, posteriormente se han realizado numerosas otras observaciones aisladas como las de Humboldt (1802), Kerhallet (1833), exploraciones de «La Bonite» (1836), La Venus (1837), Buchanan en el Challenger (1885), del Crucero Prinz Adalbert (1885), Expedición Carnegie (1930), etc., fuera de las observaciones generales ya mencionadas de los navíos mercantes y de guerra, las cuales han sido hechas hasta nuestros días.

De estas observaciones se deduce en forma ya definitiva de que las temperaturas de las aguas oceánicas en las costas de Chile principalmente desde los 35° S. al norte son inferiores en 7° C., 9° C. y hasta 10° C. a las temperaturas que se observan en otros puntos del globo de iguales latitudes (Pilot Charts, Atlas Físicos Ingleses y Alemanes, etc.).

Estas temperaturas resultan también en una gran mayoría de veces inferiores a las del aire para una misma localidad, lo cual comprueba la presencia de aguas frías.

Estas aguas más frías sólo se observan en zonas estrechas próximas a las costas y que no van más allá de las 80 a 100 millas (Hollman observó en el Callao +18,3° C.; +20,6° a 30 millas de tierra, +23,8° C. a 80 millas y 27° C. a 135 millas).

Otros autores aprecian esta zona de aguas frías mucho más estrecha, tanto en su largo como en su ancho o la circunscriben a determinados puntos geográficos, basando sus opiniones en observaciones aisladas hechas en diversas épocas en viajes entre Valparaíso y Callao.

Así por ejemplo:

El Comandante Du Petit Thouars en 1832, navegando en un rumbo casi perpendicular a la costa de nuestro país obtuvo las temperaturas siguientes:

Fecha	Latitud	Longitud	Temperatura
1.º Marzo	29° 26' S.	111° 08' W.	25,9° C.
5 "	32° 39' S.	97° 45' W.	22,2° C.
10 "	32° 44' S.	76° 44' W.	15,4° C.
17 "	33° 03' S.	87° 24' W.	20,4° C.
19 "	33° 02' S.	79° 14' W.	19,4° C.

Y en otro viaje a lo largo de nuestro litoral anotó:

Puerto	Temperatura	Distancia
Valparaíso	14,4° C.	
Coquimbo	13,9° C.	190 millas más al norte
Cobija	17,8° C.	485 " " "
Arica	18,0° C.	250 " " "

La fragata francesa «La Bonite» en los meses de junio y julio de 1836, comparó las temperaturas del mar y del aire durante sus navegaciones entre Valparaíso, Cobija y Callao.

El resumen de sus observaciones fue el siguiente:

Puerto	Mar mas caliente que el aire	Mar mas frío que el aire	Observaciones
Valparaíso	96 veces	44 veces	
Cobija	34 "	9 "	
Cobija - Callao	103 "	56 "	(Viaje)
Callao	21 "	240 "	

Buchanan en su viaje en 1885, dice: «A algunas millas al largo (W.) las aguas se aproximan a la normal térmica correspondiente a la latitud».

El crucero alemán Prinz Adalbert en su viaje de Valparaíso al Callao entre el 14 y 21 de marzo de 1885, en que hizo 167 observaciones de temperatura en un rumbo directo próximo a la costa, también comprueba estas bajas temperaturas de las aguas en las proximidades de costa y su gradual aumento hasta llegar a la normal a corta distancia de tierra.

«Cushman Murphy» en su interesante obra titulada «Oceanic Birds of South America» 1936, refiriéndose a este fenómeno de la corriente de Humboldt, da los siguientes datos:

«Las temperaturas de las aguas en Mollendo y Pisco son menores que en Chile y en primavera y verano el agua en Antofagasta es cerca de 3° C. más alta que en el Callao ubicado más de 1.000 millas al norte».

Hemos mencionado algunas observaciones de las muy numerosas existentes al respecto, y las cuales son todas concordantes y ya han sido consignadas en las cartas de isotermas de las Pilots Charts americanas y Atlas Físicos ingleses y alemanes.

La existencia de este fenómeno se halla pues, suficientemente comprobada, más no así sus límites, tanto en latitud como en longitud en cuya apreciación hay disparidad y tampoco en su uniformidad. Mientras unos dan a esta zona de aguas frías un ancho comprendido entre 80 y 100 millas desde la costa (Hollman), otros la limitan a no más de 20 ó 30 millas. Mientras algunos creen observarla desde Cobija (Lat. 22,5° S.) al norte, otros la encuentran desde Coquimbo y aún desde Valparaíso (Lat. 33° S.).

La realidad parece ser de que su ancho frente a las costas de Chile es menor que en el Perú, no yendo más allá de las 20 millas de la costa como máximo y en cuanto a su extensión N. S. en realidad es apreciada desde Valparaíso al norte y aún a veces desde Lavapié (Lat. 37° S.), pero en esta zona no adquiere un carácter tan marcado como el que se observa desde Antofagasta o Cobija al norte que es la verdadera zona de «surgencia».

Los límites tanto en latitud como en longitud de esta zona de aguas frías no son fijos y tampoco forman una faja ininterrumpida de S. a N. sino que se manifiesta en puntos o zonas determinadas. Su extensión y amplitud parecen estar sometidas a los cambios estacionales de los vientos.

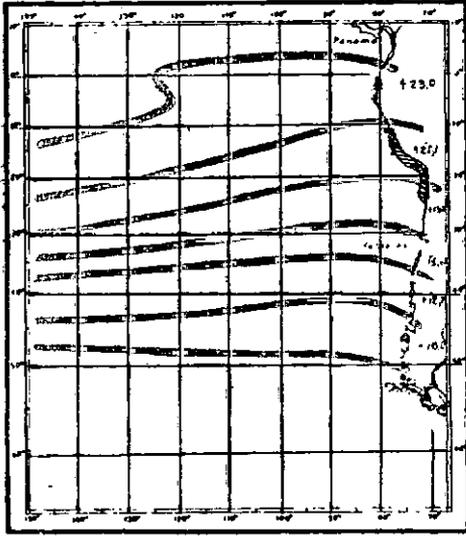
Estos fenómenos resultan tanto más notables si se comparan las temperaturas de las aguas del mar y del aire en las zonas australes de nuestro país y principalmente al sur del Cabo de Hornos hacia el lado del Océano Pacífico en que las aguas resultan más calientes que el aire en 1° a 2° mientras que las correspondientes a iguales latitudes en el Atlántico son 2° y 3° inferiores a las temperaturas del aire (observaciones ya muy comprobadas desde antaño por los veleros que cruzaban el Cabo de Hornos, O Kümmel Handbuch der Oceanographie I-405. *).

*) Del artículo ya citado de Camilo de Vallaux, Revista del Consejo Oceanográfico Ibero-Americano.

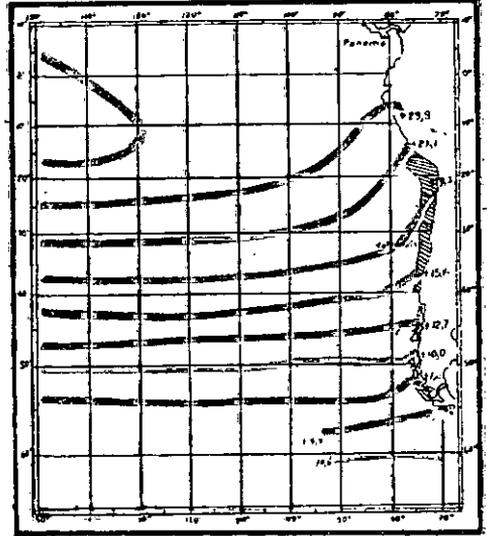
CURVAS ISOTERMAS

trimestrales

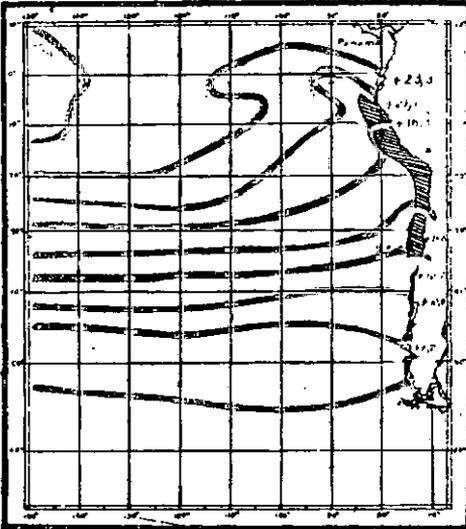
Diciembre, 1943, Enero, Febrero 1944.



Marzo, Abril, Mayo 1944.



Junio, Julio, Agosto 1944.



Septiembre, Octubre, Noviembre 1944.

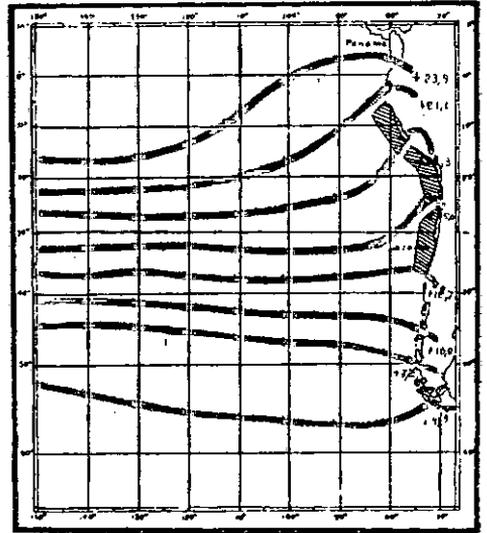


Fig. 5

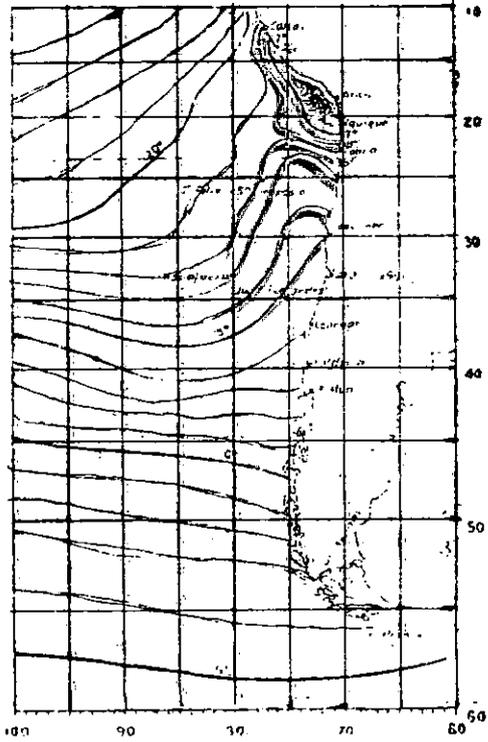
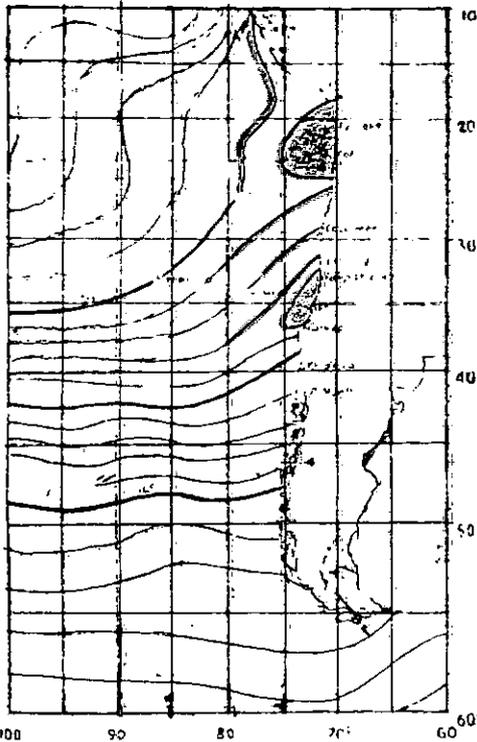
TEMPERATURA MEDIA DEL AGUA EN LA SUPERFICIE

ATLAS STILLER

1896

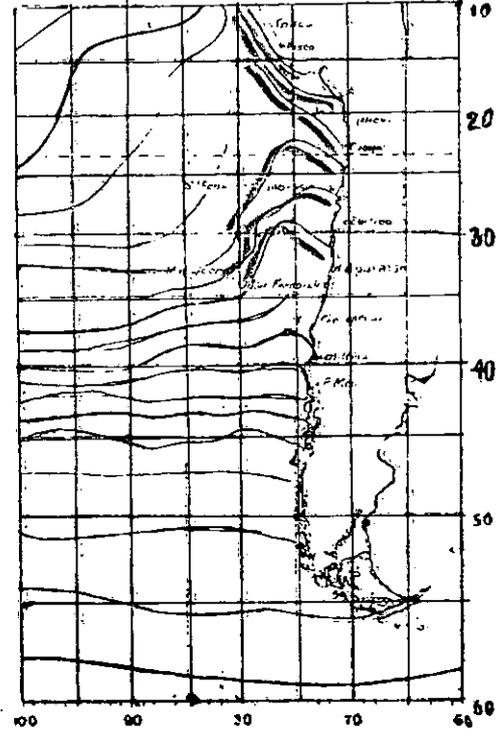
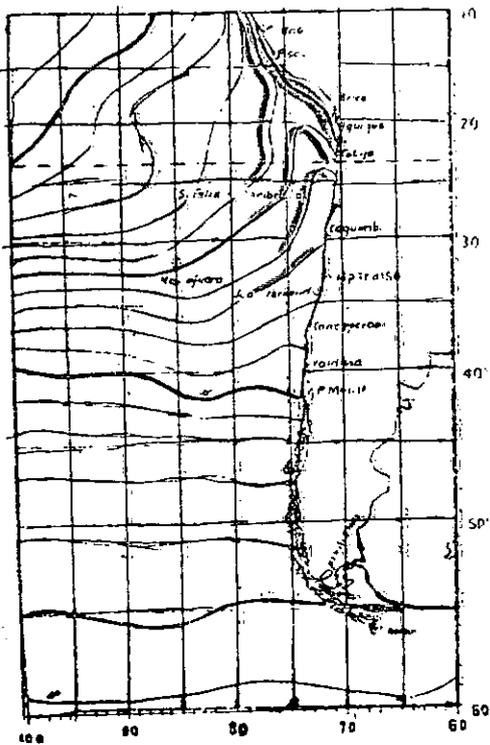
FEBRERO

MAYO *Fig. 6.*



AGOSTO

NOVIEMBRE



La influencia de este fenómeno en el clima de las costas de Chile y el Perú en que se manifiesta es muy marcada, pues la baja temperatura de las aguas lo hace más fresco y agradable que el de otros puntos de igual latitud y da origen, principalmente en la zona norte de nuestro país y sur del Perú, a las persistentes neblinas costeras llamadas «camanchacas» y también a zonas de continuos nublados muy durables.

Otro aspecto característico de estas zonas de aguas frías costeras que dan un argumento de valor para determinar su origen, es la admirable constancia de las temperaturas del agua a lo largo de grandes extensiones de costas, lo cual puede comprobarse en las mismas observaciones que hemos citado y que también aparece en el trazado de las isotermas de los Pilots Charts 1944, figuras Nos. 5 y 6 obtenidas del Atlas Stillier publicación de 1895 y en los trazados de isotermas de la Oficina Meteorológica de Chile.

Esta constancia de las temperaturas por largas extensiones en latitud ha sido uno de los factores que más han influido en la idea de que estas aguas frías provengan de aguas más profundas que no han sufrido el calentamiento gradual del sol en su avance al Ecuador, y las cuales subirían a la superficie en las vecindades de las costas como consecuencia del vacío producido por los vientos que desde los 40° S. a los 33° S. soplan en nuestro país paralelamente a la costa y que más al norte al acentuar su dirección hacia alta mar a medida que avanzan al Ecuador van haciendo cada vez más pronunciada esta traslación de aguas al W. y por lo tanto la surgencia de aguas profundas a la superficie.

Al tratar sobre la influencia de los vientos en el Capítulo IV, dedujimos las direcciones medias y los cambios estacionales de las resultantes de vientos encontrando que su ángulo con respecto a la costa iba en aumento hacia el norte a partir de los 33° S. y que este ángulo se hacía mayor en verano que en invierno entre los 33° S. y los 18° S.

De acuerdo con estas observaciones el fenómeno de la subida de aguas frías profundas a la superficie, designado comunmente con el nombre de «surgencia» de aguas, sería mayor en el verano que en el invierno y debería manifestarse desde los 40° S. haciéndose más intenso al norte de los 33° S. Su máxima intensidad en nuestras costas debería manifestarse entre Antofagasta, Cobija y Arica.

Sin embargo, este máximo de intensidad en el verano no coincide con la observación de una mayor constancia de las temperaturas por largas extensiones de costa, pues, como puede verse en las Figs. 5 y 6 en verano es cuando la deformación de las isotermas aparece menor. Según muchos autores *) este movimiento vertical de las aguas se limita a las capas superiores y no va más allá de los 200 a 300 metros de profundidad (Schott, Sverdrup, Cushman Murphy, etc.).

En resumen, las zonas de aguas frías cuya presencia ha sido advertida desde tanto tiempo y que diera a Humboldt la idea de la existencia de una gran corriente superficial de aguas polares a lo largo de nuestras costas y de las del Perú, son frente al litoral chi-

*) H. V. Sverdrup. Algunos resultados oceanográficos de la labor del Carnegie en el Pacífico. National Research Council Washington, Junio 1930.

lento sólo zonas limitadas, próximas a las costas y que con toda probabilidad no se alejan más allá de las 30 millas mar afuera.

Estas zonas de surgencia de aguas frías no son constantes ni en su extensión N. S. ni en su ancho lo que ha ocasionado observaciones contradictorias. Se observan cambios aún de un día a otro dentro de los puertos coincidiendo la llegada de aguas frías generalmente con los vientos del W. y SW.

En cuanto al límite sur, han sido comprobadas desde Coquimbo al norte, pero es evidente para todo el que viva en Chile y conozca sus costas, que las aguas frías se encuentran desde más al sur. (En las playas de baños desde Lavapié al norte (38° S.) es fácil comprobar la frialdad de las aguas con respecto a la temperatura del aire, lo cual puede ser debido a esta surgencia de aguas).

Este límite sur parece variable y debe correrse al sur en verano y al norte en invierno, siguiendo el cambio estacional del límite de los vientos del W.

Las variaciones observadas en cuanto a su ancho no tienen tan fácil explicación pero, es evidente que un aumento de la surgencia de aguas en las vecindades de la costa ha de aumentar también su espesor.

Este interesante fenómeno tan característico y que se observa igualmente en otras partes del globo en las corrientes frías (California y de Bengala) es pues, adicional a la corriente de Humboldt y no la forma como algunos observadores han creído, pues en el Capítulo III hemos visto que esta corriente se observa desde mucho más al sur (Pilot Charts, Quarterly Current, Derroteros, etc.); y a distancias de la costa mucho mayores que aquellas en que se observa las aguas frías.

Sin embargo, queda aún un punto de alto interés, al cual es también preciso hacer referencia al tratar de las temperaturas en la corriente de Humboldt y él se refiere al límite sur de esta corriente, que como se ha dicho anteriormente, ha sido casi universalmente fijado en los 38° 30' S., a pesar de que las cartas de corrientes mantienen sus flechas indicadoras desde los 50° S. y 52° S. y los derroteros de Navegación indiquen perentoriamente la existencia de esta corriente desde más al sur.

Las razones que han motivado estas apreciaciones, se basan corrientemente *) en las mayores temperaturas de las aguas al Occidente del Cabo de Hornos y zonas circundantes de la Tierra del Fuego y Patagonia Chilena, con relación a las aguas del Atlántico en iguales latitudes, observadas desde mucho tiempo atrás por los antiguos capitanes de veleros que cruzaban el Cabo de Hornos, lo cual indicaría que no hay corriente superficial al norte de aguas antárticas, pero ello no impediría la formación del concepto de un nacimiento de una corriente fría más al norte, entre los 45° S. y 50° S. cuyas aguas serían siempre frías (6° a 8° C.) en relación con la temperatura de las aguas frente a los 38° 30' que está comprendida entre 10° C. y 13° C.

La corriente de Humboldt no sería pues, una corriente de aguas antárticas, pero sí de aguas sub-antárticas, es decir, de aguas transportadas de zonas más frías solamente.

*) Camilo de Vallaux. Revista del Consejo Oceanográfico Ibero-Americano.

Una argumentación semejante estaría de acuerdo con las numerosas observaciones de los navegantes consignadas en las Cartas de Corrientes y Derroteros y en nada afectaría las antiguas observaciones de Buchanan (1885) quien, basándose en los hechos explicados anteriormente llegó a negar totalmente la existencia de la Corriente de Humboldt, atribuyendo las bajas temperaturas observadas en las costas a la «llegada de aguas frías del fondo». (Camilo de Vallaux, Revista Consejo Oceanográfico Ibero-Americano; pág. 94).

Las observaciones de temperaturas del agua hasta hoy día no se oponen pues a la idea de la existencia de una corriente de aguas frías sub-antárticas desde una zona comprendida entre los 45° S. a los 50° S. Sin embargo, sólo observaciones más completas de temperatura, salinidad e intensidad, nos darán la verdadera solución, tanto a la latitud de origen de esta corriente, como de los verdaderos límites y características del fenómeno de la surgencia de aguas profundas, el cual sólo es netamente distinguible como se ha dicho, en la zona norte de Antofagasta a Arica. Más al sur, se observa también variaciones palpables en las temperaturas de las aguas principalmente después que han soplado vientos del sur, pero, el fenómeno se hace menos distinguible por confundirse con la llegada general de aguas frías superficiales desde latitudes más australes.

Finalmente, a este fenómeno de surgencia de aguas frías en las proximidades de costa es preciso agregar los curiosos fenómenos de invasión de aguas calientes que se producen de preferencia en la parte norte de nuestro país, atribuidos a una extensión hacia el sur de los trastornos de la corriente del «Niño», y a los cuales se atribuye periódicas mortandades de aves y peces en la costa.

Este fenómeno de la mortandad de aves y peces que es agudo en las costas del Perú, suele observarse en nuestro país tan al sur como en la bahía de Concepción (Lat. 36,7° S.) y aún en el Golfo de Arauco, en las cuales se presenta bajo la forma de una enorme mortandad de jibias, cuya llegada a la costa es precedida por cardúmenes interminables de sardinias, las cuales también mueren en grandes cantidades.

En Talcahuano, con la llegada de los primeros calores de primavera y verano, comienza a llegar a la bahía la sardinilla y detrás de ella las jibias. Estas últimas se estrellan como poseídas de desesperación contra las rocas de la playa o los molos del puerto hasta morir, cubriendo sus cadáveres considerables extensiones en las aguas de la bahía y en las playas donde producen con su descomposición una atmósfera irrespirable. Las aguas del mar toman un color verde lechoso y el aire se satura de olor a hidrógeno sulfurado.

Este curioso fenómeno se produce sin interrupción por varios años y después deja de ocurrir o viene en forma más débil. En los años 1933 y 1934, fue observado con gran intensidad en Talcahuano. No se ha hecho observaciones de temperaturas de las

aguas en las fechas en que este fenómeno se produce pero, es muy posible que la causa de él, sean variaciones bruscas de la temperatura y salinidad de las aguas. Posiblemente lo produzcan la invasión de aguas más calientes y menos densas del W., debidas a trastornos meteorológicos o a una excesiva disminución en la intensidad de la corriente fría, como también podría ser su causa el fenómeno opuesto, o sea, la llegada a la superficie de aguas más profundas de temperatura excesivamente baja para la mantención de la vida de estas especies. Sin embargo, se ha observado a menudo días de calor excesivo junto con estos fenómenos.

Una observación interesante es de que no se advierte mortandad de aves como en las costas del Perú, lo cual indicaría que este fenómeno tiene en nuestras costas una menor extensión.

Estas invasiones de aguas calientes por lo demás, han sido igualmente observadas en las corrientes frías de California y de Bengala, las cuales poseen características físicas muy semejantes a nuestra Corriente de Humboldt.

De mucho valor sería poder observar las variaciones de temperatura y coloración de las aguas en las fechas en que ocurren estos fenómenos, lo cual nos daría la clave de su origen aún cuando su similitud con los del Perú nos den por analogía una explicación aceptable de la invasión de aguas más calientes.

Nos queda por pasar una revista al estado actual de los conocimientos sobre salinidad en la Corriente de Humboldt para completar el estudio de los principales factores que la determinan y poder así formarnos un concepto general más completo de ella a la luz de los conocimientos actuales.

El único estudio verdaderamente de interés que conocemos al respecto es el realizado por Merz, Wüst y Defant sobre la circulación sub-superficial en el Pacífico, utilizando las observaciones de la Expedición del Challenger 1874-1875 y las Cartas de Salinidad de varios cortes verticales de la Corriente de Humboldt (fig. 7), presentadas por H. V. Sverdrup, dibujadas a base de las observaciones del Carnegie 1928-29, en la revista del Consejo de Oceanografía Ibero-Americano.

De estas observaciones se deduce:

a) La existencia de una distribución simétrica de la salinidad alrededor del Ecuador térmico indicando una circulación sub-superficial simétrica en ambos hemisferios. (No ha sido posible llegar a ninguna conclusión sobre la circulación de profundidad por falta de datos).

b) La existencia de una capa intermedia de salinidad baja representando una corriente antártica intermedia de eje aproximadamente horizontal y comprobada desde los 40° S. de latitud (no hay observaciones más al sur), entre los 500 y 1.000 metros de profundidad.

c) Existencia de una corriente superficial menos salina que la intermedia en su parte sur y más salina en el norte (debido a la mayor evaporación).

ESCALA DE LATITUDES

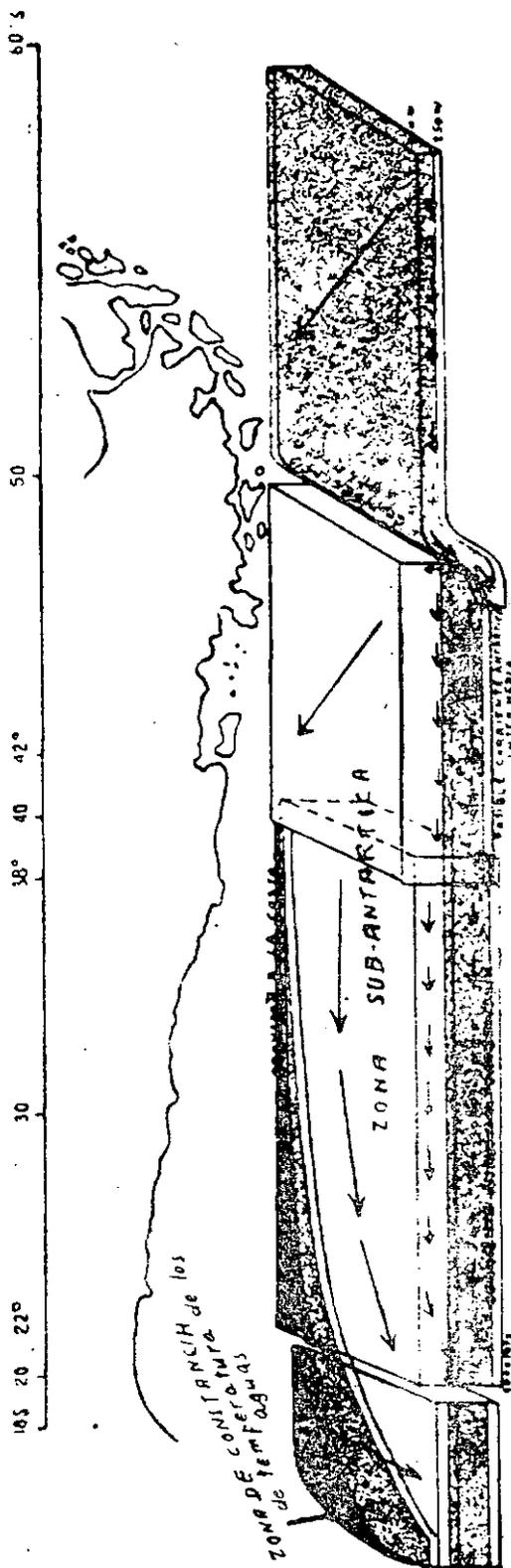


Fig. 7

REPRESENTACION ESQUEMATICA

DE LA POSIBLE MARCHA DE LA CORRIENTE DE HUMBOLDT EN LAS COSTAS DE CHILE.

d) Aparente independencia entre la corriente superficial y la intermedia.

e) Inexistencia de una circulación vertical de aguas profundas. (Si existiera, la corriente antártica intermedia desaparecería en las proximidades de costa, lo cual no ocurre, fig. 7).

f) Existencia muy probable de una circulación vertical que llevaría a la superficie aguas de baja salinidad, pero de una profundidad no superior a los 300 metros.

Tales son en resumen los interesantísimos resultados de las observaciones de salinidad del Carnegie que expone H. V. Sverdrup en el artículo antes citado.

La salinidad de las aguas superficiales de esta corriente observada frente a las costas de Chile y Perú (fig. 7), es débil, pero va en constante aumento hacia el Ecuador. En las altas latitudes sur la baja salinidad se encuentra en la superficie y al aproximarse al Ecuador estos mismos valores aparecen en una profundidad de 600 a 1.000 metros.

La salinidad de la corriente superficial es menor que las observadas para la corriente antártica intermedia en la cual se observa una constancia en sus valores mínimos a los 700 metros de profundidad. Sin embargo, la salinidad de esta corriente va también en aumento hacia el norte, lo cual puede deberse a mezcla de las capas superiores.

La salinidad de la corriente superficial es menor cerca de costa que en alta mar, lo cual puede ser debido al transporte de agua de salinidad baja desde el sur.

Estas observaciones sobre salinidad y temperaturas de profundidades han aclarado las suposiciones deducidas del estudio de la influencia de los vientos y de las temperaturas en cuanto a la generación de la surgencia de aguas frías y nos han traído una nueva noción de realidad al presentarnos la existencia de una corriente antártica intermedia en una forma indiscutible y verificar a la vez la existencia de la corriente superficial, aún cuando es de lamentar la falta de observaciones más al sur de nuestro país, lo cual habría proporcionado datos inestimables para determinar la latitud de origen de la corriente de Humboldt, frente a nuestras costas.

Otra de las características observadas por los navegantes y exploradores sobre la corriente de Humboldt son los cambios en la coloración de las aguas que tanta importancia tienen para la pesca.

Las aguas en las vecindades de la costa en especial en la zona norte (sin que ello deje de notarse también en la zona Central), mantienen un color verdoso claro y a veces accitunado. En otras se observan largas manchas de tonos verdes y algunas de color café rojizo.

Estas variaciones de color del mar son muy conocidas por los pescadores, quienes se guían a menudo por ellas para conocer la presencia de tal o cual clase de peces y cuyo origen se sabe es la presencia en el agua del planckton en sus diversas formas.

Estas coloraciones del agua son más distinguibles en días de calma, despejados y no son constantes pues a menudo y por largas extensiones se encuentra la coloración general azul de las aguas de alta mar.

Según algunos observadores (Buchanan) estas coloraciones del agua sólo se observan en zonas angostas próximas a las costas y no más allá de 15 a 20 millas hacia alta mar.

Las observaciones sobre estas distintas coloraciones del agua son numerosas y casi no hay navegante o explorador que no las mencione, sin embargo, son muy incompletas y se limitan sólo a mencionar su existencia, sin hacerse mayores observaciones con tendencia a una explicación general o de análisis químicos o biológicos, lo cual daría seguramente informes inapreciables. Es pues, de esperar que en el futuro se estudie este fenómeno con mayor detenimiento.

Ideas para una explicación general de la Corriente de Humboldt en la costa de Chile'

GENERALIDADES

Es evidente que las ideas clásicas sobre la Corriente de Humboldt no satisfacen a las realidades de los conocimientos oceanográficos actuales ni a las observaciones disponibles hoy día.

La prueba palpable de estas deficiencias son la diversidad de opiniones sobre los distintos fenómenos que caracterizan esta corriente.

Es verdad que la falta de observaciones de conjunto y de un mayor número de datos impiden todavía, como se ha comprobado en el curso de este trabajo, dar solución a muchos aspectos que son importantes dentro de una explicación de este notable fenómeno marítimo, sin embargo, en todo caso, es de interés un estudio general que reúna las informaciones existentes hasta hoy frente a nuestras costas.

Esta corriente ya no es un «ancho río frío superficial de aguas antárticas desplazándose de sur a norte por las costas de Chile y el Perú», como lo pensó su descubridor.

Tampoco parece tener su límite sur en los $38^{\circ} 30' S.$, como lo aseguran tantos observadores, basándose en las mayores temperaturas de las aguas al W. del Cabo de Hornos y de la Patagonia, en relación con las temperaturas del Atlántico para iguales latitudes, pues estas mayores temperaturas si en realidad destruyen la idea de la traslación superficial al norte de aguas antárticas, no afectan la suposición de que esta corriente tenga su origen en la zona sub-antártica y dentro de las latitudes de los $45^{\circ} S.$ a los $52^{\circ} S.$ en que predominan los vientos del W.

La antigua idea de Buchanan, seguida por otros oceanógrafos y biólogos de limitar esta corriente dentro de las estrechas zonas de surgencia de aguas frías en las vecindades de las costas norte de nuestro país y del Perú negando la deriva superficial, tampoco se conforma con las realidades y hablaría muy mal de la seriedad de las millares de observaciones en que se basa el trazado de las flechas de corrientes en los *Pilots Charts Americanas* y *Quarterly Current Inglesas*, sin mencionar las anotaciones de los Derroteros, observaciones de las cuales no tenemos por qué dudar.

La deriva superficial, irregular en intensidad y hasta si se quiere inconstante, es un hecho real y se observa desde los $50^{\circ} S.$ Desde los $40^{\circ} S.$ por lo menos, tenemos la comprobación inequívoca que nos han dado las observaciones de salinidad (fig. 10).

Sin embargo las cosas no se ven tan claramente cuando se quiere fijar normas sobre el ancho de esta corriente. Las aprecia-

ciones son muy diversas al respecto. Carlos de Kerhallet descubridor de la corriente de Mentor dió para ella un ancho de 360 a 760 millas y expresó que las islas de San Félix y San Ambrosio estaban al centro de ella.

Si consideramos pues, que la distancia de estas islas al continente es de 450 millas quedarían para la corriente de Humboldt de 70 a 270 millas respectivamente, considerando el ancho dado para la de Mentor.

Otros observadores dan 120 a 150 millas frente a Valparaíso. La realidad es que su ancho efectivo no ha podido ser determinado con exactitud porque, como ya se ha expresado, las temperaturas frías de las aguas costeras pierden tales características y toman las temperaturas normales correspondientes a la latitud, a relativamente poca distancia de tierra (de 20 a 30 millas en Chile), y en consecuencia es difícil distinguirlas.

Sin embargo, una apreciación de unas 60 a 100 millas podría tal vez ajustarse más a las realidades, por lo menos frente a Valparaíso.

EXPLICACION

A base de las premisas anteriores y teniendo presente lo expuesto en el curso de este trabajo, podríamos condensar nuestras ideas en una explicación de conjunto sobre la corriente de Humboldt en las costas de Chile.

Con fines de una mayor claridad emplearemos la conocida clasificación de las aguas superficiales oceánicas en las 4 zonas: Antártica, Sub-Antártica, Sub-Tropical y Tropical y tomaremos algunos conceptos que sobre sus movimientos menciona Cushman Murphy por ser aplicables a nuestro propósito. *).

Las aguas superficiales antárticas constantemente suplementadas por el agua dulce de los deshielos polares y con el excedente de las aguas lluvias no evaporado a consecuencia del clima en esas latitudes (56° a 66° S.) y que se estima en unos 700 m/m. al año, tienden por razones de equilibrio a trasladarse hacia el norte.

Estas frías aguas antárticas al encontrar más al norte las aguas superficiales sub-antárticas menos frías y en consecuencia más livianas, se sumergen siguiendo en gran parte su marcha hacia el norte como corriente de profundidad.

La sumersión de aguas antárticas y la mezcla de aguas sub-antárticas consiguientes, se realiza un poco al norte de la línea de convergencia antártica, la cual está perfectamente definida por los bruscos cambios de temperaturas que separan las zonas de aguas antárticas de las sub-antárticas. *).

La línea de convergencia oscila alrededor de los 50° S. en nuestras costas sur y llega a los 46° S. en el Océano Pacífico en longitud 110° a 111° W. *).

*) De «Ocean Birds of South America, Cushman Murphy, pág. 68.

*) Convergencia antártica. Cushman Murphy.

El Cabo de Hornos queda dentro de la zona sub-antártica por sus aguas relativamente más calientes.

Sobre la superficie de esta masa de agua antártica, cuyo espesor se ha apreciado entre 100 y 250 metros (Cushman Murphy) en lento desplazamiento al norte, actúan los vientos del W. que soplan desde los 66° S. al norte, generando derivas periódicas, de intensidad variable.

La dirección general de estas derivas ha de desviarse según Ekman 45° a la izquierda de la dirección del viento dominante o sea, producirá corrientes de componentes NE., las cuales serán finalmente influenciadas por las corrientes generales al E. de esta parte del Océano Austral.

Al norte de la línea de convergencia antártica y de sumersión de las aguas polares, se extienden las aguas superficiales sub-antárticas más calientes (3° C. en invierno y 5° en verano) (parte Sur), y de poca salinidad, cuyo lecho es mucho más profundo que las antárticas.

Estas aguas sub-antárticas tienden también a moverse hacia el norte en virtud de las causas generales que llevan las aguas frías al Ecuador y en cuyo movimiento ha de tener parte importante como factor permanente el desequilibrio producido por la mayor cantidad de aguas lluvias que debido al clima no alcanzan a evaporarse, igualmente a lo que ocurre en la zona antártica. Asimismo, el gran desnivel barométrico existente entre los 56° S. y la zona central, el cual alcanza a 15 milibares (baja barométrica al Sur y alta en el Norte, ver figs. 5 y 6), ha de tener una marcada influencia.

Sobre estas masas de aguas en lenta pero, continuada marcha hacia el Norte ejercen su acción los vientos del W. que arrastran las aguas del Océano desde largas distancias produciendo corrientes continuadas de componentes NE. y E. En la parte Sur de la zona sub-antártica al chocar con las costas de la Tierra del Fuego y Reina Adelaida, han de inclinarse al Sur contorneando las costas hacia el E.

Más al Norte, otra parte de estas derivas siguen al NE. dando origen a corrientes hacia tierra, las cuales al sumarse con corrientes de marea favorables, forman las peligrosas corrientes de intensidades hasta de 2 y 3 millas por hora, que se observan a menudo entre Guablín (Lat. 44,8° S.) y Guafo (Lat. 43,7° S.).

La acción que sobre esta zona de corrientes han de tener las corrientes del circuito general del Pacífico Sur es desconocida y lo que sobre ello se diga, tiene carácter de meras conjeturas.

Estas aguas superficiales impulsadas por los vientos constantes del W. y los malos tiempos contra las costas del continente entre los 45° y los 50° S. y desplazándose sobre el movimiento general hacia el N. de la masa de aguas sub-antárticas formaría las primeras manifestaciones de la Corriente de Humboldt.

Desde los 45° S. al Norte esta corriente sigue la costa aumentando su intensidad con los vientos y mareas favorables y disminuyéndola hasta llegar a anularse y aún a manifestar corrientes al sur, en casos de actuar la marea en direcciones contrarias.

Siendo como se observa (Capítulo IV) la acción de los vientos tan importante en la generación de esta deriva, es evidente que sus manifestaciones han de seguir los cambios estacionales de los vientos, los cuales, tienen componentes más acentuadas hacia tierra en invierno y más a alta mar en verano.

La línea divisoria de los vientos del W. de los del SW., oscila del verano al invierno hasta 7° en latitud correspondiendo el avance al Sur al verano y el retroceso al Norte al invierno.

Estos movimientos de extensión y contracción es evidente que tienen sobre las derivas superficiales influencias muy marcadas, las cuales han sido advertidas por distintos navegantes y figuran en las Quarterly Current Charts inglesas pero, no son suficientemente conocidas.

Esta corriente siguiendo la ley que le imprime la rotación de la tierra irá en su avance al Ecuador inclinando sus direcciones cada vez más al W.; favorecida por la igual tendencia de los vientos del S. y SE. que a medida que se avanza al Norte toman el sello de constancia de los Alisios.

El estudio de la influencia de los vientos sobre el mar (Cap. IV), nos indica que desde los 40° S. en verano y los 33° S. en invierno, los vientos soplan cerca de costa paralelamente a ella y que en consecuencia desde esas latitudes se manifestarán corrientes de componentes NW., las cuales al arrastrar las aguas superficiales al W. han de producir un vacío en las proximidades de tierra, originando así la conocida circulación vertical de aguas frías que se hace tan notoria en la zona norte del país, y que hemos estudiado detalladamente. Estas aguas profundas al subir a la superficie deben seguir el movimiento general hacia el Norte de las demás aguas contribuyendo a la formación de la corriente general. La línea divisoria de las aguas sub-antárticas con las aguas sub-tropicales llamada convergencia sub-tropical ondula en el Pacífico entre los 28° y los 40° S. y no se hace claramente perceptible cerca de las tierras (Cushman Murphy), extendiéndose estas características hasta cierto punto sub-antárticas, hasta el Perú, lo cual produce la agradable influencia sobre el clima de estas costas, tan conocida y permite la presencia en latitudes próximas al Ecuador de especies de peces y aves correspondientes a altas latitudes sur.

En la zona Central y Norte del país y principalmente frente a las grandes fosas oceánicas (Los Vilos-Valparaíso, bahía Copiapó, Antofagasta y Arica), la influencia de las corrientes de marea debe manifestarse desde alguna distancia de tierra (50 a 80 millas) en componentes al Sur con el flujo y al Norte con reflujo. Asimismo en las zonas frente a Quedal, Guafo, Guablín y Golfo de Penas, las corrientes de marea deben producir corrientes hacia tierra con el flujo, no habiéndose observado corrientes al W. con el reflujo con la misma frecuencia.

Esta explicación general de la corriente de Humboldt en la costa de Chile, aún cuando puede adolecer de vacíos o faltas, y tiene algunos puntos de discordancia con las ideas clásicas, concuerda con los hechos que se observan en nuestras costas y considera las últimas opiniones que sobre ella se han vertido evitando toda conjetura in-

fundada y empleando sólo aquellas ya comprobadas por otros observadores.

Finalmente las cartas de salinidad de esta corriente hasta hoy conocidas (Carnegie), por una parte como se ha visto, comprueban de manera fehaciente la existencia de esta deriva superficial desde una latitud próxima a los 40° S. (no hay observaciones más al Sur) y por otra parte muestran una completa separación entre este movimiento superficial y la corriente antártica intermedia la cual se desplaza al N. con un eje aparentemente horizontal entre los 500 y 1.000 metros de profundidad. La efectiva comprobación de esta separación entre el movimiento superficial y la corriente intermedia sería de naturaleza fundamental, pues si por el contrario se llega a establecer contacto entre ambos fenómenos aún cuando no fueran constantes y continuados tendríamos una explicación satisfactoria de la excesiva inconstancia y grandes fluctuaciones que evidentemente sufren las derivas superficiales de esta corriente aparte de las producidas por los vientos y mareas.

Una tal relación harían renacer la importancia de las antiguas deducciones de Arago (1842), quien interpretando las observaciones de la «Venus», a propósito de esta corriente dijo: «La corriente de Chile no debe ser en adelante considerada como una sencilla deriva superficial de aguas frías, estando producida por una masa considerable de los mares polares que marcha majestuosamente de Sur a Norte por unos 1.780 metros de profundidad por lo menos (viaje de la Venus, III - 435, cita de Camilo de Vallaux).

**XXXI VIAJE DE INSTRUCCION
DEL BUQUE ESCUELA «GENERAL BAQUEDANO»
EL AÑO 1934**

**Instrucciones de la Comandancia en Jefe de la Armada
para el viaje de la Coberta General Baquedano - 1934**

I.—Objeto del viaje

Desarrollar la instrucción práctica y reglamentaria de los Guardiamarinas y Grumetes recientemente egresados al servicio.

II.—Itinerario

El buque zarpará a TALCAHUANO el Viernes 16 de Febrero, apertrechado de todos los consumos y demás elementos que debe recibir del Arsenal de VALPARAISO.

En TALCAHUANO permanecerá hasta el 6 de Abril, completando las reparaciones y alistándose para dar comienzo ese día a la primera etapa del viaje de instrucción.

La primera etapa del viaje consistirá en una navegación que abarque la parte Sur del territorio nacional. Para este objeto saldrá de TALCAHUANO a CORONEL a carbonear y de este puerto se dirigirá directamente a JUAN FERNANDEZ. De aquí hará rumbo directo a la boca occidental del ESTRECHO DE MAGALLANES. Después de hacer escala en la rada de MAGALLANES se dirigirá al CABO DE HORNOS por la salida oriental del ESTRECHO. Del CABO DE HORNOS navegará al Norte por los canales fueguinos, patagones y de CHILOE, debiendo estar de vuelta en TALCAHUANO el 19 de Julio.

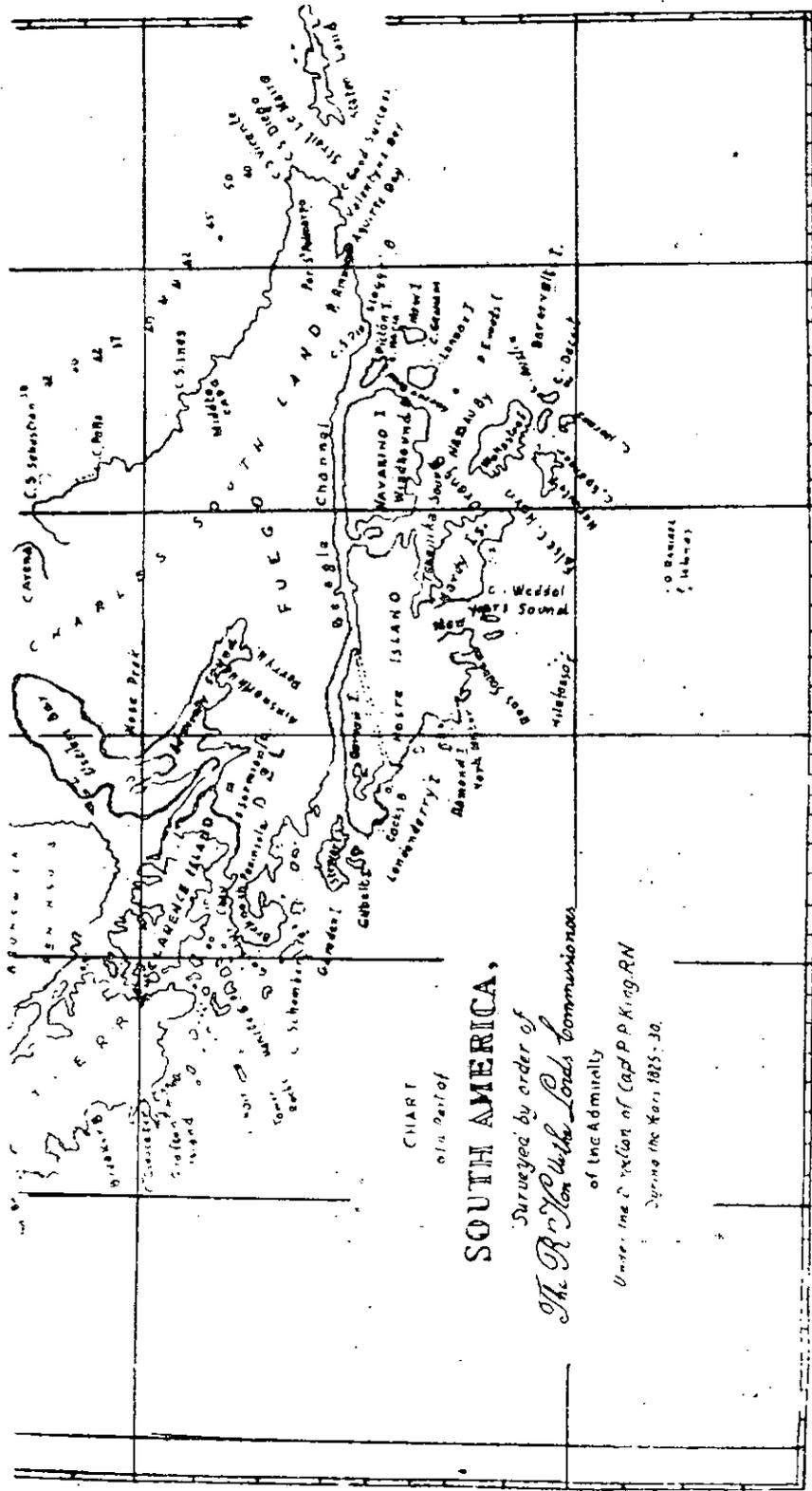
Durante esta etapa hará escala en los puertos cuya lista se adjunta.

El 28 de Julio saldrá de TALCAHUANO debidamente apertrechado para efectuar la segunda etapa del viaje que abarcará la Isla de PASCUA y región Norte del país. Para este objeto zarpará de TALCAHUANO en la fecha indicada, directamente a PASCUA, de esta isla regresará a COQUIMBO y de aquí continuará navegando hacia el Norte hasta ARICA, recalando en los puertos indicados el itinerario que se acompaña.

Deberá encontrarse en ARICA el 15 de Octubre.

El 19 de Octubre zarpará de ARICA para efectuar la tercera y última etapa del viaje. Esta consistirá en la travesía de ARICA a CORRAL, a la vela, pasando por las islas SAN FELIX y MAS AFUERA. De CORRAL a VALPARAISO, haciendo escala en los puertos indicados.

El buque deberá terminar su viaje en VALPARAISO el 5 de Diciembre.



SOUTH AMERICA,

CHART
 a Part of
 Surveyed by order of
The Admiralty
 of the Admiralty
 by the Hon^{ble} Lords Commissioners
 of the Admiralty
 Under the Direction of Capt P. King, R.N.
 during the Years 1825, 26.

III.—Instrucción

La instrucción se seguirá de acuerdo con los programas del Reglamento N.º 1036.

La estadía del buque en TALCAHUANO desde el 20 de Febrero al 6 de Abril, se aprovechará en visitas profesionales, prácticas de botes a remo y vela, faenas marineras y confección de los cálculos de puerto. Especial atención deberá dedicarse en amarinar al personal, trabajos por alto, etc., a fin de prepararlo eficientemente para el viaje.

En la primera etapa del viaje, los Guardiamarinas efectuarán el levantamiento hidrográfico de Puerto CUPTANA (Canal MORALEDA).

Este trabajo se hará lo más completo que sea posible para que sea de utilidad en el servicio, y cuidando que todos los Guardiamarinas se desempeñen en las diferentes comisiones.

Durante las visitas a los puertos del litoral, la Comandancia dispondrá que los Guardiamarinas adquieran los mayores conocimientos profesionales, visiten los lugares históricos, conozcan las industrias regionales y se interesen por todo aquello que les dé un conocimiento cabal del país.

Las estadías en puertos se aprovecharán para practicar faenas marineras y navegación en botes a vela y remo.

Se cuidará, especialmente, que los Guardiamarinas aprendan el desempeño y trabajo práctico de cada uno de los puestos atendidos por la tripulación, a fin de que sean capaces de atenderlos eficientemente y así queden en condiciones de dirigir y ordenar a conciencia.

Especial atención se dará también a la instrucción de deberes militares, ordenanzas y de moral militar.

IV.—Apertrechamiento

El buque se abastecerá de los consumos y demás pertrechos reglamentarios, en VALPARAISO.

De TALCAHUANO saldrá con sus víveres y aguada necesarios, que se indican:

Abril	CORONEL	— 350 Toneladas
Mayo	MAGALLANES	— 100 " "
Junio	PUERTO MONTT	— 160 " "
Julio	LOTA	— 350 " "
Septiembre	COQUIMBO	— 190 " "
Noviembre	CORONEL	— 150 " "

1.300 Toneladas

Viveres y aguada los tomará en los puertos en que sea necesario, pero se tratará de proveerse en aquellos en donde los contratos de víveres son más económicos.

V.—Recomendaciones generales

Se tratará de navegar el máximo de tiempo a la vela y en toda oportunidad que las condiciones de viento lo aconsejen, a fin de obtener una buena práctica marinera de parte de los Guardiamarinas y Grumetes.

El consumo total de carbón durante el viaje se ajustará en lo posible a las 1.300 toneladas consultadas.

El Comandante está autorizado para alterar la recalada y estadía en los puertos indicados en el Itinerario adjunto, siempre que las condiciones del tiempo u otras circunstancias obligadas aconsejen estas variaciones, pero tratará en lo posible de mentenerse dentro de las líneas generales señaladas.

Valparaíso, 12 de Febrero de 1934.

Parte de Viaje 1ra. ETAPA: TALCAHUANO-
CABO DE HORNOS-TALCAHUANO. (C. I.)

DEL COMANDANTE DE LA CORBETA GENERAL BAQUEDANO
AL Sr. DIRECTOR GENERAL DE LA ARMADA.

Talcahuano, Julio 20 de 1934.

Tengo a honra dar cuenta a VS. de la 1ra. Etapa del XXXI° Viaje de Instrucción (1934) de la Corbeta «BAQUEDANO» del cual fui nombrado Comandante por D. S. N.° 77 de fecha 12 de Enero de 1934 y presentado el 1.° de Febrero por el JEFE DEL ESTADO MAYOR DEL APOSTADERO NAVAL DE VALPARAISO, efectuado lo cual pasé a saludar a VS., Directores Particulares, Comandantes en Jefe del Apostadero y Escuadra.

Cumpliendo las instrucciones verbales de VS., que en líneas generales me dan la forma como desea se lleve a cabo el 31.° Viaje de Instrucción del Buque Escuela, se prepara un proyecto de viaje, para resolución de VS.

El Viernes 2 de Febrero llegó a bordo el nuevo curso de Guardiamarinas.

Durante la permanencia en VALPARAISO, que duró hasta el Viernes 16 de Febrero, se cumplieron transbordos, se recibieron víveres, pertrechos y en general todo lo relacionado, para dejar el buque en condiciones para efectuar el viaje de instrucción.

El Sábado 10 de Febrero fondeó el Buque Escuela Español SEBASTIAN de ELCANO, efectuándose las visitas de ceremonial.

El Martes 13 de Febrero doy un almuerzo a bordo, en honor del Comandante del SEBASTIAN de ELCANO y Oficiales, con asistencia de VS. que gentilmente aceptó mi invitación, Directores Particulares y Jefes de Departamento.

El Miércoles 14 se dá una matineé en honor de los Guardiamarinas del SEBASTIAN de ELCANO.

Se reciben las instrucciones de viaje de VS. y alista buque para zarpar.

El Viernes 16 de Febrero a las 23.30 horas zarpa de VALPARAISO en demanda de TALCAHUANO con viento Sur fuerza 4 y mar gruesa que hacia cabecear mucho al buque. El rumbo se traza a quince millas de CARRANZA y cae a esa altura hacia tierra a fin de poder dar los focos y cuchillas para aumentar velocidad.

A las 16 horas del día Domingo 18 de Febrero fondea en TALCAHUANO con el ancla de babor y 3 grilletes y dá cumplimiento a los saludos de ceremonial.

Se comienza a dar cumplimiento a los transbordos de Grumetes, Marineros, Contramaestres, etc., en forma de reemplazar por lo menos el 90% del personal antiguo y escogiendo a los marineros que no habían estado en el buque o que hacía mucho tiempo habían pasado por él.

El Lunes 26 de Febrero a las 10.25 horas zarpa de TALCAHUANO hacia la QUIRIQUINA con el fin de instruir al personal en maniobras, regresando a TALCAHUANO el Viernes 2 de Marzo para dar comienzo a la recorrida y reparación anual reglamentaria.

El 14 de Marzo entra al Dique N.º 1 para salir de él el día 5 de Abril.

El Lunes 26 de Marzo el Sr. DIRECTOR GENERAL DE LA ARMADA pasa revista al personal y despide al buque, a fin de que inicie el 31.º Viaje de Instrucción, con sanos consejos y palabras de aliento para el personal en general. Se dá a bordo un almuerzo en honor del Sr. DIRECTOR GENERAL DE LA ARMADA, con asistencia de las altas autoridades del APOSTADERO.

El Jueves 12 de Abril, habiendo quedado finiquitados los últimos detalles de los trabajos del Dique, a las 15.15 horas se largan espías y se desabraca del Canal de Acceso para probar la máquina, dando una vuelta por la bahía. Esto se efectuó sin novedad dando fondo en TALCAHUANO a las 16.08 horas frente al APOSTADERO. Efectuada la despedida de ceremonial al Sr. COMANDANTE EN JEFE del APOSTADERO, se empieza a levar a las 18.00 horas.

El personal para la dotación de Oficiales del buque quedó definitivamente constituida así:

Comandante	Cap. Frag. (Sm.)	Sr. Arturo Young Ward
2.º Comandante	Cap. Corb. (C.)	Gerald Trudgett Délano
Jefe Estudio Gama	Cap. Corb. (N.)	Alfredo Natho Davidson
Ofic. de Navegación	Teniente 1.º (N.)	Claudio Vio Valdivieso
Ofic. Artillero	Teniente 2.º (A.)	Carlos Eastman Beeche
Of. Comunic y Div.	Teniente 2.º (C.)	Alfredo Christie Mouat
Of. Maniobra y Div.	Teniente 2.º	Oscar Muñoz Montenegro
Of. División	Teniente 2.º	Manuel Montalva Avila
	Teniente 2.º	Alberto Herrera Silva
Gama 1ra. Clase		Juan Otazo Kelly
"		Jorge Bornscheuer Schencke
"		Roberto de Bonafos Schraft
Ing. de Cargo	Teniente 1.º Ing.	Fernando Diez Chamoneau
Ayte. Ing.	Gama 1a. Ing.	Harry Smith Heese
Cirujano de Cargo	Tte. 2.º Ciruj.	Manuel Merino Reyes
Contador de Cargo	Tte. 2.º Cont.	Carlos R. Núñez Vergara
Ayde. Contador	Gama 2a. Cont.	Pedro Reimers Sibille
Capellán	Capellán 2.º	Ramón Velásquez Bórques
Curso Gamas	Gama 2a.	José G. Contreras T.
"	"	Guillermo Santa Cruz S.
"	"	Tomás A. Unwin Lambie
"	"	Quintilio Rivera Manheinn

Curso	Gamas	Gama 2a.	Sr.
"	"	"	Ernesto Bentjerodt Becker
"	"	"	Jorge Román Pérez
"	"	"	Rodolfo Turenne Ries
"	"	"	Jorge Rodríguez Polanco
"	"	"	Augusto Geiger Stahr
"	"	"	Ramón Muñoz Arenas
"	"	"	Enrique O'Reilly Fernández
"	"	"	Fernando Vargas Peralta
"	"	"	Enrique Burgos Larenas
"	"	"	Wilfredo Bravo Justiniano
"	"	"	Carlos Lyng Pijuan
"	"	"	Jorge Aguirre Serrano
"	"	"	Edgardo Mackay Osorio
"	"	"	Jorge Domínguez K.
"	"	"	Tomás Pérez Bengoa
"	"	"	Sergio Aguirre Mc Kay
"	"	"	Oscar Villegas Martínez
"	"	"	Luis Loyer Chávez
"	"	"	Raúl Montero Cornejo
"	"	"	Renato Lorca Berguño
"	"	"	Luis Carabelli Estivil
"	"	"	Eugenio Court Echeverría
"	"	"	Antonio Martínez Cabrera
"	"	"	Salvador Mejía Delzo
"	"	"	Adolfo Amenabar Castro
"	"	"	Federico Barraza Pizarro
"	"	"	Eugenio Cerda Sanz
"	"	"	Raúl Berger Igualt

TALCAHUANO A CORONEL

A causa de soplar viento norté, no se pudo dar la vela desde el fondeadero por lo que se navega con la máquina hasta la salida de la BOGA CHICA y a las 20.00 horas se marea el aparejo en viento, gobernando sobre la ISLA SANTA MARIA. A las 22.00 horas calma completamente el norte por lo que se cargó y se aferró todo el aparejo y gobierna en demanda de CORONEL, fondeando y acodeándose a una boya al amanecer. El PRAT se encontraba en la bahía. Se empieza la faena de carbón apenas fue posible.

Se navegaron 56 millas en 13 horas de las cuales 49 a vapor y 7 a la vela.

En la estadía en CORONEL todo el personal se dedicó única y exclusivamente a la faena de carbón tomando los guardiamarinas parte directa y efectiva en ella.

Se hicieron 330 toneladas de carbón.

CORONEL A JUAN FERNANDEZ

A las 17.15 horas del Sábado 14 de Abril se tocó «repetido», gobernando a barajar punta PUCHOCO con máquinas a media fuerza con el fin de trincar las anclas en el castillo para la mar. Sopla

buen viento del Sur. Después del baldeo y rancho al personal a las 19.00 horas se marea en viento todo el aparejo, parando las máquinas y dejando una caldera en servicio para el alumbrado, pues el Diesel no está aún en condiciones de trabajo.

Se pone rumbo directo a JUAN FERNANDEZ, de acuerdo con el Track estudiado previamente por las cartas de vientos.

El viento arrecia en la noche alcanzando a fuerza 7 y 8; el buque es golpeado duramente por la mar y experimenta grandes balances (hasta 35° grados). A las 01.00 horas se cargan y se aferran Juanetes y Sobres porque las burdas de los mantelerillos se aflojaron y poco después se carga y aferra el velacho por haberse cortado el escotín de babor. El buque alcanzó a dar 9,8 nudos.

Navega en iguales condiciones hasta medio día del 15 en que el viento empieza a amainar. En la mañana queda reparado el escotín de velacho y se caza.

Fue esta primera singlatura una buena prueba para la arboladura y también para el personal nuevo que tuvo que trabajar con fuerte viento y balance, venciendo el natural mareo que generalmente se produce en estos casos.

El punto meridiano del día 15 acusa una singlatura desde la salida (1720 horas de CORONEL) de 137 millas de las cuales 115 son a la vela, 18 mixtas y 4 a vapor.

Ordena cambiar la hora atrasando los relojes una hora para navegar por el huso horario según convenio Internacional, quedando por el meridiano de 5 horas (75° W).

En la mañana del 16 el viento es de fuerza 3 y 4 y se cazan los janteutes, sobres y estayes alcanzando una velocidad de 5 nudos.

El punto meridiano del día 16 acusa una singlatura de 150 millas. A las 17.20 horas se avistó la isla de MAS A TIERRA por la proa a 30 millas.

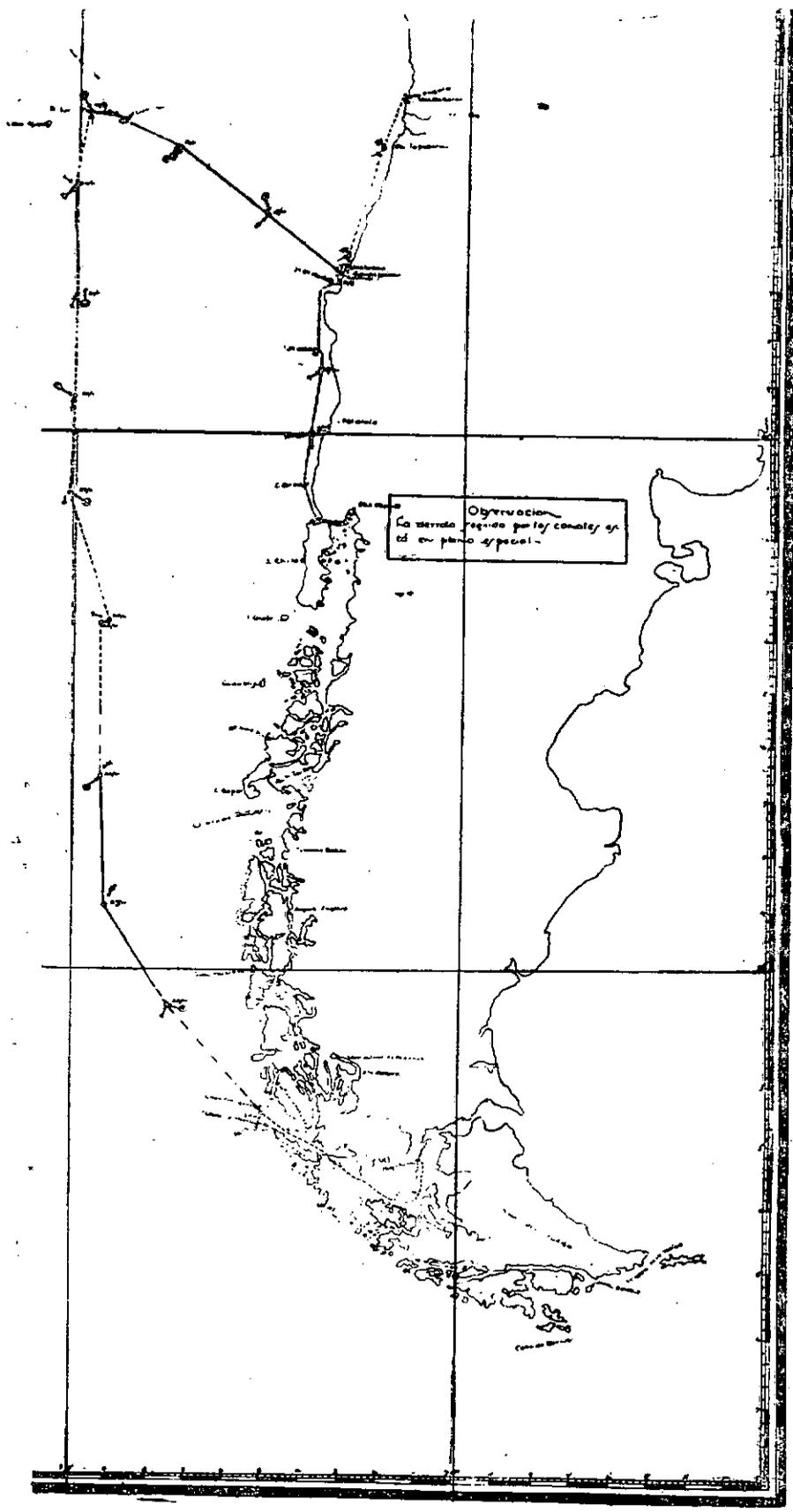
El viento amaina considerablemente hasta prácticamente calmar por lo que a las 22.00 horas se carga y aferra el aparejo, dando la máquina para tomar el fondeadero.

Se bordea la isla por el canto Este y gobierna sobre el fondeadero que es reconocido por unas cuantas luces débiles. El faro que figura en la carta no se reconoce y se confunde con las otras luces por ser aún más débil que ellas. Este faro fue antes, de características **Rojo fijo** cambiándolo después por **Blanco fijo**; estimo que este cambio es perjudicial, pues siendo farol rojo es inconfundible a pesar que se disminuye su visibilidad a igual potencia de luz, pero prácticamente esta luz sólo presta servicios de farol de puerto para tomar el fondeadero y no requiere mayor alcance de 6 a 8 millas. Es necesario tener en cuenta que hay casas a distintas alturas de las laderas del puerto con luz. A las 01.20 horas del 17 se fondea en la bahía de CUMBERLAND.

Se navegaron 366 millas en 2 días y 8 horas, de las cuales 335 fueron a la vela, 18 mixtas y 13 a vapor.

ESTADIA EN CUMBERLAND

Cumpliendo el programa de conferencias, en la mañana del 17; un Guardiamarina de 2a. da una conferencia a todo el personal del



buque con asistencia de Oficiales y el suscrito, sobre la isla de JUAN FERNANDEZ, historia, geografía y características generales.

Se manda el personal a tierra por guardias para que visiten y conozcan la isla, igualmente los oficiales y guardiamarinas.

Yo bajo a tierra y me impongo en compañía de los oficiales de cargo del estado de la Radioestación, del Observatorio Meteorológico y del personal dependiente de la Marina, encontrando todo correcto y en buen funcionamiento. El Sub-Oficial de cargo de la Radioestación Sr. JUAN GRANDON, que desempeña además el cargo de Subdelegado Marítimo y Administrador de Correos, según pude cerciorarme, actúa aficientemente. El subdelegado civil es el Sr. ROBERTO ARANCIBIA a quien invité a comer en compañía del administrador de la sociedad pesquera de FENNER y Co. concesionarios exclusivos de la pesca de langosta en la isla, Sr. CARLOS HARTMANN ex-guardiamarina de nuestra Armada, quien se portó muy gentil y atento dando toda clase de facilidades.

Los oficiales, guardiamarinas y personal pudieron darse cuenta de la importancia de la pesca de langosta y de como se efectúa ésta, etc., por lo que estimo que la estadía en este puerto ha sido provechoso para su ilustración general y conocimiento del país.

JUAN FERNANDEZ A BORJA

DERROTA A SEGUIR.

Después de haber estudiado diferentes derrotas antiguas, aunque ninguna coincidía con la de este viaje, porque ya eran hacia el golfo de Penas o al Cabo de Hornos y haciendo un resumen de ellas y con las cartas de viento MAURY a la vista, decidido alcanzar hasta el meridiano 81 W y Lat. 40 S y de allí al meridiano 79 W y Lat. 50 para de este punto ponerle proa al CABO PILAR. Esta derrota es un poco más cerrada que la recomendada por la carta de MAURY, pero las probabilidades de vientos (tomando consideración además los anuncios de la O.M.C.) y zonas de malos tiempos la aconsejaron como la mejor dentro del tiempo que disponía para llegar a MAGALLANES.

El día Miércoles 18 de Abril a las 15.15 horas se empieza a levar y se trata de salir a la vela, pero la ligera brisa que se encajonaba en las quebradas de la isla y cambiaba de dirección caprichosamente impidió virar el buque con el aparejo cazado a pesar de que se hicieron todas las maniobras aconsejables para ello. A las 16.30 horas, vista la imposibilidad de salir y a fin de no perder tiempo se dieron las máquinas adelante para virar y salir del socaire de la isla. Se navegaron 2 millas mixtos, apagando los fuegos en seguida. Sopló una débil brisa del SW que impidió ganar latitud Sur.

En la mañana del 19 calmó el viento completamente y se ejercitó en maniobras de hombre al agua, tomar rizos a las gavías y mayores y echar abajo juanetes y sobres.

El punto meridiano acusó una singladura de 46 millas al N 78° W de la isla. Habiéndose navegado 44 millas a la vela y 2 mixtos.

En la tarde la calma continúa y se aprovecha repasar y ajustar la cabullería y maniobras por alto, constatándose la falla de un cuadernal del amantillo de la gavia; se aprovecha también el tiempo

haciendo practicar al personal en diversas maniobras marineras.

A las 17.30 horas después de cargar y aferrar el aparejo se dan adelante las máquinas con 3 calderas rumbo al punto de la derrota más al Oeste (40° S — 81° W). Se navega toda la noche en calma completa.

El 20 de Abril en la mañana se establece ligera brisa del Oeste por lo cual se cazan las cuchillas y foques, a fin de ceñir lo más posible y ganar el máximo en latitud. El boletín del tiempo anuncia calma en toda la costa.

En la tarde la brisa se afirma del NW. con fuerza 2 aproximadamente. El barómetro desciende lentamente. Se caza todo el aparejo y se navega mixto. Se espera que este viento del NW. se afirme para parar la máquina. Viento empieza a acortar y llega al S.

En esta singlatura se navegaron 7 millas mixtas y 114 a vapor.

El 21 de Abril en la mañana en atención a que el viento se ha establecido del Sur se carga y aferra todo el aparejo y sigue navegando a vapor con viento por la proa lo que disminuye mucho el andar. La tarde se aprovecha en maniobra general notándose bastante adelanto en la pericia marinera del personal.

Se echan abajo los sobres para no cruzarlos más en estas latitudes hasta no volver a las regiones de condiciones atmosféricas más favorables. Se refuerzan las brazas del velacho y gavia colocándoles contra brazas a fin de alistarse con tiempo para los vientos duros del Sur.

En esta tercera singladura se navegaron 130 millas mixtas y 39 a vapor.

El día 22 de Abril se navega a vapor con viento por la proa aprovechándose el día en subidas por alto y maniobras marineras.

En esta cuarta singlatura se navegaron 6 millas mixtas y 115 a vapor.

En la mañana del día 23 de Abril el viento tiende a alargar al SW.; se caen 25° al Este y se dan foques, trinquetillas y cuchillas.

La quinta singlatura acusa 6 millas mixtas y 124 a vapor.

El día 24 de Abril al amanecer el viento alarga francamente y se establece del W. con barómetro bajando, por lo que se para las máquinas y se marea todo el aparejo en viento.

La sexta singlatura acusa 18 millas a la vela y 141 mixta, encontrándose el buque a la altura de GUAFO y a 190 millas al Oeste.

El 25 de Abril el viento amaina a medida que avanza el día llegando hasta calmar.

La séptima singlatura acusó 15 millas a la vela en las 24 horas.

En vista de los anuncios meteorológicos y la calma se encienden las calderas para ganar latitud.

En la mañana del día 26 de Abril la brisa del N NE. que se había establecido en la noche después de un chubasco del Este, rondó al Norte y considerando que dicho viento ya estaba establecido con barómetro bajando se paran las máquinas y se navega a la vela.

Al atardecer y de acuerdo con la previsión del tiempo local se toma un rizo a las gavias y se cargan los juanetes.

En la octava singladura se recorrieron 117 millas mixtas y 61 a vapor.

El día 27 de Abril el viento se mantiene firme del Norte con barómetro bajando. Se caza todo el aparejo, manteniendo las gavias con rizo. En la tarde se carga y se aferran los juanetes por haber arreciado el viento, experimentándose balances hasta 35°, continuos chubascos de agua, horizonte cerrado.

Esta novena singladura acusa 18 millas mixtas y 114 a la vela.

El día 28 de Abril se experimentan relámpagos y fuertes chubascos de agua y viento rondando este último al W SW. con la subida correspondiente del barómetro. Este cambio trajo consigo que el cielo se despejara, dando una muy buena oportunidad para situar astronómicamente al buque, porqué hacía dos días que no se tenía observación. Después de este cambio viene una calma completa y neblina cerrada. El buque se encuentra a la altura de el ESTRECHO NELSON y a 130 millas de EVANGELISTAS.

Considerando conveniente llegar pronto al Estrecho se aferra el aparejo, se dan adelante las máquinas y se pone proa a EVANGELISTAS.

En esta décima singladura se recorrieron 125 millas a la vela y 6 mixtas. Antes del amanecer del día 29 se establece viento del SE. fuerza 5 a 6 y continuos mantos de neblina envuelven al buque. A las 05.50 horas se avista el Faro EVANGELISTAS por la amura de babor, recalando exactamente como se esperaba.

A las 09.00 horas se gobierna sobre el faro para pasar frente al islote con el fin de reconocerlo y a objeto de ponerse en comunicación con el personal de dicho faro. Se preguntó si tenían novedades, obteniéndose contestación de que nó. Pone proa al Estrecho y navega por él sin novedad.

Esta Décima Primera singladura acusó 34 millas mixtas y 109 a vapor.

El día 30 de Abril, después de navegar durante la noche fondea en BORJA a las 07.05 horas, habiendo navegado 110 millas a vapor desde la situación al medio día del 29.

Se navegaron 1465 millas en 11 días 17 horas de las cuales 316 a la vela, 477 mixtas y 672 a vapor.

RESUMEN DE ESTA TRAVESIA.

Los vientos en general fueron muy desfavorables a la derrota y jamás se pensó que desde la altura de la MOCHA para el Sur se se iba a tener continuamente vientos del polo elevado, pero quiso la suerte que esta época invadiera toda la zona del litoral una alta presión no muy común. Esta alta presión trajo muy buen tiempo aprovechándose bastante en maniobras veleras para dejar al personal apto en ellas.

Los guardiamarinas y grumetes se orientaron y se familiarizaron con la vida de abordo, habiéndose dado especial importancia en el amarineramiento de ellos; hubo muy buenas oportunidades para prácticas de observaciones astronómicas difíciles, pues los astros aparecían de vez en cuando entre las nubes, situaciones que fueron muy bien aprovechadas por el curso de guardiamarinas.

DE BORJA A MAGALLANES

A las 16.30 horas del día 30 de Abril se zarpó de BORJA en demanda de MAGALLANES, pensando reconocer a PUERTO FAMINE (HAMBRE) por tener especial importancia histórica.

Navega el Estrecho de noche en muy buenas condiciones. Las características del Faro DOS HERMANAS no coinciden; se dió el aviso correspondiente.

Al doblar el Cabo FROWARD se experimenta fuerte viento del SW. En atención a que PUERTO FAMINE es abierto al SW. y con este viento inabordable el desembarcadero, se decide no tomar este puerto y continuar hasta MAGALLANES en donde se fondea a las 08.45 horas del día 1.º de Mayo.

La decisión de no tomar puerto FAMINE fue acertada por otro motivo y es el que según noticias dadas por los Escampavías, este puerto se ha embancado bastante no coincidiendo las sondas con las del plano, por lo que habría conveniencia de mandar un escampavía a sondear a fin de comprobar lo anterior y dar el aviso correspondiente a los navegantes.

En esta navegación se navegaron 80 millas a vapor, en 15 horas 30 minutos y al fondear en MAGALLANES se adelantan los relojes una hora.

ESTADIA EN MAGALLANES.

En MAGALLANES, de acuerdo con el Radio que envié a VS. y recibida su aprobación, se decidió dividir la estadía en dos etapas para contribuir a las festividades del 21 de Mayo.

Se paga al personal dando los permisos correspondientes.

El suscrito efectúa las visitas de protocolo al Sr. COMANDANTE EN JEFE DEL APOSTADERO NAVAL, Intendente de la Provincia, etc.

Se reciben especiales atenciones para con el suscrito y oficiales del Sr. C. en J. APOSTADERO y del Sr. Gobernador Marítimo como también los Clube Sociales de la localidad, ofrecen sus salones al buque. El Sr. C. en J. APOSTADERO, Capitán de Navío Sr. JORGE NEBEL dá un almuerzo y un cocktail en honor del suscrito y oficiales; atenciones que resultaron brillantes y a la que asistieron lo más representativo del Territorio.

A bordo del BAQUEDANO el suscrito dá un almuerzo a las autoridades.

Los guardiamarinas visitaron todas las dependencias del APOSTADERO y además les tocó presenciar la varada del Escampavía CABRALES en el varadero SORENZEN.

El 1.º de Mayo estando atracado el COLO-COLO para dar agua, debido al fuerte viento y mar, el verduguete del COLO-COLO golpeó fuertemente el costado a la altura de la cuaderna maestra de babor, aboyando un poco el costado. Se solicitó del Sr. C. en J. del APOSTADERO el sumario correspondiente.

El día 3 de Mayo se atraca al vapor DON LUIS y se reciben 123,75 toneladas de carbón, fondeando enseguida en la bahía.

MAGALLANES A CABO DE HORNOS

Se resolvió salir el Domingo 6 de Mayo a las 13.00 horas para tomar en buenas condiciones de corriente las angosturas del Este del Estrecho.

A las 13.10 horas zarpa en demanda de la Segunda Angostura por el NEW CHANNEL y aprovechando un fuerte viento del SW. dá las cuchilladas, foques, estayes y gavias, cargando estas velas a las 15.30 horas por no dar el viento a la proa que se debía gobernar. A las 17.45 horas pasa la Segunda Angostura con corriente casi en estoa y continúa navegando en buenas condiciones de tiempo y visibilidad en demanda de la Primera Angostura.

El día 7 de Mayo a las 00.30 horas pasa la Primera Angostura con corriente a favor y continúa navegando en buenas condiciones hacia la salida oriental del Estrecho, haciéndolo a las 05.00 horas que pone proa al Estrecho LE-MAIRE.

En la mañana se establece viento del SW. mareando todo el aparejo a las 09.30 horas, navegando mixto hasta las 10.30 horas en que se para las máquinas.

Esta primera singladura acusa un recorrido de 176 millas de las cuales 14 a la vela, 62 mixtas y 100 a vapor.

En la tarde se efectúa maniobra general para tomar un rizo a las gavias y echar abajo los juanetes.

A las 17.45 horas en vista de que el viento está amainando se dá adelante las máquinas y a las 18.30 horas se ordena comunicar la cuarta caldera para tomar el Estrecho LE-MAIRE en favorables condiciones de marea, pues los derroteros lo hacen figurar como sumamente peligroso cuando el viento y corriente se encuentran en contra, fuera de que son corrientes de intensidad.

El día 8 de Mayo a las 04.00 horas se recalca al Estrecho LE-MAIRE, reconociendo los faros GOOD SUCCESS y CROSSLEY. A las 05.00 horas se emboca el Canal en condiciones de marea casi en estoa.

Comienza a establecerse viento Norte y el barómetro empieza a bajar rápidamente y a las 07.00 horas se marea todo el aparejo en viento y se decide poner proa directo al CABO DE HORNOS en vista de que el viento es favorable a la ruta.

A las 09.00 horas se paran las máquinas y se apagan los fuegos.

En atención a la región en que se navegaba y que el viento arrecia, se tomó un segundo rizo a las gavias y un rizo al trinquete.

A la salida del Estrecho LE-MAIRE experimenta fuerte corriente de reflujo, dirección aproximadamente NE. de 5 a 6 millas horarias.

Barómetro continúa bajando bruscamente (dos milímetros horarias) aspecto chubascoso y amenazante y viento firme del norte por lo que se ve claramente que nos cruza una depresión y como el viento se mantiene constante en dirección y aumentando en intensidad nos indica que nos encontramos en su trayectoria.

A las 14.00 horas con viento duro (fuerza 8) se hace maniobra general para dejar solamente el velacho con dos rizos y trinquetilla de capeco amurados por estribor.

Todas las condiciones me aconsejan virar por redondo, cambiando de amuras y correr el temporal.

El viento arrecia por momentos y el barómetro continúa bajando; no se experimenta mucha mar debido a que el viento viene de la costa y estamos aún prácticamente al socaire de ella. El buque, en general, se comporta bien.

A las 15.30 horas se vira por redondo y queda amurado por babor, experimentándose balances hasta de 23°, quedando el buque a un rumbo SE. que nos llevará muy al Sur y lejos de nuestro destino y a regiones mucho peores.

Al atardecer y en vista de las circunstancias anteriores se ordena alistar máquinas y se carga el velacho con mucha dificultad por el duro viento, lluvia, enorme frío y obscuridad donde el personal da prueba de su habilidad marinera.

A las 18.50 horas pone adelante la máquina y carga la trinqueta de capeo y trata de virar pasando la proa por el viento, pero a pesar que las máquinas estaban a toda fuerza no se pudo, por lo que vira pasando la popa por el viento, colocando rumbo al NW. dirección al Canal BEAGLE.

Se experimentan balances hasta de 44 grados y a las 21.00 horas el viento alcanza al máximo de intensidad (fuerza 10).

Con el fin de experimentar prácticamente los efectos del uso del aceite, se empleó éste por los jardines de proa en ambas viradas por redondo, dando un resultado excelente, desde que el buque no embarcó una sola ola, contribuyendo esto además, en forma efectiva, a la moral del personal nuevo que no ha experimentado recios temporales.

A medida que avanzaba la noche, el barómetro comenzaba a subir y el viento a amainar, indicando que nos alejábamos de la depresión.

El día 9 de Mayo con tiempo cerrado y chubascos mantiene muy buena vigilancia a fin de reconocer costa, desde que el buque había experimentado grandes abatimientos y nuestra situación era sólo aproximada.

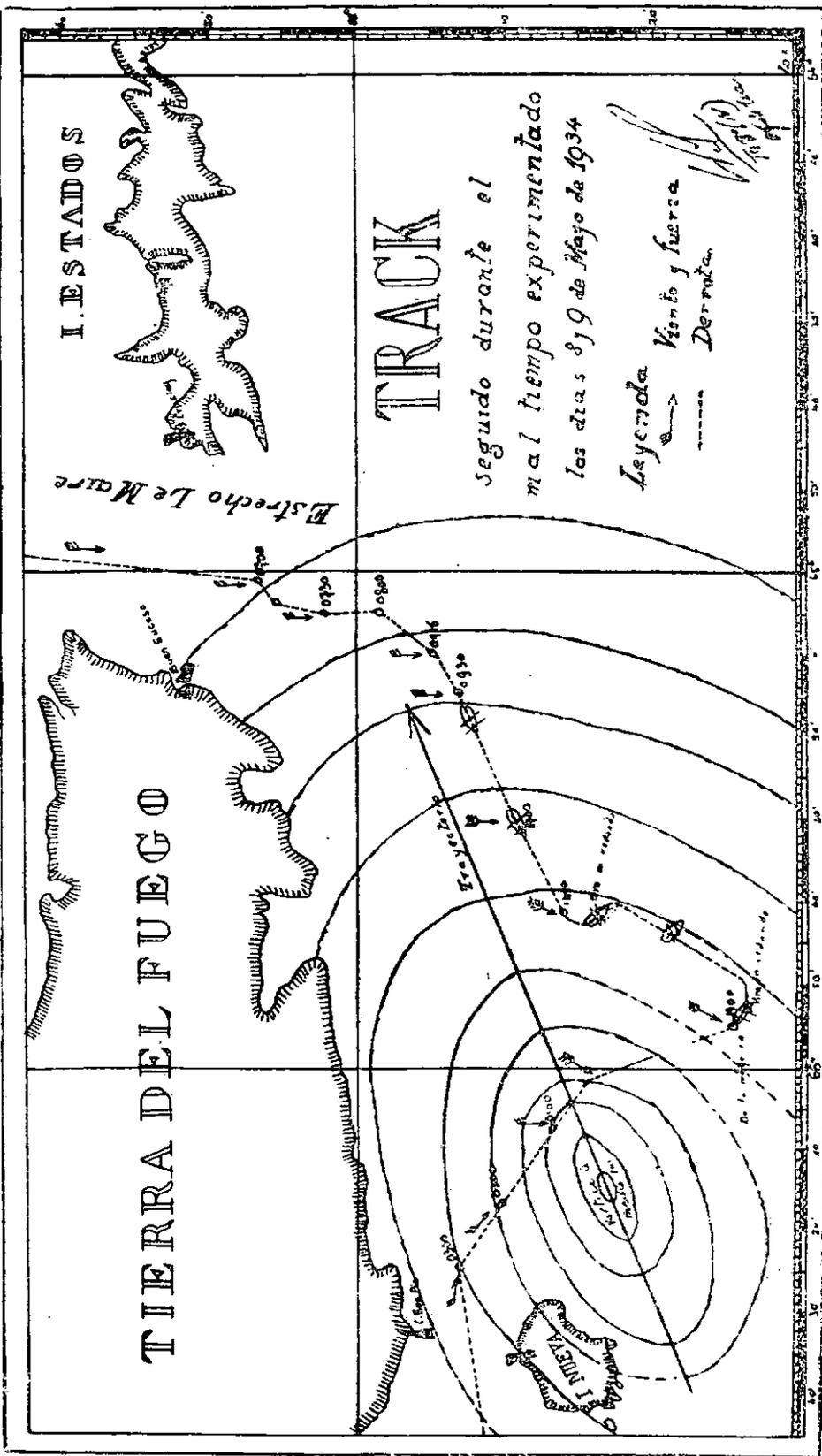
La disminución de la mar y del viento nos indica que nos estamos acercando a costa y, habiendo aclarado un poco el horizonte, se avista por la amura de estribor el faro de CABO SAN PIO, recalando de acuerdo con lo que se esperaba.

Gobierna en la entrada del BEAGLE y decido dirigirme a ORANGE para de ahí cruzar el CABO DE HORNOS.

Navega sin novedad entre canales y a las 16.15 horas fondea en PUERTO ORANGE.

El mal tiempo experimentado en el CABO DE HORNOS ha presentado todas las características de una depresión ciclónica, muy semejante a lo experimentado por el Bergantín METEORO en 1859, con la diferencia que nosotros pudimos alejarnos de él, antes de entrar a su centro.

De MAGALLANES a ORANGE se navegaron 65 millas a la vela; 163 mixtas y 199 a vapor.



I. ESTADOS

Estrecho de Magre

TIERRA DEL FUEGO

TRACK

seguido durante el
 mal tiempo experimentado
 los dias 8 y 9 de Mayo de 1934

Legenda
 Viento y fuerza
 Derriota

1000
 1100
 1200
 1300
 1400
 1500
 1600
 1700
 1800
 1900
 2000
 2100
 2200
 2300
 2400
 2500
 2600
 2700
 2800
 2900
 3000
 3100
 3200
 3300
 3400
 3500
 3600
 3700
 3800
 3900
 4000
 4100
 4200
 4300
 4400
 4500
 4600
 4700
 4800
 4900
 5000
 5100
 5200
 5300
 5400
 5500
 5600
 5700
 5800
 5900
 6000
 6100
 6200
 6300
 6400
 6500
 6600
 6700
 6800
 6900
 7000
 7100
 7200
 7300
 7400
 7500
 7600
 7700
 7800
 7900
 8000
 8100
 8200
 8300
 8400
 8500
 8600
 8700
 8800
 8900
 9000
 9100
 9200
 9300
 9400
 9500
 9600
 9700
 9800
 9900
 10000



ORANGE A BANNER

Se decide zarpar en la noche del 10 de Mayo para dar la vuelta al CABO DE HORNOS y alcanzar a tomar el puerto BANNER por lo que se leva a las 00.05 horas.

Con noche relativamente clara y con fuerte viento del NNW., se navega por el canal entre la Isla Hoste e islas WOLLASTON en demanda del CABO DE HORNOS.

A las 05.00 horas se cae al Este y gobierna sobre el cabo, viento disminuyendo y rolando al W SW., horizonte cerrándose, aspecto chubascoso. A las 08.00 horas a la cuadra del CABO DE HORNOS, se gobierna a acarcarse lo más posible, como a las 08.10 horas se despeja completamente dejándose ver nítidamente toda esta costa abrupta con sus elevados picachos, nos encontramos a una milla del cabo.

A las 09.00 horas se sigue al Este y en vista de tener viento W SW se marea el aparejo en viento.

A las 13.30 horas el viento rola al Norte por lo que se carga y aferra el aparejo tomándose el paso RICHMOND, pasando entre islote REPARO e isla PICTON, fondeando en BANNER a las 17.15 horas.

En este puerto revisté la carbonera que tiene la Armada y la casa del guardián que vive con su familia. La carbonera es de una construcción curiosa y más se parece a cuatro estanques para agua, que depósito para carbón. No tiene techo y posee un sistema de chutes de comunicación completamente inútiles. El carbón, que en sí es molido y relativamente blando por ser de MAGALLANES, al estar a la intemperie, en especial en esta región tan lluviosa, se reduce a polvo con el consiguiente pequeño porcentaje aprovechable para los escampavías.

Con el fin de aprovechar lo hecho sin entrar en muchos gastos, habría que desarmar dos de las carboneras y aprovechar el zinc para techar las otras dos y abrirle una comunicación entre ellas, como también confeccionar una rampla de bajada al interior para la carga y descarga.

La casa del guardián está en un estado lamentable, se llueve, la tablazón de las paredes está abierta, etc. A pesar de haber llegado sorpresivamente, el estado de limpieza y orden me dejó muy buena impresión. Ordené entregar al guardián una cantidad de clavos y otros consumos indispensables que requería para dejar su casa habitable.

En esta navegación se navegaron 46 millas mixtas y 80 a vapor.

BANNER A USHUAIA

A las 07.15 horas del 11 de Mayo zarpa por el BEAGLE en demanda de USHUAIA. En el Paso MACKLINLEY cruza con el transporte argentino CHACO efectuándose cambio de señales «Feliz viaje».

A las 15.00 horas después de navegar 51 millas se fondea en USHUAIA entre el Pontón RIO NEGRO y el muelle. Vienen a bordo a saludar el Secretario de la Gobernación del Territorio (Gobernador

interino) y el Sub-Prefecto (Gobernador Marítimo) a los cuales le devuelvo el saludo al día siguiente.

Bajan a tierra oficiales y tripulación y se organiza un partido de foot-ball con el club local, saliendo derrotado el equipo del BAQUEDANO por 2×4 goals después de un juego limpio y reñido.

Los guardiamarinas con su instructor, algunos oficiales y sub-oficiales visitan el Presidio, y a las 10.00 horas acompañado del Gobernador interino, Sub-Prefecto y Comisario de Policía voy a saludar al Jefe de dicho Presidio recorriendo todas las dependencias.

El presidio de USHUAIA tiene en la actualidad 552 presos con condenas de 3 años hasta la de perpetuidad. Cuenta con talleres de todo orden para el trabajo manual de los presos, los cuales durante la noche se alojan en celdas unitarias, limpias aireadas y cada uno con su catre, ropa de cama, colcha blanca, etc., llamando la atención lo ordenado que todo está.

Cada preso le cuesta al gobierno Argentino entre 7 y 8 nacionales diarios incluyendo entre esto el sueldo del penado que varía entre \$ 0,20 y 0,60, de los cuales el 50% es para la familia, 25% para el establecimiento y el resto se acumula para cuando el penado salga en libertad, pudiendo gastar el primer Domingo de cada mes 10% de lo acumulado mensualmente.

La organización del presidio es a base militar y estimo que es un establecimiento modelo que le hace honor al gobierno Argentino.

En la noche del 12 de Mayo doy una comida en honor de las autoridades locales de USHUAIA.

USHUAIA A YENDEGAIA

A las 04.30 horas del día 13 zarpa en demanda de YENDEGAIA gobernando por el faro ECLAIREURS y a las 07.50 horas pone proa a la entrada de Puerto NAVARINO, se para la máquina y arría el motor en el cual se traslada el 2.º Comandante a tierra para darle ordenes al Sub-delegado Civil emanadas del Intendente y solicitada por él que fuera comunicada por el suscrito, y con instrucciones de averiguar las novedades y solucionar si fuera posible alguna dificultad.

A las 10.00 horas regresa el 2.º Comandante, se iza el motor y continúa a YENDEGAIA con fuerte viento por la proa (W.), y fondea en YENDEGAIA a las 13.50 horas. Después de navegar 32 millas.

Los guardiamarinas a cargo del instructor, con fines de práctica, hacen un sondaje y levantamiento rápido del fondeadero.

YENDEGAIA A ROMANCHE

A las 07.00 horas del 14 de Mayo zarpa en demanda de ROMANCHE y las 10.00 horas cruza con la goleta PEPE LOPE con pabellón británico y de matrícula de MALVINAS.

Como práctica de los guardiamarinas dispara dos balas de fierro a un vestiguero y a las 12.55 horas fondea en ROMANCHE (MORNING COVE) después de navegar 30 millas.

ROMANCHE A EDWARDS

A las 04.00 horas del 15 zarpa con noche clara estrellada y toma el paso TIMBALES al aclarar, fondeando en EDWARDS a las 14.50 horas habiendo navegado 77 millas.

Fuertes rachas de viento NW que se dejan sentir en el puerto obliga a fondear la 2a. ancla. El tenedero de este puerto se puede considerar como regular.

EDWARDS A SOFFIA

A las 07.15 horas del 16 de Mayo zarpa en demanda de SOFFIA por BALLENERO, BRECKNOCK y COCKBURN experimentándose continuas cerrazones y poca visibilidad.

En la navegación del COCKBURN se emplea el plano levantado por el MICALVI (1933) siendo este de muy buena referencia pero adolece de errores en situaciones de puntas, como también hay nombres cambiados.

A las 15.15 horas toma el excelente puerto SOFFIA y fondea a las 15.30 horas después de navegar 63 millas.

SOFFIA A MAGALLANES

A las 11.50 horas del 17 de Mayo zarpa hacia MAGALLANES y a las 14.00 horas se acerca a reconocer el ventisquero SCHIAPARELLI. A las 04.30 del 18 fondea en MAGALLANES habiendo experimentado durante la navegación de 94 millas, cerrazones intermitentes.

SEGUNDA ESTADIA EN MAGALLANES.

En las festividades del 21 de Mayo el buque toma parte en lo siguiente:

- a) Concurso de tiro al blanco, 2 equipos, se obtuvo el premio individual (Ga. Ma. 2a. Sr. CARABELLI).
- b) Batallón de desembarco, 2 compañías de fusileros y una de ametralladoras, asiste al izamiento de la bandera en la Intendencia y desfile.
- c) Comandante y oficiales dan un almuerzo a los jefes y oficiales de Marina y sus familias, dependientes del APOSTADERO DE MAGALLANES.
- d) El 21 se iza empavezado completo y se disparan las salvas mayores correspondientes. Un teniente da una conferencia al personal y se dá lectura a los ascensos extraordinarios decretados por la DIRECCION DEL PERSONAL.
- e) Comandante y oficiales dan un Té a sus relaciones sociales.
- f) Comandante y oficiales asisten a la velada oficial al Teatro Politeama.
- g) Comandante, oficiales y cincuenta hombres de tripulación asiten al CLUB HIPICO a las carreras oficiales.
- h) Delegación de tripulación asiste a un baile dado en un salón de Club de Box, en su honor.

- i) Comandante y oficiales asisten a una manifestación ofrecida por los Jefes y oficiales del Cuerpo de Carabineros.
- j) Comandante y oficiales concurren a una manifestación ofrecida por los Jefes y oficialidad del Regimiento Infantería N.º 10 «PUDETO» de MAGALLANES.

El 22 de Mayo entran el AGUILA y LEUCOTON viniendo a bordo los Comandantes a visitar, cuya visita les fue devuelta.

MAGALLANES A NATALES

A las 18.45 horas del 23 de Mayo zarpa hacia NATALES encontrando durante la navegación los faros y boyas con sus características correctas. Al obscurecer del día 24 toma el Canal SMYTH con noche clara, a las 22 horas toma el paso SCHOAL y a las 23 horas entra al Canal MAYNE aprovechando las muy buenas boyas luminosas recientemente colocadas en este paso. En realidad si el Paso SCHOAL fuera iluminado la navegación nocturna del Canal SMYTH sería muy fácil en cualquier tiempo. Continúa la navegación hacia el ANCON SIN SALIDA y fue imposible, debido a la obscuridad, ver la boya del Bajo BORDES. A las 05.00 horas dobla el Cabo BARNEST y toma el Canal de las MONTANAS aguantándose sobre la máquina para embocar el MORLA VICUÑA tan pronto hubiese un poco de luz y hora favorable para pasar al KIRKE.

A las 07.15 horas gobierna a tomar el paso MORLA y a las 08.00 horas entra al canal KIRKE. Apreciando la marea casi en estoa, se gobernó sobre la angostura indicada por el tangón. A las 08.30 horas cruzámbamos la angostura tomándonos fuertes corrientes encontradas que hizo menester gobernar con toda la caña a ambas bandas; el buque dió en el momento del paso el máximo de revoluciones con las cuatro calderas encendidas.

En realidad se trata de un paso muy angosto y correntoso que debe pasarse con bastante cuidado; aún en la estoa, que dura muy poco, existen corrientes fuertes y encontradas. El cálculo de la estoa casi exactamente con la marea que dá el TIDE TABLE para el puerto francés de BREST sin hacer corrección de longitud u hora, eso sí, que para el meridiano de 75° así que, para nuestra hora meridiano 60° es necesario agregarle una hora.

Pasado el KIRKE navega por el Canal VALDES en demanda de Puerto NATALES, con horizonte calimoso y mantos de neblina, fondeando a las 13.30 horas atracándose al cabezo del muelle para hacer agua. En esta navegación se navegarón 14 millas mixtas y 283 a vapor.

En MAGALLANES le solicité al ex-oficial de Marina Don JULIO GREZ, actual práctico del KIRKE, me acompañara en el buque con el fin de ilustrarme con su gran práctica para navegar en estas regiones, viaje que de todas maneras iba a efectuar por tierra, porque tenía que mover un vapor caponero que se encontraba en NATALES. Su presencia a bordo fue de gran utilidad al suscrito por el conocimiento preciso que tiene de esta región. Si VS. lo estima por conveniente ruego se oficie al COMANDANTE en JEFE del APOSTADERO de MAGALLANES reconociendo oficialmente la cooperación prestada al suscrito por el Sr. GREZ.

ESTADIA EN NATALES.

En NATALES después de las visitas cambiadas con el Gobernador de ULTIMA ESPERANZA los guardiamarinas y grumetes visitan los frigoríficos de BORIES de NATALES.

Las autoridades y sociedad de NATALES dan al suscrito y oficiales una comida la cual es retribuida por el suscrito.

NATALES A COLUMBINE

A las 04.35 horas del 28 zarpa en demanda del KIRKE llegando a sus cercanías a las 09.00 horas aguantándose sobre la máquina en espera de la estoa. Horizonté cerrado y nevazón. A las 10.15 horas pone adelante la máquina y gobierna a tomar la angostura con muy poca visibilidad (no más de 100 metros) debido a que está nevando en forma tupida. A las 10.30 horas cruza la angostura apreciando nuevamente corrientes encontradas, debiendo usarse toda la caña a ambas bandas para mantener la proa. Como la pasada coincidió con la luna llena la estoa de la corriente era prácticamente nula. Sigue navegando por el KIRKE, MORLA VICUÑA y canal de las MONTAÑAS con continuas cerrazones de nieve y temperatura muy baja (5° C).

A las 17.30 horas después de navegar 78 millas, fondea en puerto COLUMBINE, el cual es muy fácil de confundir a primera vista, con la caleta SHINGLE ROAD que está inmediatamente al Norte, especialmente si se viene del Este.

COLUMBINE A PUERTO BUENO

A las 01.45 horas del día 29 con noche clara, navega en demanda de PUERTO BUENO en donde se fondea a las 10.55 horas.

La baliza que existe en este puerto en la isla POUNDS que el derrotero dice ser un tablero rojo, es de color blanco y negro, muy buena y visible. Al tomar el puerto se divisan los palos del vapor GUNDULIC varado en el fondeadero interior.

PUERTO BUENO A PUERTO EDEN

A las 19.00 horas del 29 de Mayo zarpa en demanda de EDEN y toma la angostura GUIA después de un chubasco de agua y viento a las 22.00 horas, apreciando una corriente en contra de cerca de 3 millas. Navega por el Canal CONCEPCION y a las 05.30 horas a la cuadra de TOM BAY, se avistan pequeños témpanos y se gobierna para evitarlos, son de diferentes dimensiones (no mayores de 5 metros de diámetro y 1 $\frac{1}{2}$ de altura) que abundaron hasta el Paso del ABISMO, PENGUIN INLET y ICY REACH estaban completamente helados y con témpanos. En el paso del ABISMO se disparó una granada SHRAPNELL, una bala de fierro y una granada explosiva como práctica de Guardiamarinas y personal. La boya CORN en su sitio.

En el ESCAPE REACH encuentra una embarcación de alacalufes, parando la máquina para darles algunos artículos de ropa y alimentos y para que los guardiamarinas y personal conociera a esta raza de indios que está por extinguirse y que FITZ ROY, con justa razón, los denominó como los más infelices del mundo.

Continúa navegando y toma el paso del INDIO con noche clara y fondea en el puerto interior de EDEN a las 18.50 horas después de navegar 130 millas.

PUERTO EDEN A PUERTO CONTRERAS

A las 13.30 horas del 31 de Mayo zarpa hacia el Estuario BAKER. Pasa la angostura INGLESA en estoa con las precauciones del caso; cañonazo, anclas listas, compartimientos cerrados y personal en puestos de repetido.

A las boyas PASCUA y CAPAC les falta pintura, lo mismo a la boya MEMPHIS; sería conveniente recorrerlas.

A las 17.25 horas avista boya roca COTOPAXI en su puesto.

Navega el MESSIER de noche sin novedad y a las 00.04 horas toma el Canal SOMMERSET para seguir por el BAKER. A las 02.00 ras empieza a encontrar témpanos y a las 03.00 horas experimenta cerrazones de nieve. Se tuvo dificultad para reconocer y escapular PUNTA PAYASO debido a las cerrazones, pero una vez cerca de la costa Sur se sitúa y continúa navegando sin novedad entre innumerables témpanos que se van capeando.

Ya con día claro llega como a 6 millas del vestisquero ALMIRANTE MONTT, no considerando conveniente acercarse más por la barrera de témpanos y vira hacia el canal PLAZA después de admirar la hermosura del panorama que presenta esta región de aspecto antártico. Se hace práctica de tiro con los cañones de 57 m/m. en contra los bloques de hielo.

Nos fue muy satisfactorio verificar y admirar la precisión de este hormoso y sacrificado trabajo hidrográfico, ya que comprobábamos a cada momento por nuestras marcaciones la bondad de él, tanto en las situaciones y orientaciones como en los detalles de la costa, cada isla, cada canal nos trae a la memoria el recuerdo de esa generación de viejos hidrógrafos de nuestra Armada que dieron lustre y prestigio a nuestras cartas en el exterior.

A las 12.00 horas fondea en PUERTO CONTRERAS (Canal PLAZA) después de navegar 126 millas.

PUERTO CONTRERAS A SAN PEDRO

A las 13.00 horas del 1.º de Junio zarpa en demanda de SAN PEDRO por el Canal MARTINEZ y a las 16.00 horas toma el paso de las TERMOPILAS que es angosto (75 metros de ancho) de fácil gobierno y muy pintoresco. A la cuadra de PUNTA EVA se oscurece completamente y a las 19.30 horas toma la boca occidental del canal BAKER y a las 19.50 horas se avista el faro SAN PEDRO por la proa.

A las 22.15 horas se fondea a la cuadra del faro y muy cerca de la isla (140 metros) con fuerte viento del SW y una corriente de 5 a 6 millas horarias hacia el norte, la que fue medida en dos oportunidades. Se arrió chalupa para mandarla al faro que hubo de regresar porque la corriente se la llevaba por lo que se envió un bote de doble bancada con los víveres que solicitaba el personal trayéndose a bordo la correspondencia.

Estimo que este faro debe ser provisto por los escampavías del APOSTADERO DE MAGALLANES, pues una venida a él les servirá para recorrer las boyas de la Angostura INGLESA, etc., fuera de cubrir periódicamente la jurisdicción de ese APOSTADERO. Para el escampavía de PUERTO MONTT le representa 140 millas más de navegación y dos faros aislados (RAPER Y SAN PEDRO) que requieren bastantes víveres y elementos cada vez que los recorren y mayor cantidad de carbón en cubierta lo que es peligroso porque salen de PUERTO MONTT en condiciones muy poco marineras. El suscrito que conoce este servicio está convencido que el método que se usaba antes del año 1933 era mejor, es decir SAN PEDRO por MAGALLANES y RAPER por PUERTO MONTT, especialmente ahora en que en la región de CHILOE se han aumentado últimamente muchos faros y boyas, tanto es así que el SOBENES apenas cumple su cometido por lo que habría conveniencia de mandar al YELCHO para cooperar tan pronto sea reparado. Cualquier comisión extra del SOBENES desorganiza la eficiencia de la provisión de faros y de la recorrida de boyas.

SAN PEDRO A BALLADARES

En el programa figuraba una pasada SAN QUINTIN y puerto SLIGHT; pero, en vista de que escaseaba el carbón, porque el consumo había sido más elevado que el presupuestado debido a que el carbón recibido del PONTON en MAGALLANES estaba muy molido, resolví dirigirme directamente a ANNA PINK aprovechando además el buen viento SW que soplaba y a que los anuncios de la O.M.C. eran desfavorables, decisión que más tarde se comprobó fue acertada.

A las 01.30 horas del 2 de Junio leva y zarpa marcando en seguida el aparejo en viento, lo que dá una velocidad mixta de 9 nudos. El GOLFO de PENAS se cruza en muy buenas condiciones. De RAPER al norte se experimenta una fuerte corriente W que se aprecia en 2 millas horarias. En la tarde el barómetro empieza a bajar transformándose el viento en norte por lo que a las 17.00 horas se carga todo el aparejo.

A las 22.30 horas orto de luna en menguante y a las 22.40 horas emboca ANNA PINK y a las 00.30 horas a la cuadra de la ISLA INCHEMO.

Se experimenta error en los rumbos que no calzan con la orientación del canal por lo que gobierna a indicaciones y toma el PULLUCHE en demanda de BALLADARES en donde se fondea a las 09.15 horas con dos anclas y se acodera a los árboles para hacer aguada (42 toneladas).

Se navegaron 105 millas mixtas y 82 a vapor.

BALLADARES A LAGUNAS

A las 06.35 horas del 4 de Junio leva y zarpa por el UTARUPA y DARWIN. A ambos lados de este último canal se presentan radas e islas no situadas y se certifica su mala orientación. Frente a la rada EMPEDRADO se producen fuertes escarceos de corriente.

A las 16.00 horas se avistan las casas de la Aviación de PUERTO LAGUNAS, bien notables desde 10 millas, tomando el puerto desde el sur y a las 17.35 horas se fondea después de navegar 15 millas mixtas y 48 a vapor.

LAGUNAS A PUERTO AMERICANO

A las 07.30 horas del día 5 zarpa en demanda de PUERTO AMERICANO con tres calderas y a las 09.15 horas falló una por romperse un tubo siguiéndose a andar reducido con dos calderas. A las 09.30 horas se cierra el horizonte con neblina aclarando a las 10.30 horas y fondea 11.55 horas después de Navegar 17 millas.

Tomando PUERTO AMERICANO desde el sur se divisan claramente a cuatro millas de distancias dos casas de pescadores que hay en la punta que queda, a 600 metros al norte del punto de observación.

SALIDA DEL PUERTO AMERICANO.

A las 08.00 horas se zarpa a tomar el MORALEDA y al salir del socaire del puerto se experimente fuerte viento del Norte que casi no dejan avanzar el buque a pesar de que la máquina va desarollando 6 millas y a las 10.40 horas, en vista que el viento norte arrecia y estamos prácticamente parados, se vira 180° y se cazan los focos y cuchillas fondeando nuevamente en el puerto; a las 11.40 horas, en espera de majores condiciones.

DE PUERTO AMERICANO A MELINKA

A las 08.15 horas del día 7 zarpa y toma el MORALEDA con viento norte fuerza 3 a 4, lluvia y cerrazón. El viento aumenta en intensidad disminuyendo la velocidad a 2 millas y a las 17.15 horas se divisa vagamente el GORRO poniéndole proa.

Navegación continúa con fuerte viento y mar por la proa que hacen muy difícil el gobierno por lo que hubo de recurrir al estay de mesana para que aguantara la proa. La noche se presenta cerrada y chubascosa. Al aclarar el día el buque se encuentra a la salida del MORALEDA.

En vista de la poca velocidad a las 08.00 horas se cae sobre isla REFUGIO dando cuchillas, focos y estayes y a las 10.40 horas se cargan y gobierna sobre isla CANIAO. Se resuelve gobernar haciendo bordadas ganando norte a la vela para economizar carbón por lo que a las 14.30 horas después de cruzar juanetes y sobres se larga y caza todo el aparejo y se paró la máquina. A las 14.50 horas se experimentan fuertes chubascos del W NW, acompañados de truenos,

relámpagos y lluvia por lo que se cargan los sobres. En atención al fuerte viento contrario y a que el buque no gana barlovento por no ceñir más de 8 cuartas estando tan descargado, decido tomar MELINKA por el canal MANZANO dando adelante la máquina a las 16.00 horas y fondeando ya oscuro a las 19.00 horas después de navegar 5 millas a la vela, 6 mixta y 98 a vapor en $34\frac{1}{2}$ horas.

MELINKA A ISLA TRANQUI

Poco antes de zarpar vino a bordo el secretario del Obispo de ANCUD que recién se había desembarcado del vapor COLO-COLO a solicitar se pusiera un radio a dicho vapor para que dejara en QUELLON el altar portátil que se les había quedado a bordo. Ordené se les prestara el de inventario del buque como una deferencia al Sr. Obispo y porque les iba a ser muy difícil obtenerlo de QUELLON.

A las 12.00 horas zarpa y navega por el Golfo de CORVADO con algunos chubascos de agua y viento por la proa. A las 22.15 horas avista faro CENTINELA y en atención a que la velocidad había disminuido porque el viento estaba aumentando en fuerza y a que se estaba experimentando corriente apreciable en contra, decido tomar fondeadero de fortuna al socaire de la isla TRANQUI en donde fondea a las 24.00 horas en 30 metros después de navegar 56 millas,

TRANQUI A ISLA CHAULINEC

El 10 de Junio a las 12.00 horas zarpa al norte con muy poca visibilidad y continuos chubascos. Debido al viento por la proa el buque gobierna muy mal y la velocidad se reduce a 3,3 nudos.

Las boyas de los bajos MINNA y SOLITARIO en sus puestos.

A las 16.30 horas entra al Canal APIAO en donde se experimenta fuerte viento y corriente por la proa que hace disminuir la velocidad notablemente y hubo de cazar el estay de mesana con el fin de mantener la proa porque el timón no bastaba. A las 20.00 horas en vista de que el buque no avanza se vira 180° por estribor y se gobierna a tomar fondeadero al socaire de la isla CHAULINEC con fuertes chubascos y cerrazón. A las 21.30 horas fondea al resguardo de la isla en 42 metros de fondo habiendo navegado 37 millas en 11 horas 10 minutos.

ISLA CHAULINEC A CASTRO

Después de estar fondeado un día en espera de que el tiempo mejorara y calculando las condiciones favorables de corriente en el APIAO se zarpó a las 22.45 hrs. del 11 de Junio en demanda de PTO. MONTT con 4 calderas, barómetro subiendo y cielo de aspecto bonancible. Tan pronto se tomó el APIAO se experimenta fuerte viento NW. (fuerza 7), arreciando éste por momentos, permite avanzar el buque a una milla por hora, con pésimo gobierno, siendo necesario

dar la mesana porque el estay no bastaba. A las 04.00 horas el viento NW. alcanza a fuerza 10 y el buque empieza a retroceder y a las 05.00 horas, siendo imposible avanzar, a pesar de estar dando el máximo de revoluciones, se vira ayudado por la trinqueta de capeo y gobierna a tomar el socaire de CHAULINEC; viento y mar abaten al buque muy al sur. Cerrazón de lluvia que sólo permite ver por momentos faros CHAULINEC y QUEHUI.

En esta situación se resuelve ir a CASTRO y solicitar que el SOBENES traiga carbón de PUERTO MONTT. El viento por la cuadra tumba al buque más de 10° a pesar de estar a palo seco. Alas 13.15 horas fondea en CASTRO después de navegar 49 millas en 13 horas 45 minutos, 8 de ellas mixtas.

A las 10.30 horas del 13 de Junio atraca al costado el SOBENES y entrega 40 toneladas de carbón.

CASTRO A PUERTO MONTT

A las 14.40 horas del 13 de Junio, una vez terminada la faena de carbón, zarpa de CASTRO y toma el canal IMELEV de W. a E., experimentando fuertes corrientes y escarceos y navega en seguida por el canal CHAULINEC tomando el APIAO a las 18.30 horas con calma completa; velocidad 9.3 nudos.

Faros LOBOS y TABON son avistados a 29 millas. A las 00.20 horas toma el paso QUEULLIN y a las 03.15 horas fondea frente al muelle de pasajeros de PUERTO MONTT después de navegar 107 millas en 12 horas 35 minutos.

ESTADIA EN PUERTO MONTT.

El 14 de Junio en la mañana efectúa las visitas de protocolo y a las 14.30 horas leva y zarpa hacia el Canal TENGLO (rada interior) atracando sin novedad a las 15.30 horas al Pontón carbonero (Chata SIRENA).

El 16 de Junio a las 15.30 horas después de hacer 300 toneladas de carbón se larga del Pontón y navega el canal TENGLO hacia el Sur, tomando todas las precauciones del caso y a las 17.30 horas, después de dar la vuelta a la isla, fondea frente al muelle de pasajeros.

La sociedad de PUERTO MONTT dá al suscrito y oficiales un baile en el Club Alemán. El SOBENES invita algunos oficiales y tripulación a un picnic en la isla TENGLO, el que se hace general para todo el buque de acuerdo con la Comandancia de dicha escampavía. En una góndola cedida por la Aviación se trasladan a PUERTO VARAS algunos Oficiales, guardiamarinas y suboficiales a conocer el lago LLANQUIHUE.

Se desembarca el Sr. AMOS BURG, representante de la NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY de WASHINGTON D.C., quien, de acuerdo con la autorización de VS., se embarcó en MAGALLANES para tomar fotografías de nuestra región austral. El Sr. BURG enviará de EE.UU. copia de la película y fotografías tomadas y además publicará dos artículos en la revista de dicha sociedad. Las fotografías, etc. fueron tomadas de acuerdo con las sugerencias del suscrito. Es-timo que para el país y en especial para la Marina los artículos serán interesantes. El Sr. BURG es una persona sumamente culta e ilustrada.

PUERTO MONTT A CUPTANA

El Lunes 18 de Junio a las 09.30 horas zarpa hacia CUPTANA.

Después de pasar el paso NAO se larga y caza todo el aparejo efectuándose algunos ejercicios, entre ellos se trata de virar por avante, pero falla la maniobra. En APIAO en vista de que el viento acertó demasiado se carga y aferra el aparejo siguiendo con las máquinas hasta las 08.45 horas del 19 de Junio en que el viento se establece del NW. dando lugar a largar y cazar el aparejo. A las 14.50 horas se reconoce y avista isla LETREROS del Puerto CUPTANA, aferrándose el aparejo y gobernando sobre el fondeadero con un grillete de cadena arriado y con toda clase de precauciones. A las 15.47 horas fondea en 30 metros de fondo al socaire de la isla LETREROS después de navegar 51 millas a la vela; 40 mixtas y 114 a vapor.

ESTADIA EN CUPTANA.

Apenas se fondea se procede a iniciar los trabajos del levantamiento a cargo del Jefe de Instrucción, Capitán de Corbeta Sr. ALFREDO NATHO DAVIDSON, tomando parte los tenientes del buque y todos los guardiamarinas.

Habiendo encontrado en la rada interior un lugar apropiado para que buques grandes pudiesen hacer aguada, zarpa el 20 de Junio a las 10.30 horas hacia dicho lugar, sondando todo el Track recorrido, fondea en 36 brazas y pasa espías a tierra, extendiendo una manguera a tierra con la cual se hacen 10 toneladas por hora, de buena agua. En la noche sopla viento sumamente fuerte del NW. (fuerza 10) aguantándose el buque perfectamente bien.

Un chinchorro a cargo del guardiamarina de 2a. Sr. RENATO LORCA y dos grumetes que estaba colocando señales al sur del puerto, no regresó a bordo, enviándose el motor en su busca el cual regresa sin encontrarlo, no habiendo podido salir al MORALDA debido al temporal. Se alista un bote con todos los elementos y se envía a las 22.00 horas a cargo del teniente MUÑOZ para continuar la rebusca. Al día siguiente habiendo declinado la fuerza del viento, leva y zarpa con el buque con tiempo chubascoso y a las 11.30 horas al sur del puerto y pegado a la costa se avista el chinchorro. Se arrió un bote a cargo del Teniente MONTALVA, a fin de ir a buscarlos en vista de que con la mar y el viento, el chinchorro no podía avanzar y se suponía estaban agotados, llegando a remolque a las 12.30 horas a bordo. Los tres que andaban perdidos se encontraban completamente agotados y para evitar complicaciones futuras fueron dados de baja en la enfermería. El guardiamarina en vista de la imposibilidad de regresar a bordo debido al viento y mar, se refugió en una caleta durante la noche. A las 12.35 horas se avista y pone reunión al bote que se había enviado en comisión la noche anterior, el cual cumplió perfectamente su misión a pesar del mal tiempo y la oscuridad, entre islas y rompientes, no habiendo alcanzado en su reconocimiento hasta donde se encontraba el chinchorro, unas 2 millas más al sur; porque el buque lo avistó primero al salir éste llamado por la sirena del buque. Regresa y fondea en otro fondeadero de la rada con buen tenedero y relativamente abrigado al viento norte.

El Domingo 24 de Junio a las 07.00 horas llega el vapor COLO-COLO, embarcándose en él, el guardiamarina SANTA CRUZ autorizado radiotelegráficamente por la DIRECCION DEL PERSONAL para hacer permiso.

El mismo días a las 08.00 enmienda hacia el fondeadero de la isla LETREROS con el fin de servir de referencia a la medición indirecta de la base para el plano, desde que no había playa de extensión suficiente para hacerlo directamente. Una vez terminada la medición regresa al fondeadero anterior y dá descanso a todo el personal por ser día Domingo y por haber lluvia y cerrazón.

El Lunes 25 de Junio enmienda hacia el fondeadero de la aguada, haciéndose 180 toneladas. Se colocan letreros y señales notables en el lugar de la aguada y se despejan los árboles para amarrarse. Todos los datos de la aguada se encuentran en la descripción del levantamiento.

CUPTANA A PUERTO CISNES

A las 08.00 horas del 26 de Junio zarpa en demanda de PUERTO CISNES y en el MORALEDA cruza a las 09.30 horas con un buque de guerra francés que navega al norte (RIGAULT DE GENOULLY).

A las 10.15 horas a la cuadra de la Isla TUAP gobernando para tomar el PUYUGUAPI se verifican inexactitudes en el croquis de este canal. A las 15.00 horas fondea en Caleta IRIS al norte de PUERTO CISNES después de navegar 53 millas y procede inmediatamente a hacer el sondaje y levantamiento.

CISNES A PUERTO MONTT

A las 12.35 horas del 28 de Junio zarpa hacia PUERTO MONTT por el Canal YACAFI y a las 15.00 horas toma el Paso SIBBALD por el paso recto que resulta ser más angosto de lo que figura en el croquis, el cual también hace figurar como Islote ORESTES una pequeña roca plana completamente pelada que en las grandes mareas debe seguramente quedar bajo el agua.

La experiencia que tengo en la región y la adquirida ahora en dos levantamientos con el buque me hace insinuar a US. la idea de que la BAQUEDANO en su próximo viaje de instrucción haga un levantamiento a vapor de todo el canal que circunda la isla MAGDALENA, levantamiento que demandaría unos 15 a 20 días, en vez de por lo menos 60 para una escampavía, desde que no tendría los elementos, comodidades de trabajo, oficiales y tripulación de este buque. La experiencia que obtendría ese grupo de oficiales sería grande y con ello se tendría un buen plano de una región que está llamada a tener gran porvenir y que en el futuro, terminado el camino que se está haciendo, atraerá vapores de mayor tamaño que exigiría un buen plano para navegar con seguridad.

Con fuerte viento 6 a 7 toma el MORALEDA al anochecer y pone rumbo al canal DESERTORES, recalca y fondea en PUNTA CHANA en 70 metros, enviando botes a tierra para efectuar un

reconocimiento, continuando viaje a PUERTO MONTT en donde fondea y acodera a la boya en ANGELMO a las 07.35 horas del 30 de Junio después de navegar 226 millas a vapor.

SEGUNDA ESTADIA EN PUERTO MONTT.

El mismo día de la llegada doy un almuerzo a las autoridades en retribución de las atenciones recibidas y el Lunes 2 de Julio la oficialidad da una matineé a bordo a la sociedad de PUERTO MONTT asistiendo más de 250 personas.

PUERTO MONTT A ANCUD

El Martes 3 de Julio y a las 09.00 horas deja el fondeadero de ANGELMO y fondea frente al muelle con el fin de embarcar al Intendente, comitiva y Grupo N.º 3 Ingenieros «CONCEPCION» con el fin de asistir al Centenario de la ciudad de ANCUD, como ciudad en vez de villa.

A las 12.00 horas zarpa y toma el Paso TAUTIL a las 13.30 horas con un poco de corriente en contra y fondea en ANCUD a las 19.39 horas después de navegar 50 millas a vapor y 11 mixtas.

ESTADIA EN ANCUD.

Tan pronto se fondeó se procedió a desembarcar al Sr. Intendente, comitiva y tropa.

El 4 de Julio, día del Centenario, desémbarca el Batallón de Desembarco para asistir a una misa de Campaña y después a un desfile, presentándose la marinería en forma correcta.

Acompañado de algunos Oficiales, asiste después de la misa de Campaña a un almuerzo en la GOBERNACION y a las 14.30 horas a un TE DEUM.

A las 17.40 horas enmienda fondeadero a la Poza de ANCUD, que está muy cerca del muelle y acodera al escampavía SOBENES, en vista de estimarse que el tiempo continuaría en calma. En este fondeadero la BAQUEDANO cabe bien, pero con muy poca agua debajo de la quilla. Para delinear la entrada y fondo del saco sería conveniente fondear unas dos boyitas. Esta medida sería beneficiosa para los vaporcitos regionales.

En la noche del 4, asiste a un banquete de más de 300 cubiertos, en compañía de algunos oficiales y el suscrito habló en nombre de la Marina y en representación de VS.

El 5 de Julio diferentes comisiones de oficiales y tripulación asisten a los distintos números del programa de festejos.

A las 16.00 horas del 5, el Sr. Ministro del Trabajo viene a visitar el buque, haciéndose los honores de ceremonial; pasa revista al buque y tripulación y se manifiesta muy complacido de su revista retirándose a las 17.00 horas después de conversar con el suscrito y oficiales en la cámara del Comandante.

En la noche asiste el suscrito y oficiales a un baile en la GOBERNACION.

Conforme a las instrucciones de VS. me puse a las órdenes del Sr. Ministro del Trabajo, pero, en vista de que el SOBONES era más rápido y a que en caso de viento podría atrasarse optó por irse en dicho buque a cuyo Comandante le di instrucciones que lo atendiera en la mejor forma posible de acuerdo con los deseos de VS. En ANCUD hubo de alojarse a bordo la primera noche, porque el estado del mar no permitía desembarcar.

En atención a que a las 02.00 horas del 6 de Julio empezó a bajar el barómetro y a soplar viento del norte procedí a ordenar el embarque de las tropas y a decirle al Sr. Ministro, Intendente y comitiva, que se encontraban en el baile, que se embarcaran pronto, pues estimaba que el tiempo empeoraría y que después sería muy difícil y posiblemente imposible el hacerlo. El Sr. Ministro aceptó inmediatamente, porque debía regresar a SANTIAGO ese día y tomó el SOBONES, a quien ya le había ordenado estuviese listo, yéndose en el motor del BAQUEDANO a las 04.30 horas zarpando en seguida.

A las 06.45 horas embarcado el regimiento, Intendente y comitiva y después de izar todas las embarcaciones que movilizaron la tropa, zarpa de la POZA con situaciones continuas en demanda de PUERTO MONTT con viento norte arreciando y toma; el Paso QUIGUA con cerrazón, fondeando frente al muelle de pasajeros a las 15.00 horas, procediendo inmediatamente al desembarco. Se navegaron 45 millas a vapor y 16 mixtas.

PUERTO MONTT A ISLA MOCHA

Una vez desembarcada la tropa zarpa a las 16.43 horas del 6 de Julio al norte y a las 17.50 horas avista el ALEJANDRO por la amura de babor; este vapor traía cuatro tripulantes quedados en ANCUD. Se para la máquina y envía bote a buscarlos dando avance en seguida y cruza con el velero NELSON a remolque del remolcador FOCA poco antes de entrar al Paso TAUTIL.

El Paso QUENU se tomó con dificultad por la ninguna referencia que se tiene en noche oscura, lo que hace necesario la instalación de un faro en la costa nore o reemplazar la boya existente en la restinga norte de la isla por una luminosa. Esta es una medida que todos los capitanes de los vapores regionales piden, porque a menudo les toca cruzarlo de noche en su paso para CALBUCO.

Como el viento comenzó a hacerse favorable a la ruta, marea el aparejo en viento y para la máquina. A la altura de PUNTA GALERA traza rumbo hacia costa para que oficiales y guardiamarinas reconozcan la entrada de CORRAL.

Alas 07.30 horas del 8 de Julio avista la ISLA MOCHA por la proa. Practica ejercicios de vela y trata de virar por avance sin resultado. A las 16.00 horas se carga y aferra todo el aparejo por no dar el viento al fondeadero y a las 16.30 horas fondea en CALETA HHACIENDA después de navegar 89 millas a la vela, 116 mixtas y 76 a vapor.

En la MOCHA envía un Teniente a tierra para preguntar si había novedades contestándose que nó. Oficiales y Suboficiales bajan a tierra.

ISLA MOCHA A LOTA

En vista del viento favorable decido zarpar y a las 19.05 horas levo y zarpo a la vela.

A las 01.00 horas del 9 de Julio a la cuadra de PUNTA MORGULLA ordena que el corneta toque atención en homenaje a las víctimas del ANGAMOS.

El viento va refrescando aumentando la velocidad a 7 nudos. A las 06.05 gobierna convenientemente para tomar la BOCA CHICA de STA. MARIA dando el buque con viento a la cuadra una velocidad de 13 nudos por situación, con todo el aparejo en viento. A las 06.35 entrando ya a la BOCA CHICA a la vela queda socaire de la PUNTA LAVAPIE calmando el viento completamente. Se trató de salir del socaire pero fue prácticamente imposible, desde que el viento había amainado, por lo que a las 10.30 horas da avante la máquina para cruzar la BOCA parándola en seguida, pero a las 14.00 horas hubo de ponerla de nuevo porque el viento calmó completamente.

A las 15.38 horas del 9 de Julio fondea en LOTA acoderándose a una boya después de navegar 87 millas a la vela, 5 mixtas y 9 a vapor.

ESTADIA EN LOTA.

El Martes 10 se procedió a embarcar carbón haciéndose 307 toneladas en 7 horas 50 minutos.

Los Guardiamarinas a cargo del Instructor visitaron las minas y el suscrito con dos oficiales fuimos invitados a almorzar por el Sr. Administrador General de la Compañía.

LOTA A TALCAHUANO

A las 00.30 horas del 11 de Julio levo y zarpo para Talcahuano y entra con neblina por la BOCA CHICA, fondeando frente al muelle APOSTADERO sin novedad a las 07.30 horas después de navegar 40 millas a vapor.

En EVANGELISTAS se hace necesario la instalación de una radio, no sólo para que el personal pueda comunicar y recibir noticias, sino especialmente para la previsión del tiempo, ya que por su misma situación, lejos de costa, los datos que anota no están afectados por ella.

Para los vapores que recalen el Estrecho o salgan de él, veleros ocasionales que van o vienen del CABO DE HORÑOS, etc. una estación radio en este islote, sería de mucha importancia.

Entre las atenciones recibidas y no detalladas en el actual parte, considero un deber dejar constancia de las atenciones recibidas por el Prefecto de Carabineros de MAGALLANES Teniente Coronel Sr. FRIAS, como también del Capitán Comisario y oficiales de carabineros de NATALES. Ellos, fuera de las atenciones sociales, tanto en MAGALLANES como en NATALES ofrecidas al buque en sus casinos, cooperaron y ayudaron al suscrito, oficiales y tripulación en todo orden de cosas, por lo que estimo conveniente oficiar al Sr. DI-

RECTOR GENERAL DE CARABINEROS en tal sentido, por considerar que dieron nota alta para contribuir al conocimiento y unión entre la Armada y Carabineros.

Durante el presente viaje (1a. etapa) se ha sentido en forma notoria la falta de una banda de músicos en el Buque de Instrucción, tanto para la instrucción de infantería como para despertar el sentimiento patriótico y alegrar los ánimos de los pobladores de pequeños y apartados puertos que pocas o ninguna ocasión tienen para oír bandas militares.

Finalmente puedo manifestar a US., que tanto el personal de oficiales como la tripulación, han cooperado a la COMANDANCIA en esta Primera Etapa, con celo y entusiasmo para cumplir con las finalidades del presente año de instrucción.

ARTURO YOUNG W.

Capitán de Fragata
COMANDANTE

Talcahuano. Octubre 8 de 1934

**DEL COMANDANTE DE LA CORBETA GENERAL BAQUEDANO
AL SR. DIRECTOR GENERAL DE LA ARMADA.**

Tengo a honra dar cuenta a US. de la 2a. Etapa del XXXIº Viaje de Instrucción (1934) de la Corbeta BAQUEDANO que comprende el viaje de TALCAHUANO - PASCUA - CORRAL - TALCAHUANO.

La estadía en TALCAHUANO se aprovechó para efectuar varios trabajos en el aparejo y en las máquinas cuyo detalle se encuentran en el Anexo 2. Se dió también 4 días de permiso al personal.

DE TALCAHUANO A PASCUA

A las 11.59 horas del 2 de Agosto se tocó repetido y comienza a largarse del molo zarpando a la 01.00 horas del 3 de Agosto con calma completa y un poco de neblina a velocidad económica con dos calderas. Gobierna a pasar entre MARINAO y BELEN y a las 02.10 horas sale por la BOCA CHICA para gobernar al W. del compás.

A las 07.00 horas comienza a soplar una brisa floja del S. en vista de lo cual, se paran las máquinas después de haber navegado 33 millas a vapor y se dá el aparejo a las 08.30 horas. Se establece la hora del huso horario de 5 horas atrasando los relojes una hora ventolina sin dirección fija y muy floja, aparejo gualdrapeando y buque casi sin gobierno.

El 4 de Agosto sigue en iguales condiciones y el punto meridiano acusa una singladura de 32 millas.

El 5 de Agosto el punto meridiano acusa una singladura de 8 millas al W. El buque ha estado prácticamente parado y reina calma completa. Se sigue régimen de día festivo y se celebra la primera misa a bordo.

A las 05.00 horas del 6 de Agosto se establece una brisa del NW. gobernándose al SW. amurados por estribor con todo el aparejo. El punto meridiano acusa una singladura de 30 millas al N NW. El viento comienza a refrescar acompañado de chubascos de agua y tendencias a acortar. A las 19.00 horas el viento acorta francamente al W NW. obligando a gobernar al S SW.

El 7 de Agosto a las 05.30 horas después de un fuerte chubasco de viento y lluvia saltó aquel al SW. y a las 07.00 horas calma completamente hasta las 11.00 horas, en que se establece una brisa del W NW. La singladura acusa 75 millas y en la tarde, después de experimentar continuos chubascos de agua y viento, éste rola al SW. quedando amurados por babor y rumbo NW. con viento fuerza 3.

El 8 de Agosto a las 01.00 horas calma completamente y a las 07.00 horas comienza a soplar una brisa del N. y el barómetro empieza a bajar, se gobierna al SW. con amuras a estribor. El punto estimado a medio día (no hubo observación) dá una singladura de 40 millas.

El viento N. rola NW. aumentando en intensidad, barómetro continúa bajando decididamente, cielo encapotado y de aspecto amenazante.

A la hora de maniobra general se empieza a acortar paño para esperar el mal tiempo, quedando con velecho, trinquete y gavia con rizos, trinquete de capeo y cuchillas trinquete.

Se presentan todas las características de una depresión clásica del Hemisferio Sur que nos atravieza, encontrándose el buque en el semicírculo de la izquierda o peligroso. Barómetro bajando bruscamente, lo que indica que estamos muy cerca del vértice y que éste pasará rápidamente. Con la intención de ganar W. decido continuar con amuras por estribor manteniéndose a la capa.

A las 19.00 horas el viento se hace huracanado, quebrándose el pico de la cuchilla trinquete. Como el viento va acortando nos obliga perder en latitud. A las 20.00 horas, ya de noche, soplando el viento huracanado fuerza 10, se rifa la trinqueta de capeo, se corta el escotín de vela rifándose la vela y la amura de barlovento del trinquete. Con gran dificultad se cargan las pocas velas que quedan y se coloca lona en las jarcias de barlovento capeando temporal a palo seco; buque se comporta admirablemente en estas condiciones. Se hace uso de aceite por la amura de barlovento con buen resultado.

A las 21.30 horas se atraviesa la línea de los senos de la depresión soportando un fortísimo viento del W. y el barómetro empieza a subir. Viento tiende a amainar.

Se experimentan fuertes balances ocasionales y la bobedilla en los cabeceo golpea fuertemente. El viento continúa duro hasta el amanecer y a las 08.00 horas del 9 de Agosto se hace maniobra general con viento fresco del SW. Se culebrea el velacho. Se aferran trinquete y gavia que están rifadas desenvergándolas para cambiarlas. Se echa abajo el pico trinquete que está quebrado cambiándolo por él del mayor por ser más necesario y conveniente el tener

mayor superficie vélica a proa. Repara pequeños daños causados por el temporal y prepara un alambre para reemplazar el estay de velacho que falló. Se caza el trinquete recién envergado y se vira por redondo poniendo proa al N NW. El punto meridiano, latitud 36° 42' S. y longitud 77° 13' W. acusó una singladura de 85 millas.

A las 13.30 horas se continúa la maniobra general, se enverga y caza gavia de repuesto y dá juanetes y sobres mayor. Fuertes balances debido a la mar de fondo (35°). A las 18.00 horas queda terminada la maniobra de reemplazar el estay de velacho pudiéndose dar el aparejo del trinquete. Viento comienza a aflojar y a rolar al N. y después al NE.

El Viernes 10 de Agosto el punto meridiano acusa una singladura de 45 millas. A las 16.00 horas avista humo por la aleta de babor y que al crepúsculo pasa cerca, era el petrolero argentino TACITO en viaje a BALBOA. Nos encontramos precisamente en la Ortodrómica de esta ruta indicada en el PILOT CHART. Se cambian saludos por radiotelegrafía.

El Sábado 11 de Agosto se establece régimen de instrucción de mar y se pasa Revista General al personal y les hablé sobre disciplina, cumplimiento del deber y cariño a la profesión. El punto meridiano dá una singladura de 76 millas. Al ocaso del sol se establece una brisa del NW.

En la mañana del 12 de Agosto el viento acortó al NNW. por lo que se vira por redondo y gobierna al W. ciñendo. A las 10.15 horas después de un chubasco de viento y agua, aquél rola al SW. virándose nuevamente por redondo.

El punto meridiano Latitud 34° 27' S. y Longitud 78° 23' W. acusó una singladura de 54 millas.

Alas 15.00 horas se avista MAS A TIERRA por la curvatura de estribor (sotavento) y en vista del poco viento y bastante abatimiento, decido dejarla a barlovento arribando hacia el canto E. de la isla. A las 20.00 horas se está a la cuadra de CUMBERLAND a 2 millas.

El 13 de Agosto navega ciñendo con viento arrachado del SSW. que poco a poco empieza a aflojar y rondar al W. El punto meridiano Latitud 33° 06' S. y Longitud 79° 13' W., acusa una singladura de 97 millas.

El 14 de Agosto el viento se afirma del N. y a la 01.15 horas vira por redondo para gobernar al W. pero no alcanza por haber rolado el viento NW. y empieza a aumentar de intensidad; barómetro bajando, aspecto del cielo amenazante, cirrus y nimbus lo cubren.

Se presentan todas las características de una depresión; cambio de amuras para alejarnos y a las 10.00 horas después de un fuerte chubasco de agua y viento rola este último al W. y después de breve calma se establece del WSW. En la tarde a hora de maniobra general se hace ejercicio de «hombre al agua».

El 15 de Agosto el viento alarga SW. dando el buque hasta 6,5 nudos, pero este afloja al atardecer hasta calmar casi completamente a las 23.00 horas. Se atrasan los relojes 1 hora quedando por el huso horario de las 6 horas.

El Jueves 16 de Agosto empieza a establecerse una brisa del S., que luego rola al SE. manteniéndose flojo hasta la tarde en que refresca hasta imprimirle al buque una velocidad de 3 a 4 nudos. A

la hora de maniobra general se hacen tres tentativas de virar por avante sin resultado. A la puesta de sol el viento afloja nuevamente.

El Viernes 17 continúa en iguales condiciones que el día anterior. Se cumple régimen. Día en la mar sin otra novedad.

El Sábado 18 el viento alarga al E. dando una singladura de 65 millas y al atardecer el viento calma completamente.

El Domingo 19 de Agosto con calma completa se arrian en la mañana dos botes y dos chalupas (una tripulada por Gas. Mas.) con el objeto de practicar remolque del buque y boga. En la tarde se efectúan regatas entre las divisiones y entre los Gas. Mas. con diversos premios. Esta medida la estimé conveniente para ejercicios y para dar lugar a comentarios y entusiasmo del personal cortando así, podría decirse, la monotonía de algunos días de calma y singladuras cortas.

El 20 de Agosto se establece una brisa floja del S. dando la singladura 23 millas. En la tarde se hace práctica de ametralladora POM POM sobre blanco al garette y se efectúa maniobra de «hombre al agua» para recoger el blanco, también se lanza las balsas salvavidas del puente para cerciorarse de su correcto funcionamiento.

En la mañana del 21 de Agosto se establece viento del SSE. que después de algunos chubascos de agua rola al E. El punto meridiano acusa una singladura de 50 millas. En la tarde en la Maniobra General se echan abajo Juanetes y Sobres, se cambian las velas y se cruzan nuevamente. La maniobra la dirige el Capitán.

El 22 de Agosto el tiempo se presenta chubascoso rolando el viento al NNW., pero siempre flojo. El punto meridiano acusa una singladura de 71 millas. En la tarde en la Maniobra General se carga y aferra todo el aparejo dándose nuevamente. La maniobra la manda el Teniente 1.º (Ne) Sr. CLAUDIO VIO V. El viento aumenta en intensidad acortando al W. por lo que se navega al N. con amuras por habor.

El 23 de Agosto se experimentan continuos chubascos y a la aurora, después de un fuerte chubasco de agua y viento, este último rola al SW. El punto meridiano acusa una singladura de 31 millas. En la Maniobra General se trata de virar por avante con velocidad de 4 nudos fallando, por lo cual se vira por redondo. El viento empieza a aflojar y a alargar al S.

El Viernes 24 de Agosto viento muy flojo del S. Meridiana acusa una singladura de 51 millas. En la tarde después de unos chubascos el viento se afirma del SE. Por falla del COLO-DIESEL se establece alumbrado a vela.

El 25 de Agosto se experimentan continuos chubascos refrescando el SE. dando el buque hasta 6 nudos. La singladura acusa 51 millas.

El Domingo 26 de Agosto el viento rola al E. quedando en popa. Velocidad 5 nudos. Punto meridiano Latitud 27º 50' S. Longitud 90º 28' W. con una singladura de 115 millas.

El 27 de Agosto se navega en buenas condiciones con un andar de 4 a 5 nudos. En la tarde manda la Maniobra General el Teniente 2.º (Ae) CARLOS EASTMAN B. tomándole un rizo a las mayores y maniobrando con diversas velas. Sigue navegando en popa, con la mayor con un rizo y sobre bríoles, fin de darle viento al trinquete.

El punto meridiano dá una singladura de 130 millas; la mayor singladura de este viaje.

Se prepara la maniobra para poner en viento dos rastreras en vista de que se tendrá a menudo vientos en popa, usando los tangones. En la tarde se cazan convenientemente, se usan dos velas estayes.

El 28 de Agosto el viento comienza a aflojar disminuyendo la velocidad a 3 nudos. Dos ballenas siguen al buque a corta distancia. La singladura acusa 93 millas. En la Maniobra General se hace competencia de ejercicios entre palos y carreras por las jarcias. Manda la Maniobra el Teniente 2.º (Ce) Sr. ALFREDO CHRISTIE M. Se atrasan los relojes 1 hora quedando por el meridiano (huso) de 7 horas.

El Miércoles 29 el viento rola al NE. por lo que se cargan las rastreras y se rebaten los tangones. En la singladura se han navegado 62 millas. En la maniobra General se hace ejercicio de «Hombre al agua» mandado por el Teniente 2.º Sr. ALBERTO HERRERA S. En la tarde el viento acorta al N.

El 30 de Agosto el viento sigue acortando y rolando en sentido contrario a las agujas de un reloj, estableciéndose del NW. aumentando de intensidad. El punto meridiano acusa una singladura de 80 millas. En la tarde en Maniobra General se hace tentativa de virar por avante, fallando. Aspecto chubascoso.

El 31 de Agosto continúa navegando en iguales condiciones en espera de que el viento salte al SW. pues el rumbo SSW. es desfavorable a nuestra derrota. Se navega todo el día así, recibiendo continuos chubascos, pero persiste el viento del WSW. Mar de fondo del SW. Se ha navegado 80 millas en la singladura al S. 40 W.

El Sábado 1.º de Septiembre a las 07.30 horas experimenta un chubasco con mucha agua seguido de una larga calma, saltando repentinamente el viento al SE. por la proa, orza y cambia de amuras por habor poniendo proa al W. En este día por ser el onomástico de S.E. el PRESIDENTE DE LA REPUBLICA y de acuerdo con las informaciones de la prensa fué decretado día feriado. La tripulación y oficiales hicieron a su Comandante demostraciones de afecto entre las que se contaba una velada teatral que estimé muy buena y varios otros simpáticos números por ser San ARTURO. El punto meridiano acusó una singladura de 54 millas.

El 2 de Septiembre navega a un largo con viento SE. amainando. La singladura acusa 126 millas.

El 3 de Septiembre el viento rola al SW. y refresca un poco dando la singladura 70 millas. Se experimentan varios chubascos.

El Martes 4 de Septiembre viento rola al WSW. y navega de bolinas con tiempo chubascoso, singladura de 83 millas. En la tarde tarde el viento afloja y rola al E. Aparejo gualdrapea.

El Miércoles 5 de Septiembre buque gobierna mal debido a la escasa velocidad. Fuertes balances y cabeceos. A las 09.00 horas se avista un pájaro grande de cola bifurcada y de rara especie que nos indica la proximidad a tierra.

Con el objeto de reconocer esta especie de ave marina se le disparó con rifle echándolo abajo al primer tiro, haciéndose maniobra de «Hombre al agua» para recogerlo. Al parecer es el ave sagrada de los antiguos pascuences, porque figura en sus Rongo-Rongo y en

sus petrografía. El punto meridiano nos dice que estamos a 55 millas de SALA y GOMEZ. En vista de que este islote es muy bajo y difícil de tomarlo de noche procedí a acortar paño para recalar al amanecer del día siguiente.

El Jueves 6 de Septiembre al amanecer, desde la cruceta del trinquete se avistan los peñones de la Isla SALA y GOMEZ a 15 millas de distancia y tal como se esperaba, indicando la recalada la bondad de las coordenadas de esta isla, que según el decir de algunos está corrida. En el fondeadero se aprovechó para calcular una latitud, obteniéndose que coincide exactamente con la dada en la carta. No hubo oportunidad para observaciones de longitud; pero como se dijo la recalada acusó bondad en las dos coordenadas.

Gobierna a la vela, dejando a sotavento la isla para tener barlovento y tomar fondeadero. Viento del NE. fuerza 4. Gobierna sondando periódicamente y largando el ancla a las 10.30 horas en 42 metros de fondo de coral. Este fondo parece ha disminuido.

El bajo SCOTT, aunque había marejada, sólo se vió eventualmente.

A las 13.30 horas bajo a tierra en compañía de algunos oficiales a recorrer la isla, en donde encontramos innumerables especies de aves marinas que no tenían al hombre, tanto es así que había que tener cuidado para no pisarlas. Detalles obtenidos en la Isla SALA y GOMEZ se indican en la 3.^a ETAPA. Se colocó una placa en la isla con la fecha de la visita del buque. El personal a bordo se dedica a la caza de tiburones (8 ejemplares) muy abundante en esta isla.

El desembarcadero es bastante difícil y se requiere para ello una embarcación manejable y con personal práctico por existir muchas rompientes. Hice uso de una chata de pescador de mi propiedad que llevo a bordo y estimo que sólo con este bote puede desembarcarse en las rocas desde que el nivel del mar (en las condiciones de tiempo experimentadas o sea con un poco de marejada) subía y bajaba alrededor de 5 metros y había que estar listo para saltar a tierra en el momento preciso. Un bote pesado se haría pedazos contra las rocas.

A las 17.00 horas toca repetido y zarpa a la vela para PASCUA con el viento N. refrescando.

El Viernes 7 de Septiembre navega en buenas condiciones experimentando continuos chubascos. El viento rola al N. y se establece de esa dirección.

El Sábado 8 de Septiembre sigue navegando en iguales condiciones del día anterior; aspecto siempre chubascoso. A las 05.00 horas un chubasco de mucha agua hace alargar el viento al E. quedando en popa.

Después de la Revista General se dá una conferencia sobre la Isla de PASCUA a todo el personal. El punto meridiano indica que estamos a 62 millas de HUTUITI. A las 16.00 horas se avista la isla por la proa a 40 millas de distancia. Navega con viento fresco que rola al NE., velocidad 5 nudos. A las 24 horas toca repetido habiendo gobernado suficientemente a barlovento del fondeadero de HUTUITI.

El Domingo 9 de Septiembre toma el fondeadero de HUTUITI desde el NE., guiado en la noche por el característico Cabo CUM-

MING y ROGGENWEIN y por el islote MOROTIRI. Disminuye paulatinamente vela y larga el ancla a las 02.55 horas en 21 metros de fondo.

Tomé HUTUITI con el objeto de estar un día para que los oficiales, guardiamarinas y tripulación pudieran conocer los Mohais y el volcán RANA-RORAKA, ya que es tan difícil venir de HANGA-ROA por estar a más de 4 horas a caballo. La mitad del buque bajó en la mañana y la otra mitad en la tarde, pudiendo así toda la dotación conocer la parte más interesante de la isla y estirar sus piernas después de una navegación de más de un mes.

El Lunes 10 de Septiembre a las 06.30 horas zarpo hacia HANGA-ROA a máquina, con dos calderas, dando la vela para bordear la parte S. de la isla, cargando el velamen al llegar al CABO SUR; desde donde goberné a pasar entre el MUTU-RAUKAU e islote AGUJA y la isla. Soplaban fuerte viento del NNE. que hacía muy malo el desembarcadero y fondeadero de HANGA-ROA. A las 10.50 horas fondea con el ancla de estribor y 11 grilletes de cadena con 45 metros de fondo en HANGA-ROA después de navegar 14 millas.

El Subdelegado Marítimo de la isla Teniente 2.º Contador (R) Sr. HERNAN CORNEJO viene a bordo y da cuenta que no hay novedades de importancia, salvo algunos reclamos fáciles de solucionar.

Durante los días de estadía en HANGA-ROA se dá permiso al personal por partidas, para visitar la isla y lavar ropas, se embarcan animales en pié, se hace un poco de agua en botes y se permite la visita al buque de los nativos.

El Teniente 2.º Cirujano Sr. OTTMAR WILHELM permanece en tierra con fines de investigación científica y los demás oficiales del buque se comisionan para recopilar datos del estado sanitario, necesidades, demografía, reclamos, etc. todo detallado en los anexos respectivos.

El 13 de Septiembre a las 20.05 horas con calma completa deja el fondeadero de HANGA-ROA a vapor con cuatro calderas. A la salida hace ejercicios de proyector y cohetes, como despedida a los nativos pascuenses. Gobierna escapulando punta sur de la isla y una vez claro pone proa al SE.

El Viernes 14 de Septiembre a las 07.30 horas en vista de haberse establecido brisa del NNE. se cazan las cuchillas y los focos y a las 10.00 horas el viento ronda al SSW. flojo. En la tarde se dá todo el aparejo y continúa navegando mixto en buenas condiciones.

A las 18.00 horas se experimenta recio chubasco del W. que es esperado con las precauciones del caso, cargando los juanetes y sobres y cayendo convenientemente tomándose el buque casi en facha por la rapidéz del cambio de viento. Sigue cayendo con caña cerrada a babor con el fin de tener el viento lo más a popa posible; en precaución de cambios de viento, y durante esta maniobra se descarga un fortísimo chubasco del N. (fuerza 10), que escoró bastante al buque que navegaba a 8 nudos; este chubasco de viento y agua que roló bruscamente 8 cuartas es seguido de otros del NW. y N. para recibir los cuales se gobierna convenientemente con grandes ángulos de caña. El contraste fuerte del N. rifó el estay de juanete y también los juanetes de trinquete y mayor, a pesar de estar cargados, saltando también la aguja de la braza de babor del

juanete trinquete por lo que hubo de afirmar la verga contra las jarcias. El personal y el buque respondió en espléndidas condiciones durante la emergencia, que coincidió con la hora de rancho. Fue sin duda el más duro chubasco experimentado en el viaje y como los principales fueron dos seguidos con diferencia de 8 cuartas en su dirección, estimo muy beneficioso lo acaecido, como la acción y experiencia para los oficiales, guardiamarinas y personal del buque de lo que significa un verdadero chubasco.

Después del chubasco el viento se afirmó del S. navegando mixto a ceñir con gavias y trinquete siempre con la idea de ganar cuanto antes S. a fin de tener viento favorable.

El Sábado 15 de Septiembre navega con viento S. arrachado y da el resto de las velas disponibles, cambiando también las tres velas rifadas. Alcanza a dar 10 nudos con navegación mixta. A las 10.30 horas en Latitud 20° 00' S. y Longitud 104° 52' W., se para la máquina y sigue a la vela en buenas condiciones con todo el velamen a 7 nudos. La singladura acusa 194 millas navegadas.

El 16 de Septiembre el viento comienza a aflojar y a las 20.00 horas hay casi calma completa.

El 17 de Septiembre, después de una calma larga, se establece a las 04.00 horas una brisa del N. con barómetro que empieza a bajar lentamente. El N. comienza a refrescar y rola al NW. gobernándose al SSE. con el fin de ganar S. El punto meridiano acusa una singladura de 58 millas.

El 18 de Septiembre el viento rola al W. y el aspecto general es muy chubascoso. A las 07.00 horas después de una serie de chubascos con mucha agua el viento rola al SW. y al S. y por último calma completamente. A pesar del tiempo lluvioso en este día se celebra convenientemente al Aniversario Patrio con el siguiente programa:

- a) Reconocimiento del personal ascendido por la Superioridad.
- b) La siguiente alucución del suscrito:

«Hacen 442 años que CRISTOBAL COLON descubrió la AMERICA y 43 años más tarde DIEGO DE ALMAGRO entraba a CHILE y el mundo civilizado supo de la existencia de nuestro hermoso país.

La dominación española duró cerca de 300 años y ella la podemos dividir en tres épocas principales: El Descubrimiento, la Conquista y la Colonia.

Durante las dos primeras, es decir, El Descubrimiento y la Conquista, se combatió tenazmente contra la resistencia de los esforzados araucanos; esa raza indómita cuyo carácter y hazañas perpetuó en sus cantos ALONSO DE ERCILLA en su libro LA ARAUCANA.

En la tercera, o sea, la Colonia, CHILE progresó bastante porque se fundaron ciudades, se construyeron edificios públicos, se iniciaron obras con el puente de CAL y CANTO, los tajamares del río MAPOCHO, etc.

En las postrimerías de la Colonia, CHILE estaba dividido en dos intendencias, SANTIAGO y CONCEPCION, gobernadas por un capitán General; la población total se calculaba en 700.000 habitantes. En los primeros años de la Independencia estas dos intendencias se dividieron en tres departamentos, a saber, COQUIMBO, SANTIAGO

y CONCEPCION, los cuales poco a poco fueron aumentando hasta quedar en la actual organización territorial.

En 1810, ESPAÑA poco pudo preocuparse de sus colonias porque los ejércitos franceses de NAPOLEON habían invadido todo el país y gobernaba un Rey impuesto por los vencedores.

Esta y otras circunstancias contribuyeron para que las colonias americanas se independizaran de ESPAÑA. En esa época ya existía en Chile, varias generaciones de españoles que habían vivido y nacido en esta tierra, a estos se les denominaba «criollos» y fueron ellos, los que más tarde se les llamó «patriotas», porque arriesgaron todo por el cariño al suelo patrio.

De acuerdo con lo dicho, el Martes 18 de Septiembre de 1810, hacen justamente 124 años, los patriotas chilenos formaron la PRIMERA JUNTA DE GOBIERNO, con la cual se inició nuestra vida independiente; pero, no fue hasta después de la batalla de MAIPU; el año 1818 en que, puede decirse, que los españoles fueron derrotados y su dominación cesó.

Nuestra República inicia así poco a poco su vida propia, cimentada por los ideales sanos de nuestros antepasados, hombres patriotas y de gran coraje moral y después mantenida independiente y libre de dominación extraña por el patriotismo de nuestros abuelos que regaron con su sangre los suelos nacionales y extranjeros, legándonos tradiciones y glorias que son nuestro orgullo y la prosecución de los nobles ideales de los próceres de la Independencia.

Miremos hacia delante con fe profunda y sincera, porque dicha fé nos servirá para unirnos y trabajar a fin de afianzar el prestigio y honor de nuestra noble Institución pero no olvidemos el pasado, porque nos alumbrará nuestro camino y nos dará firmeza a nuestros pasos.

Oficiales y Tripulación a mis órdenes:

Estamos lejos, muy lejos de todo, sólo vemos el cielo y el mar, y en esta soledad os pido meditéis un momento, pensando en vuestras madres, en vuestras esposas, vuestros hijos y en vuestros seres queridos que abandonaron esta tierra...

Ahora, con ese mismo sentimiento de respeto al recuerdo pensemos en nuestra lejana Patria, esa tierra que nos vió nacer...

Mirad nuestra bandera. Algo de grande y sublime se levanta en el pecho de todo chileno al contemplarla.

Así como la mano de Dios agita las aguas que escogimos para vivir, así los vientos de la justicia y del derecho azotan nuestros corazones y levantan esas olas de amor y de entusiasmo, que llegan a nosotros en ráfagas de fuego y victoria cuando Ella está en peligro.

Esa, nuestra bandera, es la Patria.

Ella envuelve todo lo que queremos en esta vida».

c) Salva de 21 cañonazos.

d) Almuerzo en la Cámara del Comandante, Oficiales y guardiamarinas con invitados del personal de Suboficiales, Sargentos y Marinería. Rancho especial a la tripulación.

e) Velada teatral significativa al día que se conmemoraba.

Todo este programa se celebró dentro de la más franca y constructiva camaradería y haciendo votos por la disciplina, por la Institución y por la Patria lejana.

En vista de estar completamente parado por falta de viento, ordeno encender fuegos y a las 16.00 horas se dá adelante con cuatro calderas en Latitud $31^{\circ} 12' S.$ y Longitud $100^{\circ} 26' W.$

El 19 de Septiembre se presenta una llovizna intermitente y brisa débil del NNE. Se adelantan los relojes una hora, quedando por el huso de las 6 horas. A las 19.00 horas incomunica la caldera N.º 3 por rotura de un tubo y sigue navegando con 3 calderas. El viento refresca y rola al NE. barómetro baja. Dá el aparejo. Buque navega con escora permanente de 10 a 12 grados. Viento arrachado y ronda al N. Velocidad mixta hasta 10 nudos.

El Jueves 20 de Septiembre el barómetro baja francamente. Horizonte cerrado pero continuos chubascos de agua. A las 10.00 horas para la máquina en Latitud $35^{\circ} 50' S.$ y Longitud $96^{\circ} 50' W.$ El punto meridiano acusa una singladura de 200 millas. Viento arrachado del NE. A las 18.00 horas después de un chubasco del S. que toma el buque en facha, viene una calma y enseguida empieza a refrescar y se establece del SSW.

El 21 de Septiembre navega en buenas condiciones con viento fresco del SW. Chubascos y lluvia continua. Punto meridiano acusa una singladura de 130 millas.

El Sábado 22 de Septiembre el viento comienza a amainar y acorta al S. Barómetro sube francamente. En vista de que hay calma casi completa y que se presume que sea larga por la subida lenta y franca del barómetro, ordeno encender los fuegos y a las 16.30 horas carga y aferra todo el aparejo y dá adelante la máquina con 3 calderas en Latitud $37^{\circ} 27' S.$ y Longitud $91^{\circ} 29' W.$ En la noche se da la 3a. función teatral de los aficionados demostrando, los actores técnica y entusiasmo.

El Domingo 23 navega sin novedad en calma completa.

El Lunes 24 continúa la calma con mar como espejo, pero después del orto del sol comienza a establecerse una brisa del ESE., casi por la proa, y en vista de que refresca, a las 10.30 horas cae 3 cuartas al S. dando los foques y cuchillas y a las 12.00 horas como el viento calmó vuelve a gobernar al E. y carga cuchillas y foques.

A las 00.30 horas del Martes 25 se establece brisa del ENE. que refresca luego después y alarga quedando abierto aproximadamente 3 a 4 cuartas de la proa. Dá cuchillas y foques.

El Miércoles 26 de Septiembre adelanté los relojes en una hora quedando por el el meridiano de 5 horas. En la tarde en Latitud $40^{\circ} 25' S.$ y Longitud $79^{\circ} 48' W.$ se pára la máquina, apaga los fuegos y marea todo el aparejo en viento gobernando al NE. de bolina con velocidad que bordea los 3 nudos.

El 27 de Septiembre el viento alarga lográndose ceñir hasta el ENE. El punto meridiano acusa una singladura de 105 millas al N.º 62 E. En la tarde el viento alarga un poco más pudiéndose gobernar

En las primeras horas del Viernes 28 el viento empieza a aflojar hasta calmar a las 05.00 horas y a las 07.00 horas se establece una brisa del NE. por lo que vira por redondo gobernando al SE. ciñendo. Aspecto general de calma, barómetro siguiendo su marea, tiempo despejado. El punto meridiano acusa una singladura de 60 millas. A las 20.00 horas el viento se establece suave del NW. rolando después al W. Se navega a un largo amuras por babor. Espesos mantos de neblina los que obligan a hacer señales reglamentarias con el cuerno de neblina.

El Sábado 29 la neblina continúa hasta las 02.00 horas en que se despeja el horizonte. Los relojes se adelantan una hora quedando por la hora oficial de Chile. Se navega con viento flojo del NW. No hubo meridiana.

El Domingo 30 de Septiembre a las 03.25 horas dá avante la máquina y continúa navegando mixto a 7 nudos. A las 05.25 horas avista faro GALERA por la amura de estribor dando la situación exactamente en rumbo y estima. A las 06.00 horas aclara y avista costa calimosa logrando reconocer Morro GONZALO Y MORRO BONIFACIO. A las 10.00 horas carga y aferra todo el aparejo y gobierna a tomar el puerto. A las 11.12 horas fondea en CORRAL con dos anclas y acodera a la boya KOSMOS.

De PASCUA A CORRAL se navegaron a la vela 849 millas, mixto 740 millas y a vapor 522 millas, en total 2.111 millas en 16 días 15 horas 12 minutos.

Durante la estadía en CORRAL se efectuaron visitas a la Autoridad Marítima y en VALDIVIA al Intendente y Comandante del Regimiento.

En VALDIVIA aproveché de visitar los remolcadores PELANTARO y VILUMILLA en construcción en el Astillero de DEIBER y Cía. Vistos a la ligera, parecen buenos remolcadores, su distribución interior considerando el tamaño es bastante buena.

DE CORRAL A CORONEL

La salida la había fijado para el día 2 de Octubre pero en vista de soplar fuerte viento del N. la postergué para el 3 estimando soplaría S. ya que en carbonera sólo tenía 19 toneladas.

El 3 de Octubre a las 19.00 horas toca repetido, larga espías y leva dos anclas saliendo del puerto a vapor para tomar viento afuera, ya que queda CORRAL completamente al socaire del S. A las 19.40 horas da el aparejo con amuras por babor, viento S. 3. Navega mixto.

El 4 de Octubre, con el S. ya firme, para la máquina a las 03.00 horas después de navegar 45 millas mixta. A la aurora refresca el viento y rola al S. Navega en muy buenas condiciones viento en popa con velocidad de 6 nudos. A las 10.00 horas buque se encuentra a la cuadra de la Isla MOCHA entre ésta y el Continente. Pregunta a la radio MOCHA por novedades contestándose que no habían.

A las 13.30 horas se caen 4 cuartas a babor con el objeto de tomar el viento a un largo a fin de poder poner en viento todo el aparejo. Viento refresca a fuerza 7, buque navega escorado y alcanza a velocidades de 10 nudos.

A las 16.30 horas vira 6 cuartas hacia estribor y cambia amuras, experimentándose fuertes balances. Viento se mantiene duro del S. A las 19.30 horas gobierna a tomar la BOCA CHICA DEL GOLFO DE ARAUCO; al caer a estribor y dejar el viento a la cuadra con todo el aparejo cazado, el buque se va de orza y experimenta gran balance, más de 38°, permaneciendo dormido por un momento en esta posición. Se cargan las velas altas, juanetes y sobres y después gavias y petifoc; se cierra la caña de arribada y se carga la mesana para facilitar la caída. Buque se adrizza y vuelve al rumbo original.

Cae nuevamente con solo mayores, foque, trinquetilla y estay de mesana en viento y pone proa a la BOCA CHICA, buque bastante escorado debido a la poca carga, más o menos 600 toneladas de menos por capítulo, víveres, carbón y aguada.

Una vez claro del paso gobierna sobre CORONEL a la vela y da nuevamente todo el aparejo pues el viento va amainando. A las 21.35 horas da adelante la máquina y sigue navegando mixto. A las 23.10 carga y aferra el aparejo y a las 23.20 fondea en CORONEL a la gira.

El día 5 de Octubre a las 06.00 horas enmienda fondeadero y amarra a una boya desocupada dando principio a la faena de carbón. Calado a proa 4 metros y a popa 5,40 metros.

Se navegaron 150 millas a la vela y 60 mixto en 28 horas 20 minutos.

El 6 de Octubre a las 03.10 horas zarpa a TALCAHUANO después de hacer 337 toneladas de carbón en 9 horas 7 minutos. Calado a proa 4,70 metros y calado a popa 5,80 metros.

El mismo día a las 11.20 horas fondea en TALCAHUANO después de navegar 21 millas mixto, y 30 a vapor.

El resumen de las millas navegadas en esta IIa. ETAPA son las siguientes:

A la vela 3.506. Mixto 830. A vapor 591. Total 4.927 millas.

Esta IIa. ETAPA acusa 81 días 3 horas 50 minutos en la mar y 31 días 18 horas 23 minutos en puerto.

Estimo que en esta segunda etapa tanto el personal de oficiales, guardiamarinas y tripulación han obtenido bastante provecho y experiencia práctica de cómo maniobrar en malos tiempos, como también, el largo viaje a PASCUA dió ocasión para avanzar la instrucción en forma provechosa.

4

Lo que elevo a la superior consideración de US. para los fines consiguientes.

Saluda a US.

ARTURO YOUNG WARD
Capitán de Fragata
COMANDANTE

Valparaíso, Noviembre 26 de 1934.

TALCAHUANO a PASCUA — Comandante Cap. de Frag. ARTURO YOUNG WARD.

XXXI.° VIALE INSTRUCCION 1934.

ZARPA 3 Agosto a las 01.00 hrs.

FONDEA: 9 Septiembre a las 02.55 hrs.

Millas a vapor 33

Millas a vela 2.507

HUTUITI a HANGA-ROA

Vapor 5' Mixto 9'

Sing.	Fecha	MILLAS		VIENTO		CORRIENTE		Latitud	Longitud	Total Millas	Rumbo medio naveg.
		Vapor	Mixto	Direcc.	Vela	Fuerza	Direcc.				
1	3	33	—	C	5	0	N67W	13'	36° 19'	36	N45W
2	4	—	—	S	32	Br.	N72W	4	35 56	32	N46W
3	5	—	—	C	8	0	N57W	5	35 56	8	W
4	6	—	—	W	30	2	S61W	5	35 29	30	N26W
5	7	—	—	NW	75	2	N33W	9.5	36 06	75	S61W
6	8	—	—	NW	40	7-8	No hubo observ.	36	40	40	—
7	9	—	—	SW	85	6-7	S50W	10	36 42	85	S37W
8	10	—	—	NE	45	2	S79E	15	36 06.9	45	N39W
9	11	—	—	S	76	2	N45W	6	35 18	76	N49W
10	12	—	—	WNW	54	2	N15E	9	34 27	54	N17W
11	13	—	—	SE	97	4	N65W	15	33 06	97	N45W
12	14	—	—	NW	50	6	No hubo observ.	32	30	50	Capoa diversos
13	15	—	—	WSW	72	3-4	S23W	3	31 32	72	N15E
14	16	—	—	SW	78	3	N51W	16	30 34	78	N42W
15	17	—	—	SE	71	2	E30W	9	30 15	71	N75W
16	18	—	—	ESE	65	1-2	N70W	14	30 02	65	N76W
17	19	—	—	E	29	Br.	N63W	9	29 54	29	N74W
18	20	—	—	C	23	0	N 3E	19	29 31	23	N 3E
19	21	—	—	S	50	1	W	10	29 20	50	E77W
20	22	—	—	SSE	71	1-2	E72W	3	29 17	71	N88W
21	23	—	—	WNW	81	2-3	S45W	3	29 52	81	S63W
22	24	—	—	SW	51	1	E37E	5	29 14	51	N41W
23	25	—	—	NE	62	2-3	N29W	13	28 29	81	E56W
24	26	—	—	E	93	3	S	9	27 50	115	N70W
25	27	—	—	E	130	4-5	S92W	5	27 42	130	N86W
26	28	—	—	ESE	115	2-3	N54W	16	26 54	93	N59W
27	29	—	—	SE	81	1-2	W	11	26 38	62	N75W
28	30	—	—	NW	80	2-3	N65W	16	26 35	80	N87W
29	31	—	—	NW	85	3	S39W	15	27 39	85	S41W
30	Agto. 31	—	—	SE	54	2	No hubo observ.	23	16	54	S40W
31	Sbto. 1.°	—	—	SE	126	2-3	N39W	32	27 18	126	N62W
32	2	—	—	SW	70	2	N83W	9	26 33	70	N55W
33	3	—	—	NNW	83	2	S79W	5	26 21	83	N78W
34	4	—	—	E	70	2	S84W	10	26 20	70	S89W
35	5	—	—	A las 10,30 horas fondea en la isla SALA y GOMEZ	55	3	S37W	4	26 44	55	S88W
36	6	—	—	E	55	3	N31W	2	26 58	55	S72W
37	7	—	—	E	98	3	N31W	2	26 58	98	S72W
38	8	—	—	A las 02,55 horas fondea en Rada de HUTUITI (Isla PASCUA)	62	3	N31W	2	26 58	62	S72W

PASCUA a CORRAL — Comandante Cap. de Frag. ARTURO YOUNG WARD

XXXI.º Viaje de Instrucción 1934. Millas a vapor 522
 Zarpa: 13 Septiembre a las 20.00 hrs. Millas a vela 849
 Fondea: 30 Septiembre a las 11.12 hrs. Millas mixto 740

Sing.	Fecha	MILLAS		VIENTO		CORRIENTE		Fuerza	Latitud	Longitud	Total Millas	Rumbo me- dio naveg.	Observaciones
		Vapor	Mixto	Direcc.	Fuerza	Direcc.	Fuerza						
1	14	82	35	—	0	—	0	0	28° 36' S	108° 2' W	117	S45E	
2	15	—	173	9	4	S	4	4	29 11	104 33	202	S80E	
3	16	—	—	126	4.5	S	4.5	4.5	29 32	102 11	126	S80E	
4	17	—	—	58	2	S	2	2	29. 47	101 08	58	S75E	
5	18	—	—	103	3-4	NW	3-4	3-4	31 12	100 26	103	S23E	
6	19	146	—	—	0	—	0	0	33 15	93 56	146	S32E	
7	20	10	178	12	6	N	6	6	36 00	96 43	200	S33E	
8	21	—	—	130	4	WSW	4	4	36 43	94 13	130	S71E	
9	22	—	—	135	4	SW	4	4	37 24	91 32	135	S72E	
10	23	49	79	11	0	C	0	0	37 53	88 43	130	S76E	
11	24	148	6	—	0	—	0	0	38 43	85 35	154	S73E	
12	25	66	77	—	0	—	0	0	39 43	82 48	143	S65E	
13	26	10	130	—	Br.	ENE	Br.	Br.	40 25	79 48	140	S71E	
14	27	—	—	105	3	SSE	3	3	39 32	78 01	105	N62R	
15	28	—	—	60	2	S	2	2	30 39	76 48	60	S83E	
16	29	—	—	50	1-2	WNW	1-2	1-2	30 39	76 48	60	S83E	
17	30	11	42	50	2	NW	2	2	39 47	75 44	50	S86E	

Fondeo a las 1112 en CORRAL

DEL COMANDANTE DE LA CORBETA GENERAL BAQUEDANO
AL Sr. DIRECTOR GENERAL DE LA ARMADA.

Tengo a honra de dar cuenta a US. de la IIIa. ETAPA del 31.º Viaje de Instrucción (1934) en la Corbeta General BAQUEDANO que comprende el viaje de TALCAHUANO — ARICA — VALPARAISO.

El 17 de Octubre a las 15.55 horas leva y zarpa a compensar compases en la Bahía de CONCEPCION fondeando nuevamente en el puerto a las 19.15 horas. En esta compensación practicaron los Guardiamarinas, pero la compensación efectiva de todos los compases menos del magistral fue hecha por los Tenientes que harán el curso de Navegación.

El 19 de Octubre empieza a soplar una suave brisa del NW. que rola muy luego al W.; por lo que a las 13.05 horas se toca repetido, ocupando el personal su puesto de maniobras. El buque estaba listo para zarpar desde el 17 de Octubre en espera de viento favorables; se tenía una caldera encendida para mover el cabrestante. Se empieza a levar y se marea el aparejo convenientemente y cuando arrancó el ancha se trató de hacer caer el buque, pero no se pudo en el espacio que se disponía. Así que se usó el remolcador FREIRE para hacer caer la proa. Empieza a virar nuevamente y solo a las 14.10 horas arrancó el ancla por tener muy poca fuerza el cabrestante habiendo sido necesario ayudar la faena con el molinete a mano.

Se mareó todo el aparejo quedando a ceñir por babor y se gobernó a pasar entre el molo MARINAO y la boya del bajo BELEN, haciéndole los honores del caso al LATORRE al enfrentarlo.

El viento W. fue paulatinamente acortando hasta transformarse en NW. muy suave, lo que me impidió la salida del puerto. Continúo navegando de bolina y resuelvo, visto lo desfavorable del viento, tomar el puerto TOME y esperar viento favorable. Se ordena alistar máquina para tomar el fondeadero en vista que el NW. me sota-venteó hacia la parte SW. del fondeadero. A las 16.47 horas carga y aferra todo el aparejo y a las 16.55 horas se dá adelante la máquina y toma el surgidero a las 17.30 horas. Se navegaron 7 millas a la vela y 1¹/₂ a vapor en 3 horas 3 minutos.

DE TOME A PENCO

En la mañana del 20 de Octubre resuelvo aprovechar ir a PENCO con el objeto que los Guardiamarinas visiten la Fábrica Nacional de Loza y esperar desde ese punto viento favorable para salir.

A las 09.20 horas con 2 calderas zarpa a PENCO en donde fondeó a las 10.30 horas, bajando inmediatamente los Guardiamarinas con su Instructor y algunos Oficiales a la visita antes mencionada, regresando a las 13.00 horas. Se navegaron 6¹/₂ millas a vapor en 1 hora 10 minutos.

DE PENCO A ARICA

En vista de haberse afirmado el viento SW. a las 13.40 horas del 20 de Octubre toca repetido y zarpa a vapor para tomar barlovento a fin de salir a la vela por la BOCA CHICA; se gobierna sobre TALCAHUANO dándose las cuchillas.

A las 14.20 horas para la máquina después de ganar 3 millas de barlovento y caza todo el aparejo quedando con amuras por babor. Gobierna a tomar la BOCA CHICA por la cual pasa sin novedad y a las 15.30 horas, pasada la boya luminosa de la BOCA gobierna al NW. con fresco SW. con todo el aparejo cazado alcanzando una velocidad de 7 nudos.

El Domingo 21 de Octubre navega en espléndidas condiciones, viento comienza a rolar al S. El punto meridiano acusa una singladura de 140 millas. Navega de bolina para tomar barlovento y ganar MAS A TIERRA.

El Lunes 22 el viento rola al SSE. y con chubascos continuos. Gobierna ciñendo. Viento refresca. Temperatura se ha mantenido baja y el medio ambiente helado. A las 17.10 horas se avista el contorno de MAS A TIERRA por la amura de barlovento a 50 millas. Horizonte chubascoso, hace difícil su avistamiento. Previamente he preguntado por radio a la Isla si tenía novedades, contestando negativamente; en vista de lo cual viro por redondo a las 17.15 horas y pongo proa al NNE. en demanda de ARICA. Viento sigue refrescando y navega con todo el aparejo cazado alcanzando velocidades de 8 nudos.

El Martes 23 con viento en popa experimenta fuertes balances. Chubascos de agua y viento. Punto meridiano acusa una singladura de 168 millas. El régimen de Instrucción se cumple en todas sus partes.

El Miércoles 24 el viento se mantiene fresco del SSE. dando el buque velocidades de 7 nudos. Punto meridiano acusa una singladura de 149 millas navegando con todo el aparejo cazado. Se enverga un estay de sobre. Mastelerillos se comportan muy bien.

En la mañana del Jueves 25 el viento empieza a aflojar acusando el punto meridiano una singladura de 126 millas. La temperatura del medio ambiente subiendo. En la tarde el viento se afirma nuevamente del S. alcanzando velocidades de 5 nudos.

El viernes 26 navega en las mismas condiciones del día anterior y el punto meridiano acusa una singladura de 129 millas. Viento en la tarde empieza a refrescar alcanzando velocidades de 7,5 nudos.

En las primeras horas del 27 de Octubre el viento empieza a disminuir de intensidad permaneciendo en dirección SE. y a las 06.00 horas salta bruscamente al N. alcanzando a flamear todo el aparejo en la caída de arribada; momentos después vuelve el viento a su dirección anterior SE. A las 07.30 horas en Latitud 23° 30' y Longitud 72° 40' W. pasa una mancha de sargazo por babor. El punto meridiano acusa una singladura de 129 millas. Velocidades alrededor de 4 nudos.

El día 28 sigue en iguales condiciones. La Santa BARBARA de proa hace agua por rotura de un perno del estanque de agua dulce de 12 toneladas; enciende una caldera y la achica. El punto meridiano acusa una singladura de 100 millas y en la tarde el S.E. afloja completamente y el buque está prácticamente parado.

El Lunes 29 de Octubre buque parado en calma completa. A las 04.00 horas los Guardiamarinas alistan máquina quedando probada y lista a las 07.45 horas. A las 07.50 horas Maniobra General y se aferra todo el aparejo dándose adelante la máquina con 4 calderas a las 08.05 horas en Latitud 21° S. y Longitud 71° 40' W. Continúa navegando en calma completa sin novedad a 8 nudos.

A las 04.05 del Martes 30 de Octubre se divisa el contorno alto de la costa del continente y a las 04.15 horas reconoce quebrada VITOR. A las 04.45 horas avista faro Isla ALACRAN directamente por la proa acusando precisión en la recalada, y a las 05.30 horas aclara y reconoce bien la costa y a las 06.30 horas gobierna a tomar el puerto fondeando y acoderándose a la boya P.S.N.C. a las 06.40 horas.

Millas navegadas: A la vela 1.029 y a vapor 175, en total 1.204 millas en 9 días, 16 horas, 40 minutos.

ESTADIA EN ARICA.

En ARICA efectúa las visitas de ceremonial y se manda a tierra por mitades a toda la dotación del buque a cargo de los oficiales de división a visitar el MORRO en donde se les dá una conferencia en el terreno sobre los acontecimientos en la Guerra de 1879.

El Regimiento RANCAGUA N.º 4 dió un cocktail en honor de la oficialidad del buque y las autoridades y Sociedad de ARICA un almuerzo. Se retribuyó lo anterior con una matineé a bordo con asistencia de más de 100 personas.

DE ARICA A PISAGUA

A las 20.50 horas del Miércoles 31 de Octubre toca repetido y zarpa a las 21.35 horas por haber fallado el cabrestante levándose varios grilletes a mano. Navega con 4 calderas a 80 revoluciones rumbo a PISAGUA y en la mañana del 1.º de Noviembre al aclarar reconoce costa y obtiene situaciones. A las 08.00 horas gobierna sobre el fondeadero, largando el ancla a las 08.15 horas, después de navegar 65 millas a vapor en 10 horas 40 minutos.

ESTADIA EN PISAGUA.

En PISAGUA efectuó las visitas de ceremonial y baja todo el conocer este lugar histórico. Se obtiene de regalo del Sr. Gobernador un cañón antiguo para el Museo Naval.

DE PISAGUA A IQUIQUE

A las 12.05 horas toca repetido y zarpa en demanda de IQUIQUE. Navega a dos millas de costa para que los Guardiamerinas la conozcan bien y puedan ver las caletas JUNIN, CALETA BUENA, MEJILLONES DEL NORTE, etc.

A las 15.00 horas avista el puerto IQUIQUE y a las 16.20 horas gobierna sobre la boya ESMERALDA y al pasar por ella a las 16.40 horas, para la máquina y le rinde honores de Almirante.

A las 16.50 horas recibe el práctico quien me indicó la boya de amarre que se me tenía reservada, boya que está entre los dos espigones de atraques; gobierno sobre ella fondeando a las 17.02 horas y acoderándose convenientemente. Se navegaron 36 millas en 4 horas 47 minutos.

ESTADIA EN IQUIQUE.

Se efectúan las visitas de ceremonial, 23 Guardiamarinas, el Instructor y un Teniente van a la oficina «PEÑA CHICA» en autocarril. Esta visita la solicité desde ARICA y fue gentilmente accedida por los jefes de la Compañía de Salitre de TARAPACA y ANTOFAGASTA. En la oficina «PEÑA CHICA» fueron muy bien atendidos, regresando ya entrada la noche.

Se paga el personal de oficiales y tripulación. Se les hace recomendación especial sobre medidas profilácticas por ser IQUIQUE foco de enfermedades venéreas.

El Gerente de la C.S.T.A. dá una comida al suscrito y la Sociedad un baile en el Club IQUIQUE a la oficialidad e igualmente se recibe una invitación a un baile de la Colonia ITALIANA. El intendente y la oficialidad de EJERCITO en IQUIQUE dan un Cocktail en honor del BAQUEDANO. El Jefe de la Base AEREA de LOS CONDORES invita al suscrito y oficiales a visitar sus instalaciones y máquinas.

Durante la estadía en este puerto, se efectuó un partido de WATER POLO entre el equipo de este buque y un particular de ese puerto, obteniéndose como premio una copa donada por la C.S.T.A.

El Domingo 4 de Noviembre doy un almuerzo Sr. Intendente; Autoridades y sus familias por las atenciones recibidas por el buque en IQUIQUE.

DE IQUIQUE A TOCOPILLA

A las 15.25 horas del Domingo 4 toca Repetido y aprovechando una leve brisa del Sur se larga y caza el aparejo y zarpa gobernando entre las boyas y el velero nacional NELSON hacia la boya ESMERALDA rindiendo los honores correspondientes a las 16.10 horas.

Aferra el aparejo y sigue a vapor. A las 04.00 horas del 5 de Noviembre avista las luces de TOCOPILLA y fondea en el puerto a las 08.40 horas, después de navegar 117 millas a vapor y 3 a la vela en 17 horas 01 minuto.

ESTADIA EN TOCOPILLA.

Se envía a tierra a la dotación del buque por mitades con el fin de que conozcan el puerto, y el 2.º Comandante con los Guardiamarinas que no habían subido a la PAMPA en IQUIQUE van en varios automóviles a visitar la oficina de MARIA ELENA regresando en la tarde. La Sociedad de TOCOPILLA dá un Cocktail a la oficialidad.

DE TOCOPILLA A MEJILLONES

A las 00.30 horas del 6 de Noviembre leva y zarpa a MEJILLONES con viento suave del SW. Al aclarar se reconoce costa y obtiene situación. A las 09.00 horas a la cuadra de Punta CHOROS arría un bote con buzo y elementos a cargo de un teniente para ir a mariscar en esa región.

A las 09.36 horas se fondea en MEJILLONES con el ancla de babor en las cercanías del LIFFEY después de navegar 65 millas a vapor en 8 horas 56 minutos.

ESTADIA EN MEJILLONES.

Se arrían los botes y después de practicar boga, manda el personal a bañarse a la playa. También se hace práctica de botes a vela. El viento al atardecer arrecia.

DE MEJILLONES A ANTOFAGASTA

A las 21.35 horas del 6 de Noviembre leva y zarpa a indicaciones y gobierna sobre la CALETA a buscar el bote que estaba mariscando y que no podía alcanzar el buque por el fuerte SW. que soplaba. Previamente se le avisó por señales que se aguantara en la costa y que se le pasaría a buscar. Después de colocar el buque a sotavento de la posición del bote para la máquina, se aguanta sobre ella a fin de recibir la embarcación y a las 22.20 horas continúa viaje en demanda de ANTOFAGASTA. A causa del viento SW. fuerza 3 a 4 la velocidad disminuye hasta $3\frac{1}{2}$ nudos con 65 revoluciones (3 calderas). A las 08.45 horas enciende la 4.º caldera y aumenta el andar a 85 revoluciones.

A las 10.16 horas se recibe el práctico a bordo quién indica la boya dentro de la Dársena que estaba reservada para el buque. Gobierno convenientemente y fondeo a las 10.30 horas del 7 de Noviembre acoderándose a la boya de más al interior de la poza después de navegar 65 millas a vapor en 13 horas.

ESTADIA EN ANTOFAGASTA.

Se efectúan las visitas de protocolo con las autoridades de la ciudad las cuales son devueltas en seguida. Se dá permiso a oficiales y tripulación.

La guarnición de ANTOFAGASTA, dá un Cocktail en honor de los oficiales en el R. I. 7 (ESMERALDA) y el Intendente y Sra. dá una comida al suscrito acompañado de cuatro Oficiales. Después de la comida se dá un baile en la Intendencia en nuestro honor asistiendo mayor número de oficiales del buque.

DE ANTOFAGASTA A TALTAL

A las 21.50 horas del 8 de Noviembre toca repetido y zarpa de la Poza en demanda de TALTAL con viento flojo del SSW.

A las 06.30 horas del 9 de Noviembre avista un velero (CALBU-CO) con todo el aparejo cazado de vuelta encontrada, maniobra convenientemente y pasa cerca de él cambiando saludos.

Continúa navegando sin novedad practicando los Guardiamarinas navegación costera, reconocimiento de costa, etc., pues se navega a 3 millas de costa.

En la tarde se hace Maniobra General y se cae sobre PAPOSO para reconocerlo y a la vez para que la columna de humo se abra a una banda y no moleste al personal que trabaja por alto. Después de echar abajo Juanetes y Sobres se calan mastelerillos.

A las 15.30 horas se gobierna sobre TALTAL en donde se fondea a las 17.37 horas después de navegar 115 millas a vapor en 19 horas 31 minutos.

ESTADIA EN TALTAL

Se efectúan los saludos a las autoridades y baja el personal a tierra. Sub-Oficiales y Sargentos de CARABINEROS dan un Vermouth al personal de Sub-Oficiales y Sargentos de este buque y la Sociedad un Cocktail danzante a los Oficiales.

DE TALTAL A CHAÑARAL

A las 01.20 horas del 10 de Noviembre leva y zarpa en demanda de CHAÑARAL y a las 04.30 horas se avista el faro de PUNTA BALENITA instalado el año 1933 y que es bastante útil para la navegación.

A las 08.00 horas se hace Maniobra General, se guindan los Mastelerillos y se cruzan Juanetes y Sobres.

A las 11.30 horas se aprecia en la situación una fuerte corriente hacia la costa que aconchó al buque al N. de PAN DE AZUCAR, se rectificó convenientemente el rumbo y gobierna a escapular al islote PAN DE AZUCAR para en seguida gobernar sobre CHAÑARAL.

A las 14.00 horas Maniobra General. Se efectúa competencia entre palos de echar abajo y cruzar Juanetes y Sobres y a las 15.37 horas fondea en CHAÑARAL en 16 metros de fondo después de de navegar 78 millas a vapor en 14 horas 17 minutos.

En CHAÑARAL bajan a tierra algunos oficiales y los Guardiamarinas con el fin de conocer el puerto.

DE CHAÑARAL A CALDERAS

A las 19.43 horas del mismo día 10 de Noviembre leva y zarpa en demanda de CALDERA. A pesar de estar dentro de la visibilidad del faro PUNTA CALDERA no se le vé, constatándose después que estaba apagado, lo que se avisó por radio al Instituto Hidrográfico y también a la CAPITANIA de Puerto. El faro fue reencendido ese mismo día. A las 07.43 horas fondea a la cuadra de la Boya BLANCO ENCALADA acodera con un anclote de 500 Kls. y espía; tendiendo el anclote con un bote del buque para práctica de Guardiamarinas y personal. Se navegaron 58 millas en 12 horas 06 minutos.

ESTADIA EN CALDERA.

Se cambian las visitas de protocolo con las autoridades y se dá franco al personal, el equipo de Foot-Ball del buque juega con uno local siendo el resultado un empate (1 × 1).

Se sigue régimen de Maniobra General, Gimnasia, Boga, Maniobras Marineras, Baño al costado, etc.

DE CALDERA A CARRIZAL

A las 20.32 horas del Martes 13 de Noviembre leva y zarpa a indicaciones escapulando la punta y faro de CALDERA y pone rumbo a HUASCO. Navega con 3 calderas.

A las 07.30 horas del 14 de Noviembre hace Maniobra General y practica diversos ejercicios y zafarranchos. A las 09.30 horas encontrándonos frente a CARRIZAL BAJO decido recalar a este puerto y reconocerlo pues se encontraba en la bahía un vapor norteamericano (CONDOR).

A las 10.44 horas fondeo en CARRIZAL BAJO, después de navegar 74 millas en 14 horas 12 minutos. Desembarco en compañía de varios oficiales y Guardiamarinas y me cercioro de la pobreza en que se encuentra este puerto. El CONDOR estaba cargando oro controlado por la oficina de CREDITO MINERO ahí instalada. No existe autoridad marítima y las civiles se encontraban ausentes. Según pude imponerme hay bastante actividad minera en los alrededores, en especial minerales de oro.

DE CARRIZAL A HUASCO

A las 11.50 horas del 14 de Noviembre zarpo en demanda de HUASCO. En la tarde se efectúan zafarranchos y a la cuadra de PUNTA LOBOS pone proa al puerto con fuerte viento S. A.

A las 15.20 horas fondea en HUASCO después de navegar 26 millas a vapor en 3 horas 30 minutos.

En HUASCO se aprovecho para conocer la población y visitar a las autoridades.

DE HUASCO A COQUIMBO

A las 20.46 horas del mismo día 14 de Noviembre zarpa al S. en demanda de COQUIMBO y a las 01.20 horas del 15 de Noviembre avista el faro CHANARAL obteniéndose situaciones. Viento S. fuerza 2 á 3. Pone rumbo a pasar entre la Islas CHANARAL y PAJAROS.

En la mañana se practican diversos zafarranchos y maniobra de «Hombre al Agua» con todas las guardias. También se aprovechó para que cada Teniente maniobrara con el buque a recoger salvavidas lanzadas al agua previamente.

Terminadas las diferentes maniobras pone rumbo a COQUIMBO en donde fondeó a las 16.08 horas a la cuadra del PRAT, después de navegar 105 millas a vapor en 19 horas 22 minutos.

ESTADIA EN COQUIMBO.

Cambia las visitas de protocolo con las autoridades locales y se da franco al personal. Comandante y oficiales del PRAT dan una comida al suscrito y oficiales del BAQUEDANO y la dotación del PRAT le dá un almuerzo a delegaciones del personal de tripulación de este buque. El suscrito y oficiales de este buque le dan un almuerzo al Comandante y oficiales del PRAT.

DE COQUIMBO A SAN ANTONIO

A las 15.10 horas del 17 de Noviembre leva y zarpa de COQUIMBO gobernando a pasar por dentro de los farallones, poniendo en seguida rumbo sobre LENGUA DE VACA para escapularla a 1 milla. A las 1830 horas a la cuadra de LENGUA DE VACA sopla una ligera brisa del SW.

A las 22.15 horas a la altura del LIMARI avista por la proa las luces de un vapor, cae a estribor mostrándole el rojo; pero el vapor cae a babor gobernando en contra del Reglamento para evitar colisiones en la mar y muestra su luz verde. En vista de que el vapor gobierna decididamente a cortarnos la proa, se pone despacio la máquina y vuelve a rumbo dejando al vapor por la amura de estribor claro. Se pregunta enseguida el nombre del vapor, contestando que era el SANTA LUCIA (Grace Line). Probablemente la razón que tuvo para gobernar a babor, ó sea al W. fue por que nos encontrábamos sólo a 3 millas de costa, la cual se veía muy cerca en la noche.

Continúa navegando, sin novedad. Brisa del SW. calma completamente y empieza a establecerse una del N. velocidad 8,5 nudos.

A las 14.30 horas a la cuadra de VALPARAISO a 8 millas de distancia; la proa va a una milla de CURAUMILLA pasando por la cuadra de esta punta a las 15.30 horas. Gobierna sobre Punta TALCA barajándola a media milla a las 18.30 horas y fondea y acodera en la POZA CHICA de SAN ANTONIO a las 19.18 horas después de navegar 236 millas en día 04 horas 08 minutos.

ESTADIA EN SAN ANTONIO.

Cambia visitas de protocolo, menos con el Gobernador; quien estaba ausente en SANTIAGO. Los Guardiamarinas visitan las obras portuarias.

DE SAN ANTONIO A VALPARAISO

Alas 14.22 horas zarpa de SAN ANTONIO en demanda de VALPARAISO efectuando ejercicio y Maniobras de velas trazando el rumbo en forma de llegar el día 20 de Noviembre conforme a lo ordenado por V.S. Con el fin de estar el 20 temprano, decido fondear en la noche y a las 23.00 horas entraba a puerto, gobierna sobre las boyas fuera de la Poza en donde se amarra y acodera a las 23:25 horas después de navegar 3 millas a la vela y 53 a vapor en 9 horas 03 minutos.

En esta IIIa. ETAPA se navegó 1.042 millas a la vela 1.276 a vapor en 17 días 03 horas 20 minutos en la mar y 2 7días 08 horas y 45 minutos en puerto.

Las millas totales navegadas en el viaje fueron 12.783, descompuesta como sigue:

Millas a la Vela ...	5.510 millas
Millas mixto	1.893 millas
Millas a vapor	<u>5.380 millas</u>
TOTAL	12.783 millas

El tiempo en la mar fue	3 meses	23 días
El tiempo en puerto ...	3 meses	20 días
Tiempo en reparaciones	1 mes	18 días
(Recorrido anual)		
TOTAL	<u>9 meses</u>	<u>01 días</u>

El carbón consumido es el siguiente:

En puerto	578.635 kilos
Navegando	991.906 kilos
Cocinas y fraguas ..	133.029 kilos
Cargar fuegos	<u>15.890 kilos</u>
TOTAL	1.719.460 kilos

La biblioteca del buque está ya demasiada anticuada pues sólo tiene unos cuantos libros modernos. Se requiere dotarla en especial de los que sirven para estudio de Historia Naval, como también, libros profesionales prácticos, tal como el texto de Meteorología, por el Comandante Juan A. Rodríguez que durante el viaje demostró

ampliamente su valor. En igual forma deberá ser una preocupación preferente el dotar a la Biblioteca de Tripulación de libros de lectura y de ilustración adecuada, desde que este buque lo requiere más que otros en virtud de sus largas navegaciones.

El 31.º Viaje de Instrucción que comprendió toda nuestra costa e islas, terminó con 12.783 millas de navegación en 9 meses 1 día, habiéndose fondeado en 59 puertos y entregó a la Marina un curso de Guardiamarinas y uno de Grumetes, prácticos en marinería y cuyo espíritu de sacrificio que les impone la vida del mar, me lo han demostrado ampliamente.

Saluda a US.

ARTURO YOUNG WARD

Capitán de Fragata

COMANDANTE

IIIa. ETAPA

31.º Viaje de Instrucción

NAVEGACION EFECTUADA POR LA CORBETA «GENERAL BAQUEDANO» EN LA IIIa. ETAPA
DE SU 31.º VIAJE DE INSTRUCCION 1934

Fecha de Salida	Fecha de Llegado	D E	A	Millas a		Millas en		Tiempo en la		Tempo en Puerto	
				Vapor	Vela	Mixto	Total	Navegación	Ds. Hs. Ms.	Ds. Hs. Ms.	
6/X	Talcahuano	...	Talcahuano	—	—	—	—	—	—	—	13 02 50
19/X	Talcahuano	...	Tomé	6,5	—	—	8,5	—	03 03	—	16 07
20/X	Tomé	...	Penco	1,5	7	—	6,5	—	01 10	—	03 30
20/X	Penco	...	Arica	175	1.029	—	1.204	09 16 40	09 16 40	01 14 55	00 04 00
31/X	1/XI Arica	...	Pisagua	65	—	—	65	00 10 40	00 10 40	00 04 00	00 04 00
1/XI	1/XI Pisagua	...	Iquique	36	—	—	36	00 04 47	00 04 47	02 22 37	02 22 37
4/XI	5/XI Iquique	...	Tocopilla	117	3	—	120	00 17 01	00 17 01	00 16 00	00 16 00
6/XI	6/XI Tocopilla	...	Mcjillones	65	—	—	65	00 08 56	00 08 56	00 11 59	00 11 59
6/XI	7/XI Mcjillones	...	Antofagasta	65	—	—	65	00 13 00	00 13 00	01 11 31	01 11 31
8/XI	9/XI Antofagasta	...	Taltal	115	—	—	115	00 19 31	00 19 31	00 07 43	00 07 43
10/XI	10/XI Taltal	...	Chañaral de las A.	78	—	—	78	00 14 17	00 14 17	00 04 06	00 04 06
10/XI	11/XI Chañaral de las A.	...	Caldera	58	—	—	58	00 12 00	00 12 00	02 12 49	02 12 49
13/XI	14/XI Caldera	...	Carrizal Bajo	74	—	—	74	00 14 12	00 14 12	00 01 06	00 01 06
14/XI	14/XI Carrizal Bajo	...	Huasco	26	—	—	26	00 03 30	00 03 30	00 05 26	00 05 26
14/XI	15/XI Huasco	...	Coquimbo	105	—	—	105	00 19 22	00 19 22	01 23 02	01 23 02
17/XI	18/XI Coquimbo	...	San Antonio	236	—	—	236	01 04 08	01 04 08	00 19 04	00 19 04
19/XI	19/XI San Antonio	...	Valparaiso	53	3	—	56	00 09 03	00 09 03	00 00 00	00 00 00
TOTAL				1.276,5	1.042	—	2.318	17 03 20	17 03 20	27 08 45	27 08 45

1a. ETAPA

PUERTOS		MILLAS			DIAS		
		Vela	Vapor	Total	MAR	PUERTO	
ZARPA DE VALPARAISO entre el 16 y 19 de FEBRERO					Ds.	Hs.	Dias
Valparaíso	Talcahuano	—	240	240	1	16	47
Talcahuano	Coronel	—	35	35	0	06	2
Coronel	Juan Fernández	340	10	350	3	15	2
J. Fernández	Borja	1000	120	1120	11	06	1
Borja	Magallanes	—	120	120	0	20	8
Magallanes	Toro	80	200	280	2	06	1
Toro-Cabo de Hornos-Orange	Orange	—	105	105	0	18	1
Orange	Bertrand	—	21	21	0	03	—
Bertrand	Douglas	—	11	11	0	02	—
Douglas	Wulaia	—	10	10	0	02	1/2
Wulaia	Navarino	—	21	21	0	03	hs.
Navarino	Ushuaia	—	18	18	0	03	2
Ushuaia	Yendegaia	—	35	35	0	05	—
Yendegaia	Romanche	—	38	38	0	05	1/2
Romanche	Engaño	—	50	50	0	08	1/2
Engaño	Edwards	—	30	30	0	05	1/2
Edwards	Soffia	—	60	60	0	10	1/2
Soffia	Scholl	—	23	23	0	04	1/2
Scholl	Fortescue	—	55	55	0	09	1/2
Fortescue	Muñoz Gamero	—	140	140	0	23	1
Muñoz Gamero	Isthmus	—	20	20	0	03	1
Isthmus	Natales	—	80	80	0	13	2 1/2
Natales	Columbine	—	72	72	0	12	1
Columbine	Bueno	—	67	67	0	11	1/2
Bueno	Molyneaux	—	51	51	0	08	1/2
Molyneaux	Grappler	—	63	63	0	10	1/2
Grappler	Eden	—	20	20	0	03	1/2
Eden	Gray	—	16	16	0	04	—
Gray	Halley	—	57	57	0	10	1/2
Halley	Río Baker	—	53	53	0	09	1 1/2
Río Baker	San Pedro	—	57	57	0	10	1/2
San Pedro	San Quintín	—	60	60	0	10	1 1/2
San Quintín	Slight	—	63	63	0	10	1 1/2
Slight	Balladares	65	100	165	1	09	1
Balladares	Lagunas	—	60	60	0	10	1/2
Lagunas	Chacabuco	—	45	45	0	08	2
Chacabuco	Puerto Americano	—	45	45	0	05	1/2
Puerto Americano	Cuptana	—	30	30	0	05	15
Cuptana	Puerto Montt	40	200	240	1	19	8

1a. E T A P A

PUÉRTOS		MILLAS			DÍAS		
		Vela	Vapor	Total	MAR	PUERTO	
Puerto Montt.	Calbuco.	—	20	20	0	03	—
Calbuco-Abtao	Chonchi	—	100	100	0	17	1/2
Chonchi	Castro	—	10	10	0	02	1
Castro	Achao	—	35	35	0	06	—
Achao	Quemchi	—	28	28	0	05	—
Quemchi	Ancud	—	41	41	0	07	2
Ancud	Mocha	190	20	210	2	05	1
Mocha	Lota	60	60	120	1	01	1 1/2
Lota	Talcahuano	—	40	40	0	07	9

2a. E T A P A

Talcahuano	Pascua	1900	300	2200	22	00	3
Pascua	Coquimbo	2000	400	2400	24	00	8
Coquimbo	Cruz Grande	—	34	34	0	06	1
Cruz Grande	Caldera	65	100	165	1	09	1
Caldera	Taltal	—	108	108	0	18	1
Taltal	Antofagasta	—	110	110	0	18	3
Antofagasta	Mejillones	—	63	63	0	10	3
Mejillones	Tocopilla.	—	66	66	0	11	2
Tocopilla.	Iquique	—	118	118	0	20	5
Iquique	Pisagua.	—	40	40	0	07	1/2
Pisagua.	Arica	—	72	72	0	12	4

3a. E T A P A

Arica	Corral	2600	230	2330	30	00	4
(Recalando en San Felix y Más Afuera)							
Corral	Lebu	100	130	130	1	07	1
Lebu	Coronel	—	60	60	0	10	1
Coronel	Talcahuano	—	34	40	0	06	5
Talcahuano	San Antonio.	180	20	200	2	00	2
San Antonio.	Valparaíso	—	40	40	0	06	—

R E S U M E N

1a. ETAPA

TALCAHUANO — MAGALLANES — TALCAHUANO

Desde el 6 de Abril hasta el 28 de Julio.

Millas a la vela	1.775
Millas a vapor	<u>2.615</u>
Total	4.390
Días de mar	36 días 15 horas
Días de puerto	75 días 12 horas

2a. ETAPA

TALCAHUANO — PASCUA — COQUIMBO — ARICA

Desde el 28 de Julio hasta el 19 de Octubre.

Millas a la vela	3.965
Millas a vapor	<u>1.411</u>
Total	5.376
Días de mar	51 días 15 horas
Días de puerto	31 días 12 horas

3a. ETAPA

ARICA — CORRAL — VALPARAISO

Desde el 19 de Octubre hasta el 5 de Diciembre.

Millas a la. vela	2.880
Millas a vapor	<u>464</u>
Total	3.344
Días de mar	34 días 00 horas
Días de puerto	13 días 00 horas

RESUMEN GENERAL

Millas a la. vela	8.620
Millas a vapor	<u>4.490</u>
Total	13.110
Días de mar	122 días 11 horas
Días de puerto	120 días 00 horas

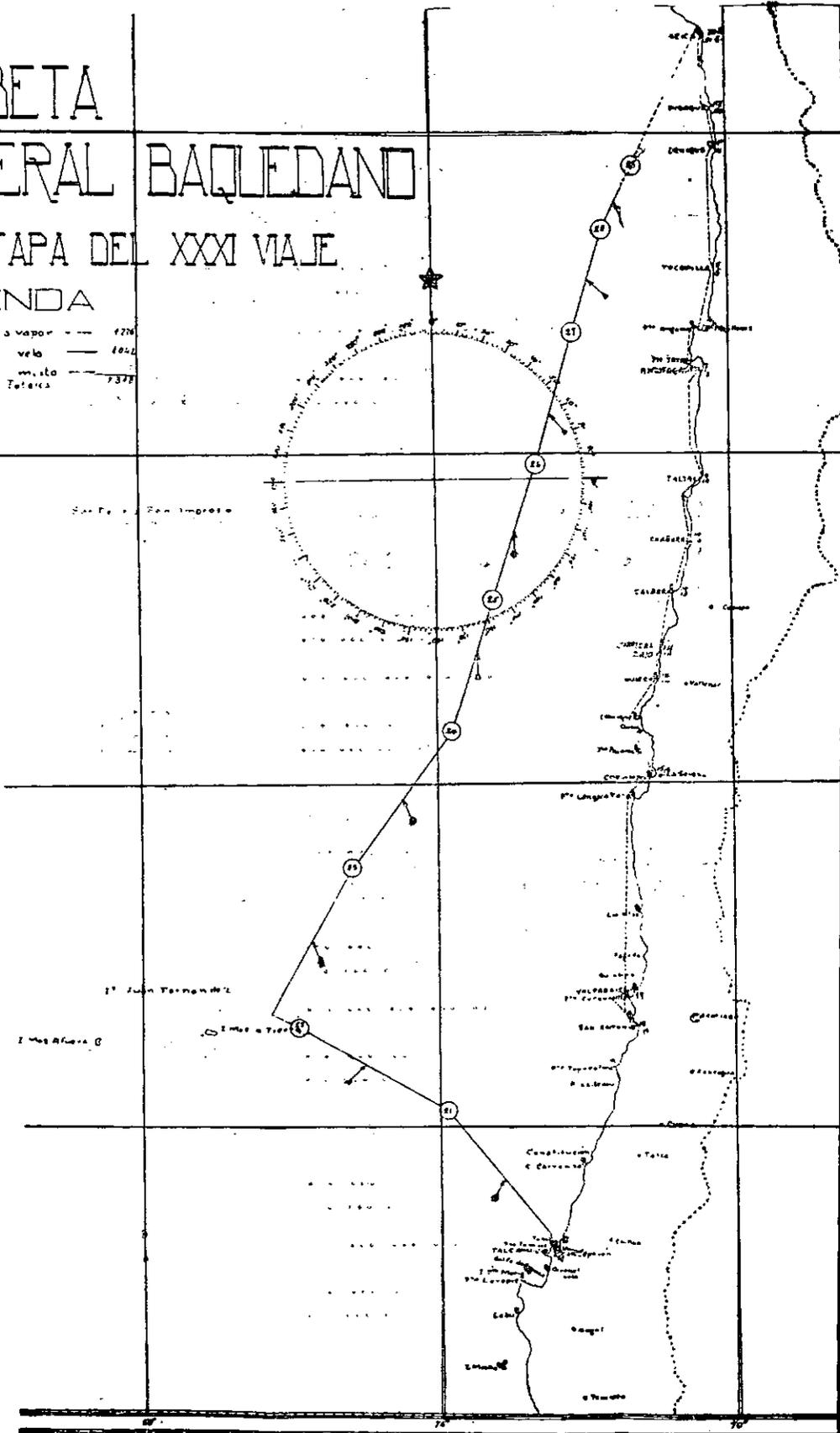
CORBETA

GENERAL BAQUEDANO

II ETAPA DEL XXXI VIAJE

LEYENDA

- vel. m. a vapor — 1276
- velo — 1042
- mixto — 737
- Totales



VIAJES Y EXPLORACIONES DE CORTES OJEA Y LADRILLERO
POR LOS CANALES AUSTRALES Y ESTRECHO DE MAGALLANES
EN LOS AÑOS 1557 — 1559

Del Libro Tierra de Océano — Cap. VII y VIII
de Benjamín Subercaseaux

NOTA.—En el Tomo V del Anuario Hidrográfico, 1879 está la narración de este viaje, sacado de los archivos de Indias de Sevilla, por Don Claudio GAY y publicado en el Tomo II de documentos de su Historia Física y Política de Chile.

La Historia de Chile seguía su rumbo incierto a través de los tiempos. Valdivia y Jerónimo de Alderete ya estaban entre los sucesos pasados. Ahora, un muchacho fogoso y petulante, de gran familia, y más grandes ambiciones, gobernaba a Chile: Don García Hurtado, de Mendoza.

Según parece, Don García no tenía un carácter adecuado para entenderse con escritores, porque Don Alonso de Ercilla no tardó en disautarse con él. En cambio, el joven Gobernador amaba las exploraciones marítimas y comprendía muy bien el auge que tenían en aquellos tiempos y la gloria que podía derivar de ellas. No tardó, pues, en hacer suyas las órdenes que la Princesa Regente había dado a su antecesor, Jerónimo de Alderete, en el sentido de: «Saber las tierras y poblaciones que hay de la otra parte del estrecho, y entender los secretos que hay en aquella tierra, e que cosas se crían, e que manera de vivir e costumbres tienen los que la habitan, e si es isla, e que puertos hay en ella, e de que manera se navega aquella costa, y si hay monzones o corrientes, e a que parte e que curso hacen».

Esto se llama confiar una misión hidrográfica, o yo no entiendo nada de mar. Así, pues, no tardó Don García en confiscar dos naves y un pequeño bergantín, haciéndolos tripular por sesenta hombre dirigidos por el Capitán Juan Ladrillero, hombre perito en la mar, de un temple de carácter extraordinario, con un pasado aventurero en esta América ya aventurera de por sí, y con un futuro tan misterioso que nadie volvió a hablar de él después de su retorno, a pesar del éxito de su empresa y del mérito de sus exploraciones. Tipo, por lo demás, característico en Chile, donde las excesivas cualidades que suelen unirse a un carácter fuerte son difícilmente toleradas por los nuestros, quienes se empecinan en ahogarlas bajo el desprestigio o el anonimato. Ya veremos muchos ejemplos de esta índole, restados a la gloria común en detrimento de nuestra importancia náutica; todo por el pecado de no haber muerto los héroes a tiempo para salvar así la pobre gloria de los vivos que nada hacen.

Del bergantín de esa flotilla poco nos dice la Historia. Es probable que naufragó en el comienzo del viaje. Las otras dos naos eran la «San Luis», la capitana, comandada por Ladrillero, y la «San Sebastián», donde iba el Capitán Cortés Ojea, que ya conocemos. En esa nao iba también el Padre Alonso García, que no basta la condición eclesiástica —Según parece— para quedar a cubierto del demonio de la aventura, a pesar de las tremendas experiencias que el buen fraile tuvo en el viaje de Ulloa.

El 17 de Noviembre de 1557 se hicieron a la vela, rumbo al Estrecho. Se trataba de estudiar las comarcas vecinas a la Boca Occidental y saber si ese paso era viable de Oeste a Este. Además, la Corona pensaba —¡Oh ingenuidad de los tiempos!— que estas zonas a lo mejor eran tropicales, y que ahí habría «especerías», y que, descubriéndolas, se podría dar un fuerte golpe al comercio de los portugueses especializados en ese tráfico, allá en sus vastas posesiones de Oriente.

Contrariamente a Ulloa, la escuadrilla de Ladrillero avanzó al sur por una ruta relativamente alejada de la costa. Fue así, como pudo describir esas otras «HUAUFOS» son las islas de Guablín e Ipún, que en aquel tiempo —dato curioso— estaban habitadas. Mencionan los expedicionarios la existencia en ellas de sembrados de papas, e indios tripulando «Canoas de Tablas» (Dalcas), prueba sobrada de que las dalcas alcanzaban hasta Guablín o Socorro, que está bastante apartada del archipiélago de los Chonos.

Frente al Golfo de Penas no le valió a la flotilla hallarse en alta mar, porque una tremenda tempestad le hizo buscar la costa para protegerse de los vientos y las olas. De esta manera llegaron al extremo norte de la Gran Isla Campana, frente a las islas Stoven y Prat, en un punto que llamaron Bahía de Nuestra Señora del Valle. Se trata, probablemente, del Seno Montes, en el Canal Fallos, que tiene un buen surgidero en el extremo. En todo caso, la región no podía ser más difícil para abordar, tanto peor si tuvieron la mala ocurrencia de pasar primero por la «Ensenada Alcachofado», ese espacio apenas protegido por un semillero de rocas y rompientes, que se encuentra al sur de las islas Bynoe.

Ladrillero, contrariamente al explícito y pintoresco Cortés Ojea, se limitó a darnos un Diario seco, pleno de anotaciones y detalles geográficos. Así, pues, nos describe en estos términos (para muestra, un botón) la Bahía de Nuestra Señora del Valle es: «Abri-gada de todos los vientos, excepto del Nordeste; pero no mete mar, a causa de una cordillera de islas pequeñas que tiene delante. Tiene una sierra de la una parte, y otra de la otra, montuosa que esa manera de un valle; y las tierras son altas y de peñas a la costa; y tiene una playa de arena pequeñita al este, y la bahía entra al sudeste. Hay una legua de la entrada de la bahía hasta el cabo de ella, y tiene media legua de través. Es limpio el fondo y arena; y hay ocho brazas en el surjidero hasta trescientos pasos de tierra; y de la parte del este a la punta de esta bahía tiene un farallón y la punta, puede pasar las naos; y tiene el farallón de la parte del sur una cruz muy señalada a la manera de esta cruz †. De ser yerba que en el esta, nacida de endidura que la peña tiene».

Aunque es lleno de gracia en la expresión de este Derrotero arcaico, no es fácil seguir un relato semejante a través del vasto documento de Ladrillero. El tener que estudiarlo con detención fue uno de los muchos pedecimiento del Autor al escribir este libro.

Cortés Ojea, felizmente, lo hacía mejor; quiero decir que él no sabía escribir literariamente, y como su Bitácora pasó por mano de escribano que lo cuajó de faltas de ortografía, aquello resultó simplemente delicioso.

No obstante, la precisión geográfica, la pericia y la constancia de Ladrillero fueron, sin lugar a dudas superiores a las de su piloto Cortés Ojea. En este capítulo dejaremos, sin embargo, un sitio breve —y no mucho mayor el siguiente— a lo que nos cuenta Ladrillero, ese monstruo de la perseverancia, y nos ocuparemos en primer término de Cortés Ojea, el Ulises de la navegación colonial. Porque será preciso seguir los dos relatos separadamente, ya que separados estuvieron también sus destinos.

Decíamos, pues, que al cabo de un mes de permanencia en esa Bahía de Nuestra Señora del Valle, aguardando a que calmaran las furias marinas, zarpó por fin la escuadrilla el 6 de Diciembre. Pero tres días después ocurrió que, habiéndose levantado durante la noche un fuerte viento arrachado, la nao capitana que iba atrás, pasó adelante como una exhalación, con las velas hinchadas y «Empopadas». Se trataba seguramente de unos de esos «Vientos personales». (private Wind), como los dominamos los yachtmen, que pueden soplar aquí con furia, mientras allá, a dos cables, la mar está en calma: Lo cierto es que Cortés Ojea no pudo seguir a Ladrillero, y que la «San Luis» se alejó tanto durante la noche que los otros terminaron por perder de vista su luz de coronamiento.

Al amanecer estaban solos: no había ni indicios de la nao capitana. Inútiles fueron las búsquedas y rebúsquedas. Colocaron cruces en los lugares altos, por si el otro pasaba y las veía; encendieron también fogatas en la ribera; pero la «San Luis, no apareció nunca más. En la «San Sebastián» terminaron por convencerse de que había naufragado durante esa noche desventurada.

Desde ese momento comienza el Diario separado de Cortés Ojea. A mi modo de ver, es un documento extraordinario. Desgraciadamente, como no había cartas de la región y como su lenguaje no brilla por la claridad, los puntos geográficos que él describe nos resultan vagos y difíciles de situar. Sabemos, por lo menos, que todo esto ocurrió dentro del Canal Fallos, aquel largo corredor casi paralelo al Messier, tan profundo y desconocido hasta ahora. Habiéndose detenido con el fin de encender fuegos, en un último esfuerzo para dar con la capitana, dos soldados bajaron a tierra y trajeron la nueva que habían descubierto Arboles de Especería, «Que llaman Manigueta». Y agrega el Diario: «La cual especia, vista por el Capitán, holgó mucho». Ya hemos dicho por qué. ¿De dónde sacaron estos españoles que había «Especerías» en el canal Fallos?. O, a la inversa, ¿de dónde sacamos nosotros que no las hay? Porque, en verdad, hasta 1945 —fecha en que escribo— no sabemos todavía gran cosa sobre nuestras propias tierras.

Como sea, Cortés Ojea, observador atento, nos traza el cuadro característico de las montañas que se suceden en la región sur del Taitao: «Es tierra alta e todas islas grandes de cerros pelado en las cumbres, bloquean de puras piedras deslabadas de los aguaceros e del medio bajo montuosa su suelo de esponja mojada de puro lima». Sólo el que ha estado ahí puede comprender hasta qué punto es exacta esta observación.

Siguieron visitando caletas y puertos (¡es largo, el Fallos!). En uno de ellos pescaron una tunina que les fue muy útil para procurarse aceite, que ya comenzaba a faltar para los faroles. En ese mismo puerto, llegada la noche (al «Cuarto de la Modorra», dice el texto) apareció una gran ballena que empezó a hacer de las suyas. «Eran tan bestia», nos dice el relato, que pretendió embestir a la nao, y sólo consiguieron alejarla haciendo gran ruido. Pero la muy torpe dió con el batel (Chalupa), cortándole la boza que lo sujetaba. El Diario anota que un marinero, Antón Gonzáles, se lanzó a nado por esas aguas de nieve, «Le alcanzo e trujo, al cual dimos bendiciones agradecimiento». Y con razón, porque era el único batel que llevaba la «San Sebastián», y ya comenzaba a ser arrastrado por la corriente.

En este punto, perdida toda esperanza de dar con la nao capitana, nombraron un aguacil y un escribano; lo que en términos oficiales significaba que la expedición única, se transformaba en dos. Sin embargo, andaban un tanto confundidos y temerosos con esta separación. Muchas provisiones y cabos de repuestos quedaron en la capitana; así, pues estaban inquietos hasta el punto de que, al colocar la última cruz de señal, olvidaron las llaves del pañol en una isla que, por esto, recibió el nombre de Isla de las Llaves. Un detalle así no lo entiende el común de las gentes, ¡y es tan marinero!. No recuerdo haber tenido una inquietud a bordo de un velero, sin que ésta haya coincidido con la pérdida de las llaves del pañol.

Siguió la «San Sebastián» en su loco viaje. Por ahí encontraron pequeños iceberg desprendido de los ventisqueros, que causaron gran admiración. «Son peligrosos —No dice Cortés Ojea— porque como las olas de la agua baten en ellas (los llama islas de nieve), 'gástanlas por debajo e la gran carga que tienen arriba hace romper algunos pedazos de arriba abajo. Por do pesando más la otra parte da vuelta de abajo arriba, descubriendo lo que no víamos que tenía debajo del agua, lo cual es dos veces más lo que tenía encima .. e con su vuelta hace gran ruido como si fuera un ballenato». ¡No era cosa sencilla dar con un casco de madera medio podrido, contra «Esa parte de debajo, que víamos...»!

A todo esto, abandonaron el canal Fallos y siguieron sabe Dios dónde. Sabemos que llegaron al Estrecho de Ulloa (el de Nelson) y que alcanzaron hasta la Isla de la Campana (Valenzuela). Estando fondeados ahí, los cogió una tempestad que duro 19 días, y que les «Quebro el cable grueso e se atormentaron las demás amarras».

Anotamos el hecho, porque lo más trágico de esta expedición fueron las grandes pérdidas de la cabullería. No había cómo reemplazarla; las espías estaban parchadas, añadidas hasta no poder más. Más adelante veremos cómo recurrieron a las escotas, bolinas, drizas y cuanta jarcia de labor encontraron apta para reemplazar a las amarras, indispensables en esos tiempos de navegación a pura vela.

Un 13 de Enero, en otro puerto más al Sur (¡tenía que ser 13!) los cogió una nueva tempestad que merece ser citada en el original: «Estando surtos e visto que cargaba el norte echamos otra ancora más la cual fue bien menester porque venida la noche venteo tan recio que no embargante venía por cima de tierra e nos rompio un cable por la tercia parte, en quien, después de Dios, confiabamos; lo cual, visto por todos, viendo inminente el peligro a la muerte, algunos con voz alta pedían a Dios misericordia y perdón de sus pecados en tal manera, que no nos entendiamos unos de otros con tales voces e ruido del viento».

No era para menos. El ser lanzados a tierra significaba quedar talvez para siempre en islas desiertas y desconocidas, sin la más remota esperanza de ser rescatados. Así, pues, luego que hizo explosión esta crisis de misticismo y de pánico, volvió el buen juicio y la entereza española: «Donde el capitán con voz alta nos dijo: hermanos, encomendemonos a Dios e recibamos la muerte con paciencia en pago de nuestros pecados, que Dios nos hizo e nos puede deshacer, haga el lo que fuere servido de nosotros; encomendemonos a el callando, porque nos entendamos, el credo en la boca y las manos al remedio». Y agrega el texto; «cual, con los más listos marineros, procuramos con las amarras que había, lo mejor que pudimos. Y casi estuvimos toda la noche diciendo letanias y otras oraciones».

Resulta tan gracioso como hermoso, y hasta admirable. Estas buenas gentes se lanzaban en empresas imposibles, y no pudiendo contar con los elementos humanos, de suyo cortos, recurrían a los divinos; lo que para algunos puede prestarse a mofa por lo que toca a su proceder, pero no así en lo que toca a sus resultados, porque estos eran los del éxito, y en cada aprieto de estos que parecía no tener salida, encontraban una, por donde pasaban sanos y salvos.

Puerto por puerto iban encontrando estas rachas y estas angustias en fondeo. Sólo la constancia española podía vencer tanta dificultad. En el texto que sigue podremos ver, a lo vivo, las alternativas que pasaron; y no se diga que abusamos de las citas, porque en ella se condensa una curiosa experiencia marinera, amén de un estilo y un giro de pensamiento que malamentete podríamos traducir a nuestro pobre lenguaje de hoy.

Más al sur, en circunstancia en que están embocando un puerto «vino una refriega (racha) que nos llevo hacia el dicho puerto que deseabamos, e cuando nos llevaba en paraje de la boca, vino tan gran viento que, temiendo nos hiciese abordar dentro procuramos amaynar el papahigo del trinquete con que íbamos, e por presto que quisimos amaynarle, subitamente nos le hizo pedazos; e pasada su furia, que nos dejo en calma luego, volvió otra refriega por proa que nos echo sobre una baja, do por presto que soltamos un ancla fuímos a dar con ella e no nos valía hallar el cable para salir de ella ni del prois, que echamos luego; ni bastaban palancas desviar, dieses algunos golpes en ella, como los dió, do pensamos se desfondará, e cuando apartados fuímos de la dicha... procuramos dar a la bomba, por ver si hacía agua, qual hallamos estanco».

No eran tan malos, pues, los cascos coloniales...

Maniobras difíciles como las que hemos visto, demandaban en aquellos tiempos grandes esfuerzos de la tripulación, puesto que el cabrestante y todo el aparejo era templado a fuerza de brazos; y como tales maniobras debían repetirse día a día y, a veces, durante horas enteras, no es extraño que Cortés Ojea anote en su Diario: «Digo verdad que no había hombre que no quisiese más morir que vivir con tanto trabajo; casi escogían por mejor si los dejarán irse a morir a tierra, que no estar en el navío con tanto zozobra e peligros, pa lo cual no les faltaba razón, porque visto que el puerto era tan bueno como se podía pintar, no nos valía, que siempre hacia tormenta de agua y viento sin cesar, que no había hombre que tuviese cosa junta que mudar (no había impermeables, entonces, ni South West...); «saltando cada credo a lo que era menester, y tantas veces; que ya los mandadores no osaban mandar de pura lástima, con todo lo cual no faltaban casos no saltaban presto, así los mandadores como los mandados, que todos se ocupaban, e más, si hubiera. Considerese que pudimos esperar en el mar o en otros puertos, pero no pudimos escoger pues siempre con necesidad los buscábamos, sin poder escoger los que querriamos, sino tomarlos, pa los cuales puertos no teníamos amarras, por lo que se traían, la nao capitana los llevaba; e ya nos comensaban a enfermar los marineros, e por pocos que se muriesen invernando pereciésemos todos, todo lo cual juntándose con el trabajo e peligro de muerte, en tierra tan desierta e esteril, por ese temor en este dicho día Bautizamos todas las piezas (indios de servicio) que no lo estaban, porque sus animas se salvasen».

El resto del Bitácora es una serie de recaladas, rachas, salidas a capear el temporal, cada vez con menos cabos para amarrarse. Un buen día llegaron hasta la primera isla del archipiélago Reina Adelaida. Ahí desembarcaron y subieron a una eminencia para ver si lograban divisar el famoso Estrecho. Naturalmente, sólo vieron islas y más islas, porque los separaba todo un grupo y, además, el Estrecho es demasiado ancho en su Boca Occidental para poder ser visto en una visión oblicua.

Llegaron, pues, a la conclusión peregrina de que alguna isla «Arrastrada» por la furia de las tempestades había encallado en la entrada. Esta versión estuvo tan de boga durante un tiempo, que el mismo Don Alonso de Ercilla la repite en su Araucana:

«Por falta de piloto, o encubierta
causa, quizás importante y no sabida
esta secreta senda descubierta
quedo para nosotros escondida:
ora sea yerro de la altura cierta
ora que alguna isleta removida
del tempestuoso mar y viento airado
encallando en la boca la ha cerrado».

Si esta idea nos hace sonreír en nuestros días, debido a aquel error tan craso, él es una prueba por lo menos de la impresión fortísima que causó en aquellos hombres la furia de los vientos y de los mares, si estos eran capaces hasta de arrastrar las islas...

A todo esto, Cortés Ojea siguió en su búsqueda y rebúsqueda; pero los malos tiempos, excepcionales en aquel año según parece, terminaron por vencer a la «San Sebastián» la cual desarbolada y desgañitada, dió al través en una caleta «sin más fondo ni más ancho de lo que habíamos menester... en seco o nadando» reza el Bitácora.

Se instalaron en tierra, casi sin esperanzas. Lo primero a que atendieron fue procurarse un abrigo bajo aquel cielo inclemente, por medio de chozas bien acondicionadas. Luego, —¡oh la admirable constancia española!— «Viéndonos sin cables e sin anclas e sin batel e habiendonos rompido las refriegas tantas velas, determinamos hacer un vergantín en que pudiesemos ir a tierra de promisión».

No fue fácil. Ellos no sabían trazar planos, ni tenían carpinteros ni constructores navales. Así, como pudieron, improvisándolo todo y aprovechándose de los restos náufragos de la nao, se dieron a la tarea lenta de poner la quilla al gran chalupón abierto con que esperaban llegar a Valdivia en cuanto retornara la primavera.

Ahí se lo pasaron, meses y meses. ¿Qué isla era aquella en que abordaron? No lo sabemos. El Diario nos cuenta que tenían un perro y que por medio de él se procuraban alguna caza. El marisquero y los biscochos sobrantes hacían lo demás ahí en esa isla, como lo habrían hecho en cualquiera otra a que hubieran arribado.

Los indios, entretanto, que poseen el olfato de los naufragios como las águilas que huelen a distancia las presas muertas, no tardaron en aparecer. Eran pintorescas estas criaturas; tenían la piel salpicada de tierra roja, con algunos reverses de negro y blanco. Sobre la cabeza, llevaban una guirnalda de plumas de pato. No eran hostiles, pero sí, ladrones. No los dejaban en paz a estos pobres náufragos; y se comprende que no pudieran apreciar su triste situación, porque lo que para los otros constituía una tragedia, para los indios era un incidente en el cual no veían motivo para afligirse tanto.

Los españoles comenzaron por conquistarlos a fuerza de presentes. Los otros, muy cortésmente y con profunda seriedad, les traían los suyos; presentes inesperados, por cierto, y exclusivamente basados en un criterio estético: cueros de foca encerrando grandes porciones de tierra colorada, para que se pinten con ella. ¡Estaban tan descoloridos y feos, esos pobres españoles!

Otras veces, los indios se ponían insorportables y «muy sin razón»; y hasta llegaban «a horadar las cosas por hurtar lo que en ellas teníamos». En verdad era tan extraño para esos indios «el tener algo». Los españoles, hartos de tanto hostigamiento, los «correteaban» con los arcabuces, pero sin herirlos. Los indios, entonces, se daban a huir pícaramente, sea alcanzando las canoas, o bien —los rezagos— lanzándose jubilosamente a esa mar helada cuyas aguas, si se metía la mano dentro, «dolía e quemaba como fuego». Ellos no obstante, nadaban en ella «como peces», sin demostrar el menor temor al frío.

Si los españoles llegaban a coger algún indio de éstos, invariablemente se les escapa; «venidos a las manos, se nos escabullen de ellas, porque si los hacíamos (asíamos) de la carne, deslizaban, e si del cuero de corso que traían cubierto, largabanse luego, e dejándole en nuestras manos, se hufan». ¡No es fácil apresarse a una per-

sona desnuda! Las ropas son el comienzo de nuestra cadenas, a menos de estar cubiertos de esa deslizante capa que, desde los tiempos bíblicos, invariablemente quedó en las manos de la desconsolada Mme. Putifar...

Un dato curioso que apunta el Bitácora de Cortés Ojea, es el método que ellos inventaron para guisar el cochayuyo. En verdad, es la primera receta europea para cocinar la venerable comida prehistórica de nuestro Chile. La ensayaron precisamente durante esta larga permanencia en la isla, donde los naufragos salían a mariscar y luego —nos dicen— «Traímos lo que hallabamos e no lo que queríamos». Primera reacción del europeo en su negativa a probar el cochayuyo. Sin embargo, reconocen que «esas yerbas que comen los indios... que harto socorro». Y, agrega Cortés Ojea «las guizabamos de esta manera, así los troncos como las hojas. Los troncos eran como rabanos gordos e pero muy duros cuya dureza quebrantabamos asandolos en las brazas, e des que eran asados les cortabamos tan menudos como dados y luego los echabamos a cocer en las ollas de agua dulce 5 ó 6 horas, e des que cocidos eran, los rompíamos con las piedras de moler... e echabamos pan de todo junto».

A fin de cuentas, no lo pasaban tan mal, si hasta tenían ánimo para preparar recetas culinarias. No obstante, hubo quejas por el racionamiento de bizcochos y divergencias de parecer en cuanto a la fecha de regreso, que muchos deseaban anticipar; porque cuando el hombre salva de una grande, y está contento, luego encuentra la manera de inquietar su espíritu para ponerse en un aprieto mayor. Estaban hartos de fríos, de lodo, de indios y «Yerbazas», y querían apresurar la vuelta. Hubo un comienzo de motín que Cortés Ojea calmó —como era de uso en esos casos— con una pieza oratorio, haciéndoles ver que, después de todo no eran tan desgraciados; y que partiendo en seguida con tiempos tan desfavorables, comprometían el éxito del regreso.

Todo esto, como se vé lo digo yo muy mal; en todo caso sin punto de comparación con las palabras de Cortés Ojea:

«Señores, pareceme que en tal remedio podríamos hallar el daño. En tierra estamos, e nuestras casas hechas e en ellas nuestro bastimento guardado, y a la puerta mucha leña y bueno lo marisco y lo demás que cada día Dios nos provee con nuestras raciones...; con lo cual pasaremos el invierno con menos trabajo, y el verano; venido trocarse el tiempo, amansarán las trompetas, templarse el frío, cesarán las aguas, habra buenos días, así para embarcarnos como para partirnos. Tenemos menos bastimento que llevar e así iremos sin carga e con más anchura para nuestras personas; las noches habran deserecido, los días seran más alegres y claros, con lo cual veremos mejor lo que habremos de hacer e a manos costa e más contento. Esto esta a mi cargo. Lo que a vuestras mercedes encomiendo es rueguen a nuestro Señor Dios me encamine y haga lo que más a su santo servicio convenga, y en lo tocante a las raciones cada semana, más que hasta aquí, lo cual mando se les de luego. E así, oído todos en lo que decía el capitán, dijeron era lo más acertado, e se sosegaron, e no trataron más de ello».

Pido excusas al lector por tan larga cita, pero creo que mal podría omitirse este discurso. Es una página admirable por su nobleza, buen juicio, y por el conocimiento profundamente psicológico que tiene Cortés de su gente; más que suficiente para presentarlo a las generaciones futuras como un gran marino y un gran jefe.

Por fin, el 25 de Julio decidieron partir. Regresaron por los canales para evitar las bravesas de afuera, El tiempo los favoreció. Cruzaron el Golfo de Penas, avistaron el Cabo Ochavario (Tres Montes) y recalaron en las islas de Guablín e Ipún. pasaron luego entre la Isla de Huafo y las Bocas del mismo nombre, y ya por el Golfo de Coronados avistaron algunas dalcas tripuladas por indios «e hablaba el capitán con los indios e decía que entendía bien e que parecía lengua del mapocho». Como que eran cuncos, pueblo de lengua araucana. ¡Ya estaban salvados!

Más al Norte, los indios no fueron tan amables, desde tierra les «echaban boca», como diría nuestro pueblo, «llamandonos» —dice Cortés Ojea— aucaes e otras cosas con que ellos se deshonran. ¡Charming!

Por ahí en el Maullín, conocieron un nuevo marisco «unos onoros de carne colorada que llaman machas». Después el Diario de Cortés Ojea se torna confuso (más de lo que es en todo el relato); vuelve atrás y se pierde en observaciones sobre las costumbres chilotas.

Como sea, parece que regresaron casi todos, menos unos indios de servicio que murieron en los canales, «Y que salvaron su ánima»; como ya vimos...

De Ladrillero no había noticias todavía, y todos lo creyeron muerto. Cortés Ojea, por su parte, repitió a quien quisiera oírlo la fábula aquella del Estrecho tapado por una isla.

Entre tanto, se había cumplido el primer naufragio austral y la primera odisea por nuestros mares del Sur; pero esta vez, con todas Sus Mercedes en buen ánimo, porque tal fue la voluntad «de nuestro Señor Dios».

Dijimos que Ladrillero, siguiendo otro criterio u obedeciendo a un temperamento propio y diverso al de Cortés Ojea, nos ofrece un Diario escueto, desprovisto de toda nota personal. Por su relación; es casi imposible saber lo que ocurrió a bordo del «San Luis» durante el largo viaje que siguió a la separación de las dos naves, y hasta guarda silencio sobre este acontecimiento importantísimo para la suerte de la expedición. El Diario de Ladrillero se limita a anotar su derrotero con una precisión tan admirable, que ha sido posible trazarlo en la carta, etapa por etapa. Muchas partes de él se refieren a canales que, hasta el día de hoy, son poco menos que desconocidos. Se cree que junto a esta relación, había otra, más circunstanciada, que no ha llegado hasta nosotros.

Volviendo, pues, a aquella noche fatídica de la separación de las dos naves, sabemos ahora que la «San Luis» no naufragó ni le ocurrió accidente alguno. Tal vez buscó refugio contra el fuerte viento en una abra donde quedó oculta a las búsquedas insistente de Cortés Ojea. En su Diario, no nos dice Ladrillero que fue lo que hizo por su parte para encontrar al otro. Parece que bien poca cosa; porque en lugar de seguir al Sur por el Canal Fallos, volvió

atrás, rodeó el archipiélago de Guayaneco (Islas Byron y Wager) y penetró resueltamente por el Canal Messier donde anota, de paso, la Angostura Inglesa, y se refiere a los indios de esa parte que —cosa curiosa— no coinciden en su descripción con los actuales. Aquellos, eran «gente bien dispuesta y de buen arte. Tienen barba los hombres y no muy largas sus vestiduras»; prueba sobrada de que se trata de una raza extinguida, o que debe andar todavía por ahí en algún canal desconocido y solitario. ¡Hay tanto que ver y que descubrir todavía en esas regiones misteriosas! Estos indios no usaban la dalca; navegaban «en canoas de cáscara (corteza) de árboles, y de unas partes en otras». Estas canoas —nos dice Cortés Ojea— son «tan gruesas como un dedo, lo cual (corteza) cosen una con otra e hacen una canoa de buena forma; empero son tan tiernas, que si el hombre entra dentro, como no sabe la maña, la rompe e se anega luego».

Largo sería indicar, punto por punto, el derrotero de Ladrillero. Contentémonos por ahora con saber que el Canal Messier fue totalmente reconocido por él, tanto el Brazo Ancho, como el Seno Eyre y la Isla Saumarez. Rodeó la Isla Wellington; exploró el Fallos; recorrió el Archipiélago Madre de Dios, pasando por el Golfo de Trinidad, el Brazo del Oeste, el Canal Concepción, regiones todas extremadamente tempestuosas y difíciles; verdaderas puertas abiertas al océano, donde éste se cuele dentro con un fragor de trueno y gruesa marejada coronada de espumas. Así llegó a ese rendezvous de los navegantes que era la Isla de la Campana (no la otra que nombramos, sino una pequeñita al sur; la Valenzuela actual), donde ya vimos fondear a Ulloa y a Cortés Ojea. Lo extraño es que, habiendo llegado la «San Luis» después de la «San Sebastián», no viera Ladrillero la Cruz colocada por Cortés Ojea, junto con las indicaciones que dejó para poder dar con él. En el tomo V del Anuario Hidrográfico (pg. 474 - Nota 59) se comenta este hecho, atribuyendo a Cortés Ojea un error de altura, y que la isla por él vista, no fuera la de la Campana, sino otra. No somos del mismo parecer, porque Cortés Ojea ya conocía el lugar por haber estado ahí con Ulloa, «en el otro viaje». Habría sido un error muy burdo equivocar esa isla de las Dos Tetas, tan aparentes al decir de Ojea. Por su parte, Ladrillero no era hombre sujeto a errores de esa clase; lo demuestra la precisión de su Derrotero. Debió haber algo siniestro, una tragedia oculta entre los dos capitanes, donde el humor sombrío de Ladrillero debió encerrar algún designio premeditado.

Lo cierto es que Ladrillero, a pesar de los «rebolones de viento», continuó viaje hasta las islas de Hanover y Cambridge, pasó por Bahía San Lázaro (Estrecho de Nelson) y, de ahí, siguiendo ese dédalo de encrucijadas, se metió por el Paso Kirke, la estrecha y única abertura que comunica con el océano a ese mar interior que es Última Esperanza, donde hoy se encuentra Natales.

Resulta realmente incomprensible, dada la tremenda corriente de ese paso (9 millas), como Ladrillero pudo franquearlo a la vela. Anota tranquilamente en su Diario que la corriente es como de «Canal de Molino», pero pasa adelante, a pesar de que su anchura no era mayor «que medio tiro de arcabuz».

Una vez dentro, no hubo vericuetos que no visitara y describiera con prolijidad, de tal manera que su derrotero podría ser sobrepuesto sin error ninguno sobre los de Parker King, Fitz Roy y hasta el del mismo Kirke. ¡Era un extraordinario navegante, el capitán Ladrillero! En Última Esperanza describe la tribu de los indios Huemules, hoy extinguida. Era una raza Pequeña de cuerpo y, curiosa coincidencia, anota que es «gente bien agestada, y más los muchachos que las mujeres»; observación que nosotros ya hicimos en parte al referirnos a nuestro pueblo.

Vuelto a franquear el Kirke, tomó aquel «Camino Real» que es el Canal Smith y desembocó con toda facilidad en el Estrecho de Magallanes. ¡Cuánto sentido intuitivo demuestra Ladrillero en ese recorrido seguro, sin cartas, por ese laberinto enloquecedor de los canales! ¡Porque, no es lo mismo estar navegando por ellos que contemplarlos a vuelo de pájaro desde un avión o sobre una carta marina. Ahí dentro, no se ve nada. Cada recodo parece un callejón sin salida; cada bifurcación puede ser confundida con el canal mismo; y esto, sin contar aquellos que hacen rodeos y nos hacen volver al mismo punto. Por todas partes sierras altas que, al virar, parecen virar con nosotros y dejar encubierto otras que las hacen irreconocibles; y esto, sin contar los mil anexos, canalillos, fiordos, islillas, bajos y cuanta locura geográfica puede inventar la naturaleza en ese encaje natural, hecho para desorientar al navegante y luego hacerlo zozobrar, Ladrillero viraba, precisamente cuando había que virar; entraba por el paso correcto, y no por otro. ¡Resulta casi milagroso imaginarlo hoy en día! Y con cuánto silencio cubrió sus reveses y sus angustias —que no podía dejar de tenerlas— El Diario va anotando solamente las conquistas. Lo demás no cuenta.

En seguida, sus observaciones meteorológicas exactas, imposible de anotar con tanta seguridad sin haber pasado, como él pasó, meses y años de penurias y permanencia en esas tierras inhumanas. «Los tiempos que en esta tierra reinan en Abril, Mayo, Junio, Julio y Agosto, son travesías, y entran por el noroeste, y ruedan (rondan) al oeste y al sudoeste, nieva mucho; y esto hace, cuatro y cinco y seis, y siete, y ocho días; y después que ha ventado mucho, calma y salta el viento; y en el este y sueste y sur, bonanza; y duran estas bonanzas, otras tres y cuatro y cinco días; y pasado estos días de bonanzas, se vuelve al noroeste de agua y cerrazón; y el noroeste se va odando al oeste y al sudoeste; y esta orden tiene todo el invierno; y en todo el invierno no hay nortes».

Ladrillero recorre todo el Estrecho hasta la Primera Angostura, se cuela en la Bahía de la Posesión, donde se le enreda el timón en los grandes sargazos que hay ahí; vuelve en seguida hasta la Isla Santa Inés, camino a la Boca Occidental; se mete por un canal desconocido hasta hoy (los loberos lo conocen bien; en las Cartas de la Armada no figura), donde apenas cabía su nao (y no era grande), e inverna en Puerto de Nuestra Señora de los Remedios (deseconocido), en plana zona de los canales de Tierra del Fuego.

Permaneció ahí hasta Julio de 1558. Al pasar, anota que la pesca en los canales es excelente, pero no así «en el estrecho adentro, (donde) no hay marisco de choros no lapas ni yerbas de la

mar de la que comen los indios (En el Atlántico no hay cochayuyo) ni pescado se puede tomar en invierno».

También pone en guardia a los futuros navegantes para que no fondeen muy cerca de tierra, ahí donde hay sierras altas «porque hay muchas partes de ellas tanta nieve, que las sierras tienen sobre sí cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, brazas de nieve y más, y menos, según parece estar recogida de mucho tiempo; y cuando la sierra esta muy cargada de ella, quiebra la nieve y viene rodando haciéndose pedazos, cien estados, y doscientos, y trecientos, y mil, y más, y menos; y viene con gran ruido a manera de truenos por la sierra abajo, y dá en el brazo y canal gran multitud de ella en pedazos (grandes) como naves, o como casas, y casi tamaños como solares (Manzanas), y menores, y de seis, y de siete, y de ocho, y de nueve. (¡Como se trasluce el carácter metódico y testarudo!) «Estamos de alto, y dan en el agua, y ni otra cosa de edificio que no la echasen por la tierra o en el fondo; y como los brazos son muy hondables, muchas veces van los navíos junto a la tierra, donde les podrá venir gran daño».

A falta de adjetivos, Ladrillero enumera la magnitud de lo superlativo con ese curioso recurso literario que encontramos en la literatura primitiva y hasta en la Biblia misma, El afecto es extraordinario, y la prosa muy noble.

Tanta idas y venidas no se hicieron sin tremendos sacrificios y pérdidas de vidas. Un portugués, Sebastián Hernández, que había viajado con Ulloa y que ahora venía en la nave de Ladrillero, estaba con el alma en suspenso al ver tanta osadía en su jefe. En verdad, no le llegaba la camisa al cuerpo, de manera que en más de una ocasión trató de persuadir a Ladrillero para que regresara sin arriesgarse ni arriesgarlos más; «porque seguir adelante era marchar a una muerte segura», anota Barros Arana.

Cada advertencia de ésta fue rechazada con indignación por el temerario capitán, de tal suerte que el otro, presa ya de terror, buscó la manera de amotinar a la gente. Aquello ocurrió en Puerto de Nuestra Señora de los Remedios. Ladrillero, furioso, hizo prender al portugués y lo colgó de una verga. Saludable medida que acabó con las angustias del uso, la cólera del otro y la inquietud de todos.

Cuando Ladrillero juzgó que su misión había terminado, inició el regreso, no sin visitar detenidamente a su vuelta los lugares que no había alcanzado a estudiar a la ida.

Llegó a la Concepción a mediados de 1559. Y si hemos de dar crédito a los cronistas de la época, venía él solo tripulando el barco, con la poca ayuda que le podrían proporcionar un marinero y un negro, «Los cuales venían tan desfigurados que no había hombre que los reconociese. Y así, por más regalo que les hicieron, no fue posible volver en sí alguno de ellos, porque todos murieron dentro de pocos días, no habiendo sacado otro efecto de su viaje». Observación última que marca la mala voluntad del cronista; expresión que trasluce el horror causado por ese sentido del deber llevando a límites sobrehumanos por aquel Ladrillero, navegante máximo de Chile y primer hidrógrafo de nuestros mares del Sur.

CANAL BEAGLE — DESCUBRIMIENTO — EXPLORACION VIAJES DE LA ADVENTURE Y DE LA BEAGLE POR ROBERT FITZ-ROY Y CHARLES DARWIN.

A fines del año 1825 el Almirantazgo Británico ordenó que dos naves fueran preparadas para un viaje de expedición a las costas de Sudamérica.

El 22 de Mayo de 1826 zarpan de Plymouth «La Adventure» de 330 toneladas y «La Beagle» de 225 toneladas, bajo el mando de Phillips Parker King y con la misión de reconocer y levantar las costas desde Montivideo a Chiloé.

El Capitán King mandaba «La Adventure» y el Capitán Robert Fitz-Roy «La Beagle». A esta última se le asignó la comisión de explorar la zona austral de Chile.

En 1830 dieron por terminadas sus labores y ambas naves que habían trabajado separadamente se juntaron en Río de Janeiro y regresaron a Inglaterra.

El Almirantazgo preparó una nueva expedición la cual zarpó a fines de 1831 en «La Beagle», a las ordenes del Capitán Fitz-Roy, y esta vez se encontraba a bordo Carlos R. Darwin, célebre naturalista.

La segunda expedición empleó más de tres años y luego continuó sus exploraciones a las islas del gran océano que duró dos años, regresando finalmente a Inglaterra en el año 1836.

Terminados definitivamente los trabajos Fitz-Roy y Darwin ordenaron los datos recogidos para darlos a conocer al mundo científico, los cuales aparecieron en Londres en 1839 «Narrative of the Surveying Voyages of his Majesty's ships Adventure and Beagle between the years 1826 y 1836, describing their examination of the Southern shores of South America and the Beagle's circumnavigation of the globe». In three volumes.

Veamos algunas narraciones de Fitz-Roy en las cuales describen la naturaleza y habitantes del Sur de Chile:

«El 14 de Mayo de 1830 Mr. Murray penetró cerca de la base de las montañas nevadas que se extienden hacia el oriente en cadena no interrumpida y comprobó que hay pasos que conducen del Seno Navidad a la extensa bahía en que la ballenera fue robada por los indios y que esos pasos corren cerca del pié de las montañas. Vió también un Canal que conduce hacia el Oriente, tan lejos, como pudiera alcanzar la vista, cuya anchura apróximada pareció ser de una milla más o menos.

14 Abril de 1830. «El Master (Murray) regresó y me dejó sorprendido con la información de que había atravesado la bahía de Nassau y había llegado mucho más allá. El había avanzado muy poco

hacia el Norte, pero si una larga distancia hacia el oeste, habiendo pasado a través de un angosto paso de un tercio de milla de ancho (Paso Murray) que lo condujo a un recto canal de un ancho aproximado de dos o más millas (Canal Beagle) que se extendía casi de Este a Oeste, tan lejos como la vista podía alcanzar. Al oeste del paso por donde él entró se encontraba una abertura hacia el noroeste (Bahía Lapataia), pero como sus instrucciones lo dirigían al Norte y al Este, siguió por el brazo oriental del canal buscando una salida por uno u otro lado sin éxito. Al costado noreste del Canal se encontraba una cadena de montañas cuyas cimas se veían cubiertas de nieve que se extendía por cerca de 40 millas y después se desprendía en forma de vulgares colinas, las cuales, cerca del lugar hasta donde él llegó, presentaba barrancas de tierra o arcilla hacia el agua. Desde las barrancas de arcilla su vista no era interceptada por tierra alguna en dirección este — sureste, por tanto debe haber mirado por una abertura que da al mar afuera».

Después del regreso de Murray, Fitz-Roy zarpó con la «Beagle» desde Bahía Orange en un viaje de exploración, llegando por el Sur hasta los islotes Diego Ramírez y volvió al Norte fondeando en Caleta Lennox. Desde allí nuevamente despachó al Master Murray al Este y personalmente Fitz-Roy se dirigió a los canales a comprobar los descubrimientos efectuados. En la exploración pasó por la bahía Nassau al Seno Ponsomby y Angostura Murray y entró al Canal largo que denominó posteriormente Beagle. Se dirigió al Oeste por el Canal largo, descubrió la punta Divide y el brazo noroeste del Canal que navegó en parte. Desde Punta Divide se dió cuenta exacta de que el brazo Surweste del Canal Beagle era el mismo que había visto Murray en la primera exploración desde bahía Cook.

En Mayo de 1830 los expedicionarios estaban de vuelta en Caleta Lennox y «La Beagle» abandonó la región para dirigirse a Río de Janeiro, a reunirse con su buque Jefe «La Adventure».

En 1831, el Capitán King, Jefe de la expedición, dió en Londres una Conferencia ante la Real Sociedad Geográfica.

Usó en su exposición la primera Carta Geográfica del Canal Beagle y dijo lo siguiente:

«La playa austral o litoral del mar abierto, es principalmente de dioritas, excepto las playas del canal Beagle, el cual se extiende desde el Seno Navidad hasta el Cabo San Pío, distancia de 120 millas. Con un curso tan directo que ninguna punta de las riberas opuestas cruza o intercepta en la libre visión, aunque su anchura media no es muy superior a una milla y en algunas partes no pasa del tercio de millas, siendo las costas muy paralelas».

En año 1833 Fitz-Roy es enviado nuevamente a las Costas de Sud-América en «La Beagle» y trajo al célebre naturalista Charles Darwin, quién en sus memorias hace interesantes relatos sobre los habitantes y la configuración de esta zona.

Narraciones de Charles Darwin

17 Diciembre de 1832.

«Habiendo ahora acabado con la Patagonia, voy a describir nuestra primera llegada a Tierra del Fuego. Un poco después de mediodía doblamos Cabo San Diego y entramos en el famoso Estrecho de Le Maire. Permanecimos cerca de la costa Fueguina, pero fuera de la escarpada e inhóspita tierra de Staten, nada era visible a través de las nubes. En la tarde fondeamos en la Bahía de Buen Suceso. Mientras entrábamos éramos saludados por los habitantes de esta tierra salvaje. Un grupo de fueguinos en parte ocultos por el intrincado bosque, estaban como colgando en un punto agreste, sobre el mar y cuando pasamos, ellos saltaron ondeando sus tatuadas capas, hacían un fuerte y sonoro grito. Los salvajes siguieron al buque y antes de oscurecer vimos sus fuegos, otra vez oímos gritos salvajes».

«La Bahía consistía de una porción de agua medio rodeada por bajas montañas redondas de arcilla apizarrada las que eran cubiertas en la orilla del agua por una densa vegetación. Una sola mirada a la tierra fue suficiente para mostrarme, cuan inmensamente diferente era ésto, de cualquier cosa que había visto. En la noche sopló un vèstarrón descargándose en forma de chubasco desde las montañas. Podrían haber habido mal tiempo en el mar pero dentro se mantenía en buenas condiciones a pesar del denso viento y así pudimos llamar como los demás la Bahía de Buen Suceso».

«En la mañana el Capitán mandó una delegación para comunicarse con los fueguinos. Cuando llegamos cerca como para saludar, uno de los cuatro nativos que estaba presente, avanzó a recibirnos y empezó a gritar con mucha vehemencia, indicándonos el lugar del desembarcadero. Cuando pisamos la playa los nativos nos contemplaron más bien extrañados, pero el que parecía Jefe continuó hablando y gesticulando con gran rapidez. Fue sin duda el más curioso e interesante espectáculo que había visto. No podría haber creído cuan inmensa era la diferencia entre los hombres salvajes y civilizados. Es más grande que entre un animal salvaje y doméstico, pues en el hombre hay poder de improvisación».

«El que hablaba era viejo y parecía ser el Jefe de la familia o tribu; los otros tres eran jóvenes y fuertes, de cerca de 6 pies de alto. Las mujeres y los niños habían sido alejados. Estos fueguinos eran de una raza muy diferente de los miserables de más allá del oeste. Eran muy superiores en su persona e indican ser muy parecidos a los famosos patagones del Estrecho de Magallanes. Su único atavío consistía en una manta hecha de piel de guanaco con la lana por fuera, esta la usan tirada sobre sus hombros, a menudo dejando su cuerpo expuesto a la intemperie. Su piel es de un sucio color rojo cobrizo».

«El hombre viejo tenía una tira de plumas blancas alrededor de su cabeza, la que sujetaba en parte su negro, grueso y enmarañado pelo. Su cara estaba cruzada por dos anchas líneas transversales, una pintada de rojo brillante que le llegaba de una oreja a la otra e incluía el labio superior; la otra, blanca como tiza, extendida para-

lela y sobre la primera, para lo que aún sus párpados eran así colorcados».

«Los otros hombres estaban adornados por rayas negras, hechas de tizne. El conjunto de nativos se parecían a los demonios que representaban las obras de Der Freischutz».

«Sus actitudes eran abyectas y la expresión de los semblantes desconfiada, sorprendida y espantada».

«Después le obsequiamos algunas telas escarlatas que inmediatamente se las anudaron en sus cuellos y llegamos a ser buenos amigos. Esto lo demostró el hombre viejo que palmoteó nuestros pechos, haciendo una serie de ruidos, como cuando la gente alimenta pollos».

«Caminé con el viejo y sus demostraciones de amistad fueron repetidas a menudo terminando con tres palmadas que me fueron dadas en el pecho y espalda al mismo tiempo. Entonces el desnudó su pecho para que yo le devolviera el cumplido, lo que hecho le hizo quedar muy complacido. El lenguaje de esta gente, de acuerdo con nuestras nociones raramente merece ser llamada articulaciones. Capitán Cook ha comparado esto a un hombre aclarando su garganta, pero ciertamente ningún europeo aclara su garganta (carraspea) con tan ronco gutural ruido».

«Son mímicos excelentes; tan pronto como tosemos o hostenzamos o hacemos cualquier movimiento, ellos inmediatamente nos imitan. Nuestra gente empezaba a mirar enojado y de soslayo estas continuas imitaciones, pero ellos lo hacían con mayor insistencia».

«Repetían con perfecta corrección, cada palabra que le dirigíamos y las recordaban por algún tiempo. Aun nosotros los europeos sabemos cual difícil es distinguir los sonidos de un idioma extrajero. ¿Cuál de nosotros, por ejemplo podría seguir a un indio americano a través de una frase de más de tres palabras?»

«Todos los salvajes parecían poscer un entendimiento poco común; este poder de imitación. Me habían dicho casi en las mismas palabras, de las costumbres graciosos de los Caffres; los Australianos; igualmente han sido notables para poder imitar y describir el modo de andar de cada hombre. ¿Cómo puede ser explicada esta facultad? ¿Es la consecuencia de la práctica de los hábitos de percepción que agudizan los sentidos a la gente en estado salvaje? Cuando nuestra gente les tocaba una canción, creía que los fueguinos podrían quedar atónitos; pero apenas se sorprendían, igual como pasaba con nuestros bailes».

«No querían tocar nuestras armas de fuego, pero rogaban por cuchillos, llamándolos con la palabra española «Cuchilla». Explicaban lo que querían, actuaban como si tuvieran un pedazo de grasa en la boca y entonces pretendían cortarlo en vez de despedazarlo. Era interesante ver la conducta de esta gente hacia Jemmy Button (uno de los fueguinos que había sido llevado a Inglaterra por Capitán Fitz-Roy en el anterior viaje). Inmediatamente percibieron la diferencia entre él y el resto y conversaban mucho entre ellos, de este caso».

«El viejo dirigía una gran arenga a Jemmy que parecía invitarlo a quedarse con ellos. Pero Jemmy entendió poco de su lenguaje y se avergonzó de sus compatriotas».

«Cuando York Minster (Otro de los hombres que fueron llevados a Inglaterra) bajó a tierra, lo trataron en la misma forma y le dijeron que debía afeitarse, aún no tenía 20 escasos pelos en su cara, aunque todos nosotros usábamos largas barbas. Examinaron el color de su piel y la compararon con las nuestras. Al desnudar uno de nuestros brazos, expresaron la más viva sorpresa y admiración a su blancura».

«Ellos creyeron que dos o tres de los oficiales que eran más bien bajos y claros eran las mujeres de nuestro grupo (piénselo adornado con largas barbas)».

«El más alto de los fueguinos estaba evidentemente muy complacido porque su altura había sido notada. Cuando se midieron, espalda con espalda con el más alto de nuestra tripulación, trató de hacer lo mejor para aumentar su altura parándose en la punta de los pies. Abrió su boca para mostrar sus dientes, volviendo su cara dar una mirada; y todo esto era hecho con mucha alaraca; me atrevo a decir que se creía el hombre más apuesto y buen mozo de la Tierra del Fuego».

«Nuestro sentimiento de asombro se había alejado, nada podía ser más cómico e interesante que la extraña mezcla de sorpresa e imitación que la que los salvajes en todo momento demostraban».

«Al día siguiente, intenté internarme y penetrar en alguna forma en estas tierras. Tierra del Fuego puede ser descrito como una zona montañosa, algunas partes sumergidas en el mar, en que profundas bahías e islotes ocupan el lugar donde podrían existir valles».

«Los lados de las montañas (excepto en la costa Oeste) son cubiertas por una gran vegetación y bosque en las orillas del agua. Los árboles alcanzan a una elevación entre 1000 y 1500 pies y están sobre una faja de pasto con minúsculas plantas, mientras un terreno plano en cualquier parte es muy raro».

«Me acuerdo sólo de una pequeña parte plana cerca de Port Famine y otra de más grande extensión cerca de Goeree Road. En ambos casos y en todos los otros, la superficie estaba cubierta por un espeso lecho de pantano de pasto. Aun dentro del bosque el terreno está oculto por una masa de materia vegetal en lenta putrefacción, la que siendo remojada con agua, cede al pié».

«Encontrando estas dificultades en mi camino, resolví seguir el curso de un torrente de la montaña. Al principio por las caídas de agua y número de árboles muertos, se me hizo muy difícil avanzar; por el lecho del arroyo, luego llegó a ser un paso más abierto. Continué lentamente avanzando por una hora por la rocosa y dificultosa orilla y estaba compensado por la grandiosidad del panorama. La profunda niebla de la quebrada, indicaban los signos universales de la violencia. En cada lado yacían masas irregulares de rocas y rama de árboles; otros árboles, aunque todavía erguidos, tenían sus raíces casi desprendidas y estaban listos para caer. La enmarañada masa se recuerdan las forestas internas de los trópicos. Pero había una diferencia, en estas soledades de muerte en vez de vida, parecía predominar el espíritu. Seguí el curso del agua hasta que llegué a un paraje, donde un gran desliz había clareado un espacio derecho bajo la falda de la montaña. Por este camino subí a una considera-

ble altura y obtuve una buena visión de los busques que me rodeaban. Los árboles todos pertenecían a una clase de *Fagus Betriloïdes*. Estos árboles guardaban sus hojas a través del año, pero sus follajes es de un peculiar color verde-cafesoso, con un tinte de amarillo. Como todo el paisaje así coloreado, tiene una sombría y desolada apariencia y denota la falta de los rayos del sol».

20 Diciembre 1833.

«Un lado de la Bahía es formada por un cerro de cerca de 1500 pies de altura, al que el Capitán Fitz-Roy ha llamado después Sir J. Banks, en conmemoración de su desastrosa excursión, que resultó fatal a dos de su grupo y también al Dr. Solander. La tormenta de nieve que fue la causa de su desgracia sucedió a mediados de Enero, correspondiente a nuestro mes de Julio y en la latitud de Durham. Yo estaba ansioso de llegar a la proximidad de esta montaña para coleccionar plantas y flores de cualquier clase que eran muy pocas en general. Los árboles de la parte más alta eran delgados, bajos y encorvados por efecto de los impetuosos vientos y de la altura. La excursión de esta densa y peligrosa vegetación se hizo posible por el sendero hecho por los guanacos; porqué estos animales, como ovejas siempre siguen la misma línea. Cuando llegamos al cerro lo encontramos el más alto en la vecindad y las corrientes de marea llegaban al mar en direcciones opuestas. Obtuvimos una gran visión sobre los campos de alrededor. Hacia el norte un pantano brezal extendido, y hacia el sur teníamos un panorama de salvaje magnificencia. Había un grado de misteriosa grandeza en montaña tras montaña con los profundos valles intermediarios, todos cubiertos por una oscura masa de bosques. La atmósfera en este clima (donde los ventarrones se suceden con chubascos, lluvia, granizo y nieve) parece más negro que en cualquier otro lugar».

«En el Estrecho de Magallanes mirando hacia el Sur desde Pto. Famine los Canales distantes entre las montañas parecen conducir hacia los Confines de este mundo».

21 Diciembre de 1833.

«La Beagle favorecida por una leve brisa del Este rodamos las Barnevelts y pasamos el Cabo Deceit con sus peligrosos arrecifes y alrededor de las tres de la tarde doblamos el tormentoso Cabo de Hornos. La tarde estaba calma y brillante y gozamos con la hermosa vista de las islas que nos rodeaban».

«El Cabo de Hornos sin embargo demandaba su tributo y antes de la noche nos envió un recio ventarrón. Nos quedamos en el mar y al segundo día de nuevo nos acercamos a la costa cuando se evidenció una tormenta de viento y agua que se descargaba. Grandes nubes negras corrían a través del cielo y chubascos de nieve y granizo nos mojaba con extrema violencia. Entonces el Capitán resolvió tomar el Wigman Cove. Esta pequeña y abrigada bahía está cerca del Cabo de Hornos y ahí en vísperas de Navidad fondeamos en sus tranquilas aguas. Ahora lo único que nos recordaba el mal tiempo era el ventarrón que bajaba de las montañas y que parecía desear hacernos volar».

25 Diciembre de 1833.

«Cerrado por la Caleta, un puntudo Cerro llamado Kater's Peak, se eleva a la altura de 1.700 piés; las islas que rodeaban consistían en una cónica masa de piedras verdes mezcladas algunas veces con la arcilla de algunas montañas menos regulares. Esta parte de la Tierra del Fuego puede ser considerada como el extremo de una cadena de Cerros submarinos. La Caleta cuyo nombre de «Wigman» proviene de algunas de las tierras habitadas por los fueguinos, pero todas las bahías vecinas pueden ser llamadas con igual propiedad».

«Los habitantes viviendo principalmente sobre canoas eran constantemente obligados a cambiar de residencia, pero volvían a intervalos a los mismos lugares como demuestran el montón de viejas conchas las que a menudo alcanzaban a toneladas de peso. Estas podían ser distinguida a una gran distancia por el brillante color verde de ciertas plantas que crecían en ellas».

«Entre éstas podrán ser enumerados el apio salvaje y el cloquiario, 2 plantas muy serviciales cuyo uso no ha sido descubierto por los nativos».

«La choza de los fueguinos se parecían en tamaño y dimensiones a un montón de heno. Esto meramente consistía en unas pocas ramas rotas amontonadas en el suelo e imperfectamente entretegidas en un lado con unas pocas hierbas y juncos».

«Todo no puede ser más que trabajo de una hora y sólo puede ser usado por unos pocos días. En Goeree Road ví un lugar donde uno de estos hombres desnudos había dormido cubierto nada más que con una especie de liebre. El hombre estaba viviendo evidente por sí solo y York Minster dijo que era en «hombre malo» y que probablemente se había robado algo».

«En la Costa Oeste sin embargo las chozas eran mejores porque eran cubiertas con cuero de foca. Nos detuvimos aquí varios días por el mal tiempo, el clima es ciertamente pésimo, el verano (estival) había pasado, pero todos los días caía nieve en las montañas y en los valles había lluvia acompañada por granizo».

«El termómetro generalmente pasaba de los 45° Fahrenheit, y en la noche bajaba hasta 35° F., la humedad y tumultuoso estado de la atmósfera, no bañado por un rayo de Sol hacía el clima peor de lo que realmente era. En el período siguiente la Beagle fondeaba por un par de días en Wollaston Island, usando el camino más corto hacia el Norte. Mientras íbamos a desembarcar se nos acercó una canoa con seis fueguinos, éstas eran las criaturas más miserables y abyectas que había visto».

«Creo que en la parte extrema de Sud-América los hombres viven en la más baja condición que en cualquier otra parte del mundo. El habitante de las Islas del Sur de cualquier raza es comparativamente civilizado, el esquimal en sus chozas subterráneas, goza de ciertas comodidades debidas y su canoa, cuando está completamente equipada manifiesta mucha habilidad. Algunas tribus del Africa del Sur, cavando en busca de raíces y viviendo ocultos en las salvajes y áridas praderas son suficientemente miserables. Pero los Australianos en la simplicidad de las Artes de la vida, se acercan al fueguino.

Sin embargo, él puede lanzar su Boomerang, su lanza y dardos, su método de escalar árboles, traquear animales y método de caza. Aunque son superiores sus condiciones, de ninguna manera, siguen lo que debiera ser su capacidad. Además, de lo que vimos en los fueguinos que fueron llevados a Inglaterra, yo podría pensar que el caso es al revés».

«En la costa Este, los nativos, así como vimos tienen pieles de guanaco y en la costa Oeste llevan pieles de focas».

«Entre estas tribus el hombre posee pieles de nutria y algunos trozos del tamaño de un pañuelo, que aduras penas cubren sus traseros; esto es sostenido por cuerdas que cruzan el pecho y de acuerdo con el soplido del viento se traslada de un lado a otro. Estos fueguinos en las canoas estaban completamente desnudos y asimismo las mujeres. Llovía pesadamente y la fresca agua resbalaba por su cuerpo. En otra bahía, no muy distante, una mujer que amamantaba a un recién nacido, vino un día abordo y quedó ahí, mientras el granizo caía y se derretía en sus desnudo pecho y en la piel de la desnuda guagua. Estos pobres infelices eran atrasados en su crecimiento. Sus caras estaban encondidas por las pinturas que las cubrían. Sus pieles sucias y grasosas, sus pelos enmarañados, sus voces discordantes, sus gestos violentos y sin dignidad. A la vista de tales hombres uno puede difícilmente creer que son criaturas y habitantes del mismo mundo. En la noche 5 ó 6 seres humanos, desnudos y escosamente protegidos el viento y lluvia de este tempestuoso clima, duermen en la tierra mojada enroscados como animales. Cuando el agua está baja, deben levantarse a buscar mariscos en las rocas, y las mujeres, invierno y verano, se sumergen a coleccionar huevos de mar o se sientan pacientemente en sus canoas con una lienza hecha de pelo, a pescar. Si una foca es muerta o la cáscara flotante de una ballena en descomposición es descubierta, hay un festín. Esta miserable comida es acompañada de unos pocos berros y hongos. No hay ninguno que se exceptúe del hambre y como consecuencia el canibalismo es acompañado por parricidio. Las tribus no tienen Gobierno o Jefe y están rodeadas de otras que hablan otros dialectos y que pelean por subsistir. Su tierra es una masa de rocas salvajes, elevados cerros y bosques inútiles en continua tormenta. La tierra habitable está reducida a piedras que forman la playa. En busca de alimentos están compelidos a vagar de un punto a otro y tan escarpada es la Costa que se trasladan solamente en sus canoas. Ellos no pueden conocer el sentimiento de tener hogar. Para sacar un molusco de las rocas no se requiere siquiera destreza, que es el poder más bajo de la mente. Su destreza, en algunos aspectos, puede ser comparada con los instintos de los animales, porque ésta no es mejorada con la experiencia. ¿La canoa, su más ingenioso trabajo, ha permanecido igual en los últimos 250 años?».

Mientras observamos estos salvajes, uno pregunta ¿de donde vinieron? Qué es lo que puede haberlos tentado o qué cambio compelió a una tribu de hombres a dejar las buenas regiones del Norte, para bajar a la Cordillera, o espina dorsal de América, invertir y construir canoas y luego entrar en uno de los más inhóspitas tierras dentro de los límites del globo aunque estas reflexiones deben al principio

ocupar nuestra mente, todavía podemos sentirnos seguros, que muchos de ellos son completamente erróneos. No hay razón para creer que los fueguinos disminuyan en número, por lo tanto debemos suponer que disfrutaban suficiente felicidad (de cualquier clase que sea) para dar a la vida un significado. La naturaleza haciendo el hábito omnipotente y sus efectos hereditarios ha acondicionado a los fueguinos al clima y los productos de la tierra».

15 Enero de 1833.

«La Beagle» fondeó en Goerer Roads. El Capitán Fitz-Roy había determinado establecer a los fueguinos, de acuerdo a sus deseos en Ponsonby Sound, dispuso que cuatro botes fueran equipados para llevarlos a través del Canal Beagle. Este Canal que fue descubierto por el Capitán Fitz-Roy en el viaje anterior, presenta uno de los más notables aspectos de este o de cualquier país. Su largo es de 120 millas más o menos en un ancho medio de 2 millas, no sujeto a muy grandes variaciones. En su mayor parte extremadamente recto que la visca, limitado a uno y otro lado por líneas de montañas, se pierde gradualmente en la perspectiva. Este brazo de mar se puede comparar con el valle de Loch Ness, en Escocia, con su cadena de lagos y abras entrantes».

«En una época futura la semejanza talvez pueda ser muy completa. En una parte tenemos pruebas de un levantamiento de la tierra en una línea de roca escarpado o terraplén compuesto de tosco ripio, barro y piedrecillas, las que forman ambas costas. El Canal Beagle cruza la parte Sur de Tierra del Fuego en una línea de Este a Oeste; en el medio se junta en el Sur por un Canal irregular en ángulo recto a éste, el que ha sido llamado Ponsonby Sound. Esta es la residencia de la familia de Jemmy Button».

19 de Enero de 1833.

«3 botes balleneros y la yola con 28 hombres, partieron bajo el mando del Capitán Fitz-Roy. En la tarde entramos en la boca oriental del Canal y poco después encontramos una pequeña Caleta abrigada, oculto por las islas de alrededor. Aquí instalamos nuestras tiendas y prendimos fuego. Nada podría ser más acogedor que esta escena. La transparente agua de la pequeña bahía, con los árboles desprendiendo sus ramas a través de la rocosa playa; los botes y anclas, las tiendas sujetas por los remos cruzados y el humo ascendía por el arbolado valle, formando un Cuadro de paz».

«Al día siguiente (20 Enero) avanzamos suavemente con nuestra pequeña flotilla y llegamos a una zona más habitada. Los nativos no habían visto nunca un hombre blanco; ciertamente nada podía exceder a su impresión cuando aparecieron los cuatro botes. Habían encendido fuego (por esto el nombre de la zona) para atraer nuestra atención y difundir a todas partes la noticia. Corrían los hombres por miles a lo largo de la costa. Cuando pasamos cerca de un peñasco, 4 ó 5 hombres repentinamente aparecieron sobre nosotros, formando el más salvaje grupo que se pueda imaginar. Estaban absolutamente desnudos con largo y ondulante pelo y con toscos palos en las manos. Saltando desde el pasto ponían sus brazos en sus cabezas lanzando sonoros alaridos».

«A la hora de comida nos sentamos entre los fueguinos. Al principio no estaban muy inclinados a hacer amistad, pero hasta que el Capitán se adelantó ellos permanecieron con sus ondas en sus manos. Luego, sin embargo los deleitamos con insignificantes regalos, tales como cintas rojas para amarrar sus cabezas, fue tan fácil complacerlos, como difícil el gran número de estos salvajes jóvenes y viejos y también niños que nunca cesaban de repetir la palabra «Yammerschooner», que significa «dame». Después de señalar casi cada objeto, uno después del otro, aún los botones de nuestros abrigos y diciendo su palabra favorita en los más diversos tonos. Ellos repetían «Yammerschooning» (pidiendo) cada artículo muy ansiosamente señalando a sus jóvenes mujeres o niños como amenazando».

«En la noche buscamos en vano encontrar una Caleta inhabitada; pero al fin nos vimos obligados a pernoctar no lejos de un grupo de nativos; eran inofensivos porque eran pocos; pero en la mañana del 21 juntándose con otros demostraron síntomas de hostilidad».

«Dada la ignorancia de los salvajes sobre las armas de fuego, dejan a un europeo en condiciones de gran desventaja. El Salvaje considera muy superior a un hombre armado con arco, flecha y lanza que a otro con un mosquete. Es muy difícil enseñarles nuestra superioridad, excepto hiriéndolos como bestias salvajes. Cuando nos atacaban, en vez de retirarnos deberíamos lanzarle una piedra a su cerebro, igual que si lo atacara un tigre. Cap. Fitz Roy en una ocasión, estando muy ansioso por buenas razones, asustó a un pequeño grupo haciendo fuego dos veces con su pistola, cerca de un nativo. El hombre ambas veces miró sorprendido y cuidadoso, pero rápidamente, volvió su cabeza y miró un momento y se volvió a sus compañeros pero sin pensar en arrancarse. Podemos verdaderamente ponernos en la posición de estos salvajes, para comprender sus acciones. Ellos en ningún momento concebían el valor de un arma de fuego. Pensaban que el ruido del disparo era un sonido sin importancia y trascendencia. Asimismo no entendían la manera de una bala que penetra sin golpearlo en una dura sustancia, es algo que está fuera de su mente. No valorizan en ningún sentido el poder mortal de un instrumento como éstos».

«Después de haber pasado una noche sin molestias, al parecer en un territorio neutral, en la tribu de Jemmy y la gente que vimos ayer, navegamos agradablemente. En esta parte la escena tuvo una peculiar y muy magnífico carácter por la belleza del panorama que contemplábamos desde el bote. Las montañas alcanzando una altura de cerca de 3.000 piés y terminaban en puntas recortadas y estaban cubiertas a la altura de 40 ó 50 piés de vegetación de colores melancólicos. Era lo más curioso contemplar cuan nivelado y horizontal era la línea de las montañas, tan lejos como la vista podría abarcar. Precisamente la línea de las altas mareas indicaban la línea del término de la vegetación en la playa».

«En la noche dormimos junto al paraje que une Ponsoby Sound con el Canal Beagle. Una pequeña familia de fueguinos que vivían en una Caleta, era muy quieta e inofensiva y luego llegaron a nuestra fogata. Estábamos bien vestidos y aunque sentados cerca del

fuego, estábamos lejos de sentirnos muy acalorados. A estos salvajes desnudos los observábamos con gran sorpresa que traficaban y se exponían como un asado. Parecían, sin embargo muy agradados y se juntaban a corear los cantos de los marineros. Durante la noche las noticias se habían esparcido y temprano en la mañana llegó un nuevo grupo de salvajes. Algunos de ellos habían corrido tan rápido que sus narices estaban dilatadas y sus bocas espumosas y hablaban con gran rapidez mostrando sus desnudos cuerpos embadunados con negro, blanco y rojo, parecían demonios que habían combatido. Fuimos después a Ponsoby Sound, paraje donde el pobre Jemmy esperaba encontrar a su madre y parientes. Nos quedamos 5 días en este lugar. Capitán Fitz Roy ha dado un relato de todos los interesantes detalles que ahí sucedieron.

«Durante el año subsiguiente hicimos otra visita a los fueguinos y «La Beagle» siguió el mismo curso, el que yo había descrito que lo hicimos en bote. Yo estaba entretenido apreciando la diferencia de circunstancias; mientras en los botes odiábamos el sonido de voces que tanto problemas nos dieran. La primera y última palabra fue «Yammerschooner». Cuando entrando en alguna tranquila Caletita pensando pasar una tranquila noche, la aguada y odiosa palabra «Yammerschooner» sonaba desde algún nebuloso escondrijo, y entonces la pequeña señal de humo se levantaba en espirales, para esparcir la noticia. Cuando nos íbamos, exclamábamos: «Gracias a Dios» hemos al fin dejado estos miserables». Cuando un más sonoro grito de una poderosa voz, se oía a una prodigiosa distancia y podíamos distinguir «Yammerschooner».

«Pero en la última ocasión, los fueguinos se divertían, y el más alegre trabajo era el trueque de buena pesca por artículos de ornamento de poco valor. Ellos no concebían de que fuéramos tan tontos de cambiar esos espléndidos ornamentos por pescados. Era lo más entretenido ver la sonrisa de satisfacción con que una joven mujer, con su cara pintada de negro, sujetaba con ímpetu, algunos pedazos de rojo escarlata alrededor de la cabeza. Su marido que tenía el privilegio de esta región de poseer dos esposas, evidentemente se ponía celoso de lo que le ponían a su joven mujer que le cubrían sus desnudas bellezas».

«Algunos de los fueguinos mostraban que tenían una clara idea del trueque».

«Un hombre le dió un largo clavo (el más valioso regalo); inmediatamente el salvaje tomó dos pescados y los puso en la punta de su lanza para ofrecérselo».

Lo que más excitaba su admiración y sorpresa era la belleza de nuestra ropa especialmente la colorada, las camas azules, la blancura de nuestras pieles, el cuidado que poníamos en lavarnos y la ausencia de mujeres en nuestra gente. No les llamó la atención el buque ni otro objeto cualquiera».

Bougainville refiriéndose a esta gente dice que: «las leyes de la naturaleza y sus fenómenos constituyen para ellos el jefe de obras».

La perfecta igualdad entre el individualismo que prevalece en estas tribus, puede por un largo tiempo retardar su civilización. A los animales, el instinto los compele a vivir en sociedad y obedecer a un jefe, siendo al parecer más capaz de improvisar que al-

algunas razas humanas. Mientras observamos como una causa o consecuencia, los más civilizados siempre tienen el gobierno más artificial... Por ejemplo los habitantes de Otahéite, que cuando fueron descubiertos eran gobernados por reyes hereditarios, habían llegado a un grado mucho más alto que otra rama de la misma gente, los neozelandeses, que beneficiados por ser compelidos a preocuparse de la agricultura, eran republicanos en el más absoluto sentido. La Tierra del Fuego, mientras no se destaque un jefe con poder suficiente para asegurar y adquirir ventajas, parece poco posible que la región o zona pueda ser mejorada... Actualmente aún un pedazo de género es despedazado en fragmentos y destruido; y ningún individuo llega a ser más sucio que otro.

28 Enero de 1833.

«En la tarde el Capitán Fitz Roy mandó 2 botes de regreso al buque en Ponsomby Sound y con los otros dos procedió a inspeccionar el final oeste del Canal Beagle. Lo visto en esta parte Austral era muy notable. Mirando, ningún objeto interceptaba este largo Canal de las montañas. La circunstancia de que este Canal era un brazo de mar traía como consecuencia que inmensas ballenas se pasaran en diferentes direcciones. En una ocasión ví dos de los monstruos, probablemente macho y hembra, nadando lentamente uno detrás del otro, a corta distancia de la playa. Seguimos navegando hasta que se oscureció e instalamos nuestras tiendas en una tranquila Caleta. El gran lujo aquí es encontrar una playa de guijarro que son cómodas y secas; la tierra o césped es húmeda; la roca es desigual y dura; la arena entra en la propia carne, cuando cocinábamos y comíamos en los botes. Pero tendidos en nuestras camas-balsas sobre blandos guijarros pasamos noches muy confortables».

«Mi guardia era hasta la una. Hay algo muy solenne en estas escenas. La conciencia de que Ud. está enterrado en un remoto rincón de la tierra, golpea firmemente en mi mente. Cada cosa tiene su efecto; la quietud de la noche es interrumpida solamente por el pesado aliento de los marineros bajo la tienda y algunas veces por el grito de un pájaro nocturno. El ocasional ladrido también de un perro, oído en la distancia le recuerda a uno que esto es tierra de salvajes».

29 Enero de 1833.

«Temprano en la mañana llegamos al punto en que el Canal Beagle se divide en dos brazos y entramos en el del norte. El escenario aquí se torna aún más grandioso que antes. Las elevadas montañas del lado norte compuesta de granito o espina dorsal de toda la zona. Eran cubiertos por un extenso manto de nieve perpetua y numerosas cascadas derramaban sus aguas a través de los bosques en angosta caída. En muchas partes magníficos glaciares adornaban la caída de las montañas.

Es apenas posible imaginar alguna cosa más hermosa que el azul agua marino de un glaciar, especialmente cuando contrasta con el blanco nuestro de una extensión de nieve. Como fragmentos caídos del glaciar, flótaban en el agua pequeños icebergs que hacían al Canal representar al Mar polar en miniatura.

Cuando llegamos a la boca oeste del Canal, navegamos entre muchas islas desconocidas. Volvimos a Ponsomby Sound, vimos a los fueguinos y llegamos al buque después de veinte días de excursión.

«El último día de Febrero (1834), «La Beagle» fondeó en una bella caletita a la entrada oriental del Canal Beagle. El Capitán Fitz-Roy con audaz determinación y con todo éxito, se lanzó a estrellarse contra los vientos del poniente por el mismo camino que habíamos seguido con las embarcaciones para el establecimiento de Wulaia. No vimos muchos indígenas hasta que estuvimos cerca del seno Ponsomby (paso Murray), donde fuimos seguidos por diez o doce canoas. Los indígenas no comprendían absolutamente la razón de nuestras viradas, y en vez de salirnos al encuentro en cada vuelta, se empeñaban inútilmente por seguirnos en los zigzags de nuestra carrera. Yo me complacía en considerar la diferencia que la circunstancia de ser completamente superior en fuerza, producía en el interés de observar a estos salvajes. Mientras íbamos en las embarcaciones (en 1833) yo llegué a detestar el solo eco de sus gritos, tanta era la inquietud que nos daban. La primera y la última palabra era «Yammerschooner». Cuando al entrar a alguna tranquila caletita, habíamos observado alrededor y pensábamos pasar una noche tranquila, la odiosa palabra «yammerschooner» resonaba ásperamente desde algún tenebroso rincón, e inmediatamente el humito de prevención ondulada en el cielo para esparcir la noticia a los cuatro vientos. Al abandonar algunos sitios, nos decíamos uno a otros: «¡Graicas a Dios que nos hemos librado de estos infelices!», cuando el lánguido eco de una voz poderosa, oída a prodigiosa distancia llegaba a nuestros oídos y podíamos percibir claramente «yammerschooner». Pero ahora (1834) mientras más fueguinos, mejor, y el juego resulta muy divertido. Ambos partidos se reían admirándose hasta quedar lejos, los unos a los otros; nosotros compadeciéndolos porque nos daban pescado y centollas por trapos, etc.; ellos aprovechando la suerte de encontrar gente tan insensata que cambiaba tan espléndido ornamentos por una buena cena».

En estas Narraciones hemos podido apreciar la gran obra de Fitz-Roy y de Darwin, ya que han dejado un claro documento histórico y geográfico sobre las islas del Sur de Chile y aquellos habitantes actualmente extinguidos.

**BERNARDO O'HIGGINS PADRE DE LA PATRIA, PRECURSOR
E INSPIRADOR DE LA OCUPACION DEL ESTRECHO DE MAGA-
LLANES Y DE LA INCORPORACION EFECTIVA A LA SOBERANIA
NACIONAL DE LA ZONA AUSTRAL**

Tomado del Libro de Alfonso Aguirre Humeres
«Relaciones Históricas de Magallanes»

**Sus proyectos en el Estrecho revelados en su
correspondencia con el Capitán Juan Smith.**

Entre los muchos personajes con quienes O'Higgins mantiene correspondencia sobre asuntos que interesan a su Patria, hallamos al Capitán inglés de la marina mercante de su patria, don Juan H. Smith, a quien vemos como huésped en Montalván. Por su experiencia en la navegación del Estrecho, estaba en condiciones de ser el consultor de O'Higgins sobre las diversas materias que éste le sometió, como veremos.

De la correspondencia entre O'Higgins y Smith podemos colegir claramente que fueron tres los proyectos concebidos por el primero, después de realizada la ocupación del Estrecho, a saber: la fundación de tres o cuatro pueblos a sus orillas; el establecimiento de remolcadores a vapor para el paso de los buques a la vela del uno al otro océano y la instalación de un arsenal marítimo. Consultado Smith sobre las posibilidades de realizarse estos tópicos, responde a O'Higgins en carta fechada en El Callao, el 1.º de Noviembre de 1837:

«Después de una madura reflexión y atenta lectura del diario que llevé de mis dos viajes por el Estrecho, no trepido en decir que su proyecto es, no solamente practicable, sino también conveniente, siempre que su plan para la colonización del Estrecho, se efectúe. Este plan me parece tan económico como humano y, por consiguiente, admirablemente adaptado para sentir su efecto.

«Soy de la misma opinión que Ud. respecto de la necesidad de fundar tres o cuatro poblaciones en las más escogidas situaciones, con una población suficiente para proveer a los vapores, de leña, agua, pescado, verduras y carne cuyos artículos creo como Ud. que pudieran producirse en los estrechos adoptando las medidas adecuadas, sin las cuales el establecimiento de dos o tres vapores para remolcar buques del porte correspondiente, sería tan costoso y enorme, que estaría de más el pensar en tal empresa.

Smith era de parecer que un buque remolcador de 200 toneladas y 100 caballos de fuerza, sería suficiente para el servicio de los buques que pasaban hasta entonces por el Cabo de Hornos, siendo el Estrecho fácilmente navegable mediante el auxilio de aquellas máquinas. Aconseja el marino como puerto de escala de los remol-

cadores, las bahías de la Posesión y de San Gregorio, Puerto del Hambre, Bahía de Fortescue, Playa Parda y el puerto de la Misericordia. Los remolcadores serían especialmente beneficiosos para las naves de comercio que pasaran al Pacífico, que por el Estrecho lo harían en veinte o treinta días menos que por el Cabo, por donde solían emplearse de cuarenta a sesenta días de boca a boca del Estrecho con las consiguientes averías en los buques y su carga. Recomendaba Smith a Puerto Calán o Gallant como el más indicado para un arsenal marítimo. El inglés salpica su carta con un poco de buen humor cuando dice a O'Higgins: «Quizá Ud. sonreirá cuando le asegure la convicción en que me hallo, de que si se establecen vapores de remolque en el Estrecho de Magallanes, muchas personas y filósofos, así como sabios viajeros, harán viajes a los estrechos para ver lo que yo he visto: un patagón de cerca de siete pies de alto y un ser humano que vive en cuero en uno de los climas más fríos del universo».

El 3 de Mayo de 1841, el General O'Higgins escribe a Smith para que lo informe ahora, sobre el costo de tres vapores remolcadores, el gasto anual de cada uno, su desgaste, pago de seguros, capital suficiente para formar una compañía explotadora y el dividendo que podría repartir. «Mi salud, le expresa, es a Dios gracias, mejor que cuando tuve el gusto de ver a Ud. aquí en Enero último y es mi ánimo regresar a Chile, mediante Dios, en Septiembre próximo, particularmente con el objeto de recomendar la colonización de los estrechos de Magallanes con arreglo al plan que he explicado a Ud., así como otras medidas calculadas a impartir las ventajas de la civilización y de la religión a los pobres y desnudos habitantes salvajes de la Tierra del Fuego y de la Patagonia Occidental, cuyo miserable y desgraciado estado es un borrón sobre la cristianidad y sobre mi país en especial».

Desde Liverpool le contesta Smith en los siguientes términos: «He navegado dos veces por el medio del Estrecho de Magallanes y tenido suficiente intercurso con los habitantes de la Tierra del Fuego para justificarme al decir, que el fundador de la Independencia de Chile, no podría sensiblemente ocuparse en materias más dignas de su alto carácter, que en la colonización de estos estrechos y en las demás medidas calculadas a conferir las bendiciones de la civilización y religión sobre el pobre desnudo salvaje de la Tierra del Fuego y del oeste de la Patagonia, cuya miserable y destituida condición es una desgracia al mundo cristiano y particularmente a Chile, cuya legislatura, por haberlos incluido ese país dentro de los límites de la República, ha conferido de este modo sobre ellos el título de ciudadanos chilenos».

Sobre las mejores medidas para lograr el éxito en la colonización del Estrecho, se excusa Smith de darlas, porque considera a O'Higgins en aptitud superior para discernir sobre la materia.

Después de presentar a O'Higgins el presupuesto de costo de tres remolcadores a vapor y de su gasto anual, estima que un diez por ciento sobre el capital es un buen dividendo anual para los accionistas. Sobre el precio por remolcador un buque en el Estrecho considera que los comerciantes de Valparaíso pueden establecerlo

mejor que él. En cuanto al capital para la formación de la compañía explotadora de los remolques y adquisición de éstos, debe buscarse exclusivamente en Chile porque no cree factible que en ello se interesen los ingleses ni otros pueblos de América. Chile estaba más interesado que otro país en impedir que se desviara el comercio que se hacía por Cabo de Hornos para seguir la antigua ruta del istmo de Panamá.

Contestando la carta de Smith, le manifiesta O'Higgins, que una severa enfermedad que puso en peligro su vida, le ha impedido aprovechar de sus informes «y no desespero aún, dice, por la bondad del Todopoderoso, vivir bastante tiempo y gozar de suficiente salud, para regresar a Chile y presenciar allí el cumplimiento de varias, si no de todas, aquellas medidas para su engrandecimiento y felicidad que incesantemente han ocupado todos mis pensamientos desde la victoria de Chacabuco hace ya veinticinco años».

Insinuaciones a Bulnes e Irarrázaval.

El 7 de Julio de 1842, O'Higgins se dirige al Presidente Bulnes: «Toca a Ud., mi querido General, tan tiernamente el interesante asunto de la colonización que me encanta y me hace pensar que está Ud., como lo creo, inspirado por el genio del bien para engrandecer a Chile y llevar el noble título de Pater Patrie. Veo que mis trabajos no serán vanos y por encima de todas mis dolencias que van calmando, voy a hacer todos mis esfuerzos para que en mi carta siguiente, que será en la primera salida de buque seguro para Valparaíso, le vaya cuanto haya adelantado sobre la colonización y navegación por vapores de remolque en el Estrecho de Magallanes».

El Presidente Bulnes, después de tratar sobre diversos asuntos en la contestación a O'Higgins, le dice: «Por último, sobre el negocio de la colonización del Estrecho, creo haber anunciado a Ud. que la decisión de este Gobierno se halla pendiente de los informes circunstanciados que deberá darnos el Intendente de Chiloé, provisto de antemano de instrucciones suficientes para el caso; pero lo avanzado de la estación debe retardar por algún tiempo la ejecución de este cargo, y de todos modos, los informes que Ud. posee llegarán oportunamente y serán atendidos y respetados».

El Gobierno, en efecto, había tomado ya algunas medidas conducentes a la adquisición de datos y conocimientos que asegurarán el éxito de la empresa. Como una de esas medidas preliminares se designó Intendente de Chiloé a un distinguido funcionario de otra repartición pública, el cual reunía condiciones de idoneidad y discreción propias de la delicada misión de que estaría encargado. También se ordenaba la salida de una expedición exploradora en una pequeña embarcación desde Chiloé al Estrecho, pero dejamos para después y por su orden al referir resultado de estas medidas.

En carta de 21 de Julio de 1842 al mismo Bulnes, se lamenta O'Higgins del mal estado de su salud, pero tiene la esperanza de vivir algún tiempo más para dedicarlo al engrandecimiento y prosperidad de su Patria. «Está Ud., mi General, bien impuesto por nuestras conversaciones en Lima, le dice, sobre mis empeñosos deseos

de ver enteramente realizadas las bendiciones de la civilización y de la religión sobre los habitantes del vasto territorio situado entre el río Bío-Bío y el Cabo de Hornos y que a mis instancias se declaró por la Legislatura Nacional de 1822, ser parte integrante de la República Chilena. Estos son hechos que no ignoraba cuando propuse la ley que confería sobre estos pueblos el título de ciudadanos chilenos, puesto que en la época en que dí este paso, venía a mi disposición el total del empréstito inglés y me lisonjaba con que la Independencia sud-americana marchase ya, no solamente fuera de riego sino con que también el monstruo de la anarquía no se atrevería a levantar su espantosa cabeza en Chile, nuestra amada Patria. ¡Cuán tristemente fui engañado en estos cálculos. No creo necesario decirlo a Ud. que está demasiado impuesto de las causas y circunstancias que demoraron mis esperanzas en ese respecto y de las que han impedido su realización. Mis más vivos deseos sobre la materia, por tanto, son y serán siempre constantes y permanentes, sin alteración, porque se cumpla una obra y trabajo tan necesario a la propia seguridad, como esencial a la humanidad».

El 4 de Agosto de 1842, muy cerca de la muerte, comunica O'Higgins al Ministro del Interior y de Relaciones Exteriores, don Ramón Luis Irarrázaval, que no permitiéndoselo el estado precario de su salud ver tan pronto el suelo patrio, siendo incierto el tiempo en que pueda llegar el primer deseo de su corazón, se apresura a someter al examen del Gobierno las siguientes materias: 1.º La colonización del Estrecho de Magallanes por pobladores los más adaptables al clima; 2.º El establecimiento de remolcadores a vapor y 3.º La adquisición de un barco a vapor para la exploración y el resguardo de los archipiélagos vecinos al Estrecho, para el estudio de los ríos y varios otros fines. Remitió en su carta al Ministro, las que recibió del Capitán Smith.

Irarrázaval contestó así, la comunicación de O'Higgins: «La comunicación de Ud., de 4 del corriente y las piezas adjuntas han sido particularmente gratas al Gobierno, tanto por los sentimientos eminentemente patrióticos que Ud. despliega en ella como por lo grandioso del objeto a que se dirige: relativamente a establecer una colonia y buques de vapor en el Estrecho de Magallanes. Penetrado el Gobierno de las inmensas ventajas que proporcionará al país, si felizmente llega a realizarse una empresa tan digna de U.S. y de que será su principal instrumento, aceptó con la mayor satisfacción el proyecto que para ello se ha servido dirigirle, asegurándole que muy luego contraeré a él, una seria consideración. Entre tanto me manda dar a U.S. expresivas gracias por el patriótico celo con que continúa propendiendo a los intereses generales de su Patria y yo al cumplir con este grato encargo, tengo también la particular satisfacción de ofrecer a U.S., etc.».

Ultimamente el gran patriota en carta del 24 de Agosto de 1842, dice al Presidente Bulnes: «Tres años de largos sufrimientos me anunciaban que en la presente estación de invierno habrían de renovarse algunas de mis pasadas dolencias y a pesar de haber elegido este punto del Callao como temperatura más suave y templada que algunas otras, me he encontrado en estos últimos días

demasiado postrado por resfríos que me han traído algunas de las fatigas y antiguos dolores reumáticos que he sentido tanto más porque me han privado de la pluma, en circunstancias que necesitaba mucho de su uso, tenía que mandarle la traducción de una carta importantísima sobre Magallanes y Tierra del Fuego para probar por ella la necesidad de recabar del Congreso fondos para que sin perder tiempo, hiciese Ud., colocar la primera piedra en la fundación de aquella precisa como importante colonia; pero, el doloroso estado de mi salud no permite otra cosa que una continua intervención de médicos que diariamente vienen de Lima a atender mi curación, y a ocultas de ellos aprovecho algunos momentos para tomar la pluma que tanto me embarazan a fin de lograr algunos instantes, y por el presente vapor mando al señor Irarrázaval tres pliegos escritos que no dudo verá Ud. con satisfacción. Mi objeto es, aunque sea paulatinamente como lo permita mi salud, seguir aumentando mis observaciones y documentos conducentes al asunto, por cada uno de los vapores que salgan de este puerto para Valparaíso. Por el siguiente le irá a Ud. la carta de que hago mención arriba:

Esta carta tan importante de que habla O'Higgins, que no alcanzara a traducir y que la mandaría en el próximo vapor no la hemos conocido, pero presumimos que figure entre los documentos oficiales reservados y tal vez se refiera al anuncio de alguna próxima expedición extranjera al Estrecho con ánimo de tomar posesión de él, ya que O'Higgins urge al Gobierno para la inmediata ocupación.

O'Higgins no alcanzó a ver la realización de su más grande concepción que tantos desvelos le causó. La gravedad de sus dolencia le impedían moverse de su lecho y postergaban indefinidamente sus proyectos de viaje, frustrando sus ansias de ver a su Patria tan querida. En la mañana del 24 de Octubre (de 1842) el resignado enfermo se sintió singularmente recobrado y se hizo en consecuencia vestir y trasladar a un sillón cerca de su cama. Era la influencia de ese misterio singular, especie de reconciliación entre la vida y la tumba que se llama la mejoría de la muerte... A las 11 de la mañana se sintió en efecto, atacado de una congoja mortal, su semblante cubriose con la sombra de los cadáveres y su respiración se hizo tan difícil, que cuando le trasladaron a su lecho, le creyeron ya muerto. Los circunstantes, entre los que se encontraban su hijo, su hermana y el caballero chileno don Antonio Joaquín Ramos, uno de los albaceas le oyeron únicamente proferir la palabra ¡Magallanes!, como una última invocación hacia los remotos confines de aquella Patria que tanto había amado y cuyas playas no le era dado besar antes de exhalar el último suspiro. Sus cenizas venerandas fueron trasladadas al seno de la Patria sólo en Enero de 1869 y un tardío monumento le fue erigido en la capital el 19 de Mayo de 1872.