ISSN 2815-6943

REPÚBLICA O. DEL URUGUAY

INSPECCIÓN GENERAL DE MARINA

SERVICIO HIDROGRÁFICO

ANALES HIDROGRÁFICOS

VOLUMEN II

1933 A 1937

SEAN LOS ORIENTALES TAN ILUSTRADOS COMO VALIENTES

321

Archivo Técnico

SERVICIO HIDROGRÁFICO DE LA MARINA
AVENIDA JOAQUÍN SUÁREZ N.° 3685
MONTEVIDEO

ANALES HIDROGRÁFICOS

VOLUMEN II

1933 A 1937

TALLER TIPOGRÁFICO DE LA MARINA
MONTEVIDEO
1942

Montevideo, 31 de Diciembre de 1937.

Al señor Jefe del Servicio Hidrográfico e Inspector de Navegación:

Dando por terminada la preparación del Volumen II de «ANALES HIDROGRÁFICOS», que me fuere encargada en oportunidad, tengo el placer de someter estos originales a la aprobación de esa Jefatura.

He reunido en este volumen los trabajos completos que he podido obtener, relativos a las actividades más importantes de este Servicio Hidrográfico, así como también las informaciones generales, las resoluciones y decretos, los reglamentos, las normas técnicas, etc., aparecidas en el período 1933-1937.

Para la coordinación de esta obra he atendido siempre a la finalidad enunciada en el primer volumen, ésta es, la de poner en manos de nuestros Oficiales Operadores estos Anales, para que ellos les sirvan de guía y encuentren allí los métodos detallados que se han empleado en las campañas llevadas a cabo por este Servicio Hidrográfico, conteniendo también otras instrucciones necesarias para el buen desempeño de sus respectivas funciones.

Saluda a Vd. muy atentamente.

Capitán de Fragata, JULIO F. LAMARTHÉE.
Jefe de la Sección « C ».

Montevideo, Mayo 16 de 1941

Redactados y ordenados por el señor Capitán de Fragata don Julio F. Lamarthée, los trabajos insertados en este segundo volumen de Anales, correspondientes al período 1933-37, se procede a su publicación.

Capitán de Fragata, ALFREDO AGUIAR
Jefe Inspector del Servicio Hidrográfico

PARTE I

INFORMACIÓN GENERAL

PERSONAL DEL SERVICIO HIDROGRÁFICO

Año 1933

Jefe del Servicio e Inspector de Navegación: Capitán de Fragata, Juan A. Güimil.

Sección A

Jefe: Capitán de Corbeta, Eduardo López Figuerido.
Contador: Guardia Marina As.°, José F. Olivera.
Secretaría y Archivo. — Encargado: Suboficial de 1.ª, José A. Ulfe.
Auxiliares: Cabo 1.ª, Juan C. Blengini.
Marinero 1.ª, Luis A. Moreira.
Taller Mecánico. — Encargado: Suboficial 1.ª, Rigel Juanicó.
Mecánico: Cabo 1.ª, Roberto Juambeltz.
Fotografía y Radio. — Cabo 2.ª, José E. Carámbula.
Pañol. — Encargado: Marinero 1.ª, Carlos E. Buscazzo.
Carpintería. — Encargado: Cabo 1.ª, Bogoslav Barisich.
Locomoción. — Chofer encargado: Suboficial, Roberto Pereira.
Ordenanzas. — Cabo 2.ª, Demetrio Batalla.
Marinero 1.ª, Wáshington González.
Marinero 2.ª, Alejandro Silva.
Marinero 2.ª, Emilio R. Veneziani.

Sección B

Jefe: Capitán de Corbeta, Bervano Bianchi.
Oficial Operador: Alférez de Navío, Hispano V. Pérez.
Auxiliar: Cabo 2.ª, José Bandeira.

Sección C

Jefe: Capitán de Corbeta, Julio F. Lamarthée.
Oficiales Operadores: Teniente de Navío, Santiago Turcio.
Teniente de Navío, Juan Carlos Correa.
Teniente de Navío, Julio R. Cigliutti.
Teniente de Navío, Adolfo Parietti.
Teniente de Navío, Mario Giambruno.
Alférez de Navío, Raúl Leal.
Alférez de Navío, Oscar Arenas.
Alférez de Navío, Primitivo Cabrera.

Alférez de Navío, Romeo Arenas.

Personal de Equipaje asignado a las Comisiones Hidrográficas:
Cabo 1.ª, Juan Martínez Bandera.
Cabo 1.ª, Angel de la Fuente.
Cabo 1.ª, Héctor Aguirre.
Cabo 2.ª, José Suárez.
Cabo 2.ª, Pedro Gutiérrez.
Cabo 2.ª, Fructuoso De León.
Cabo 2.ª, Julio De León.
Marinero 1.ª, Eulogio Moreira.
Marinero 1.ª, Agustín De León.

Cargo de Publicaciones. — Jefe: Alférez de Navío, José M. Alvarez
Auxiliar: Cabo 1.ª, Antonio V. Conde Marenco.

Cartografía (Sala de Dibujo). — Dibujante jefe: Suboficial de Cargo, Juan Blengini.
Dibujante: Suboficial 2.ª, Waldeck Ibarra.
Auxiliar: Cabo 2.ª, Antonio Peña.

Archivo de Cartas. — Encargado: Suboficial de 1.ª, Vladimiro Zelensky.

Año 1934

Jefe del Servicio e Inspector de Navegación: Capitán de Fragata Juan A. Güimil, hasta Abril.
Capitán de Fragata, Agrimensor Héctor Luisi (sucesor

Sección A

Jefe: Capitán de Fragata, Eduardo López Figuerido, hasta Abril
Capitán de Corbeta, Rodolfo Salvatella, hasta Mayo;
Capitán de Fragata, José M. Altamirano, desde Mayo

Oficial: Teniente de Navío, Román Raffo.

Contador: Alférez de Navío Asº., José Félix Olivera.

Secretaría y Archivo. — Encargado: Suboficial 1.ª, José Ulfe, hasta Abril.
Suboficial 2.ª, Raúl Amoretti.
Cabo 1.ª, Juan C. Blengini.
Cabo 2.ª, José J. Escobar.
Marinero: Luis G. Nollenberger.

Taller Mecánico. — Encargado: Suboficial 1.ª, Rigel Juanicó.
Mecánico: Cabo 1.ª, Roberto Juambeltz.

Fotografía y Radio. — Encargado: Cabo 2.ª, José E. Carámbula

Pañol. — Encargado: Marinero 1.ª, Carlos E. Buscazzo.

Carpintería. — Encargado: Cabo 1.ª, Bogoslav Barisich.
Locomoción. — Chofer: Suboficial 1.ª, Roberto Pereira.
Ordenanzas. — Cabo 2.ª, Demetrio Batalla, hasta Abril.
Marinero 1.ª, Wáshington González.
Marinero 2.ª, Emilio R. Veneziani.

Sección B

Jefe: Capitán de Corbeta, Bervano Bianchi.
Oficial Operador: Alférez de Navío, Hispano V. Pérez, hasta Abril.
Auxiliar: Cabo, Pedro Gutiérrez.

Sección C

Jefe: Capitán de Fragata, Julio F. Lamarthée.
Oficiales Operadores: Teniente de Navío, Santiago Turcio, hasta Abril.
Teniente de Navío, Juan Carlos Correa.
Teniente de Navío, Julio R. Cigliutti.
Teniente de Navío, Adolfo Parietti.
Teniente de Navío, Mario Giambruno.
Alférez de Navío, Oscar Arenas.
Alférez de Navío, Primitivo Cabrera.
Alférez de Navío, Romeo Arenas.
Personal de Equipaje asignado a las Comisiones Hidrográficas:
Cabo 2.ª, Fructuoso De León.
Cabo 2.ª, Julio De León.
Cabo 2.ª, Máximo Marroco.
Marinero: Juan Alvarez.
Marinero: Agustín De León.
Marinero: Julián Ocampo.
Marinero: Isidro M. Fernández.
Cargo de Publicaciones: Jefe: Alférez de Navío, Josè M. Alvarez.
Auxiliar: Cabo 1.ª, Antonio V. Conde Marenco.
Cartografía (Sala de Dibujo). — Dibujante jefe, Suboficial de Cargo, Juan Blengini.
Dibujante; Suboficial, Waldeck Ibarra.
Auxiliar: Cabo 2.ª, Antonio Peña.
Archivo de Cartas. — Encargado: Suboficial de Cargo, Vladimiro Zelensky.

Año 1935

Jefe del Servicio e Inspector de Navegación: Capitán de Fragata, Agrimensor Héctor Luisi.

Sección A

Jefe: Capitán de Fragata, José M. Altamirano.
Oficiales: Teniente de Navío, Román Raffo.
Contador, Alférez de Navío, José F. Olivera.
Secretaría y Archivo. — Encargado: Suboficial, Lauro González.
Auxiliares: Suboficial, Raúl Amoretti.
Cabo, Juan C. Blengini.
Marinero, Luis G. Nollenberger.
Marinero, Isidro M. Fernández.
Taller Mecánico. — Mecánico Jefe: Suboficial, Rigel Juanicó.
Depósito de Instrumentos. — Encargado: Cabo, Pedro Gutiérrez.
Fotografía y Radio. — Encargado: José E. Carámbula.
Pañol. — Encargado: Marinero, Carlos E. Buscazzo.
Carpintería. — Carpintero: Cabo, Bogoslav Barisich.
Locomoción. — Chofer: Suboficial, Roberto Pereira Aparicio.
Ordenanzas. — Marinero, Eulogio Moreira.
Marinero, Estanislao Iglesias.

Sección B

Jefe: Capitán de Corbeta, Bervano Bianchi, hasta Marzo;
Capitán de Corbeta, Juan Carlos Correa (sucesor).
Oficial Operador: Teniente de Navío, Julio R. Ciglutti.
Aguas Jurisdiccionales: Alférez de Navío, José P. Queheille.

Sección C

Jefe: Capitán de Fragata, Julio F. Lamarthée.
Oficiales Operadores: Teniente de Navío, Juan Carlos Correa, hasta Marzo;
Teniente de Navío, Adolfo Parietti, hasta Marzo.
Teniente de Navío, Víctor Vicente.
Alférez de Navío, Elverildo Viera, desde Abril.
Alférez de Navío, Héctor Borche, desde Abril.
Alférez de Navío, Oscar Arenas, hasta Marzo.
Alférez de Navío, Primitivo Cabrera, hasta Marzo.

Personal de Equipaje asignado a las Comisiones Hidrográficas:
Cabo, Julio De León.
Cabo, Máximo Marroco.
Cabo, José J. Escobar.
Cabo, Fructuoso De León.
Marinero, Agustín De León.
Marinero, Eulogio Moreira.
Marinero, Wáshington González.

Cargo de Publicaciones. — Jefe: Alférez de Navío, José M. Alvarez, hasta Marzo;
Alférez de Navío, Leonel A. Franzoni (sucesor).
Auxiliar: Cabo, Antonio V. Conde Marenco.

Cartografía (Sala de Dibujo). — Dibujante Jefe: Suboficial de Cargo, Juan Blengini.
Dibujante: Suboficial, Waldeck R. Ibarra.
Auxiliar: Cabo, Antonio Peña.

Archivo de Cartas. — Encargado: Suboficial de Cargo, Vladimiro Zelensky.

Año 1936

Jefe del Servicio Hidrográfico e Inspector de Navegación: Capitán de Fragata, Agrimensor Héctor Luisi.

Sección A

Jefe: Capitán de Fragata, José M. Altamirano, hasta Marzo;
Capitán de Corbeta, Julio R. Cigliutti, desde Abril hasta Setiembre;
Capitán de Corbeta, Bervano Bianchi (sucesor).

Oficiales: Teniente de Navío, Román Raffo, hasta Marzo.
Contador: Alférez de Navío Asº., José F. Olivera.

Secretaría y Archivo. — Encargado: Suboficial, Lauro A. González.
Auxiliares: Cabo, Juan C. Blengini.
Cabo, José J. Escobar.
Marinero, Luis Germán Nollenberger.
Marinero, Carlos A. Dauber.

Taller Mecánico. — Mecánico Jefe: Suboficial, Rigel Juanicó.

Depósito de Instrumentos. — Encargado: Cabo, Pedro Gutiérrez.

Fotografía y Radio. — Encargado: Cabo, José E. Carámbula.

Pañol. — Encargado: Suboficial (Ret.), Jesús Amor.
Marinero: Carlos Buscazzo.

Locomoción. — Chofer: Marinero, Ramón Andión.
Ordenanzas. — Marinero, Agustin De León.
Marinero, Estanislao Iglesias.

Sección B

Jefe: Capitán de Corbeta, Juan Carlos Correa, hasta Marzo;
Capitán de Corbeta, Bervano Bianchi, hasta Setiembre;
Capitán de Corbeta, Zapicán Rodríguez, hasta Noviembre.
Capitán de Corbeta, Carlos Travieso (sucesor).
Oficiales Operadores. — Teniente de Navío, Julio R. Cigliutti, hasta Marzo;
Teniente de Navío, Italo Velardo, desde Abril.
Aguas Jurisdiccionales. — Alférez de Navío, José P. Queheille.

Sección C

Jefe: Capitán de Fragata, Julio F. Lamarthée.
Oficiales Operadores: Teniente de Navío, Víctor Vicente, hasta Marzo;
Teniente de Navío, Alfonso Delgado, desde Abril;
Teniente de Navío, Oscar Arenas, desde Abril;
Alférez de Navío, Elverildo Viera;
Alférez de Navío, Héctor Borche;
Alférez de Navío, Severino Bideau, desde Abril.
Personal de Equipaje asignado a las Comisiones Hidrográficas:
Cabo, Máximo Marroco.
Cabo, Fructuoso De León.
Cabo, José González del Río.
Cargo de Publicaciones. — Jefe: Alférez de Navío, Leonel Franzoni, hasta Marzo;
Alférez de Navío, José Pedro Queheille (sucesor).
Auxiliar: Cabo, Antonio V. Conde Marenco.
Cartografía (Sala de Dibujo). — Dibujante Jefe: Suboficial de Cargo, Juan Blengini.
Dibujante: Suboficial, Waldeck R. Ibarra.
Auxiliar: Cabo, Antonio Peña.
Archivo de Cartas. — Encargado: Suboficial de Cargo, Vladimiro Zelensky.

Año 1937

Jefe del Servicio Hidrográfico e Inspector de Navegación: Capitán de Fragata, Agrimensor Héctor Luisi.

Sección A

Jefe: Capitán de Corbeta, Bervano Bianchi.
Oficiales: Teniente de Navío, Alberto Sghirla.
Contador: Alférez de Navío, José F. Olivera.
Secretaría y Archivo. — Encargado: Suboficial Lauro González, hasta Mayo.
Cabo, Juan C. Blengini.
Auxiliares: Cabo, José J. Escobar.
Marinero, Carlos A. Dauber.
Taller Mecánico. — Mecánico Jefe: Suboficial, Rigel Juanicó.
Depósito de Instrumentos. — Encargado: Cabo, Pedro Gutiérrez.
Fotografía y Radio. — Encargado y Técnico: Francisco Rodríguez Serpa.
Pañol. — Encargado: Marinero, Carlos E. Buscazzo.
Locomoción. — Chofer: Marinero, Ramón Andión.
Ordenanzas. — Marinero, Calixto Agustín De León.
Marinero, Estanislao Iglesias.

Sección B

Jefe: Capitán de Corbeta, Carlos Travieso, hasta Junio;
Teniente de Navío, Adolfo Parietti (sucesor).
Oficial Operador: Teniente de Navío, Italo Velardo, hasta Enero;
Aguas Jurisdiccionales. — Alférez de Navío, José P. Queheille, hasta Enero;
Alférez de Navío, Enrique Real de Azúa (sucesor).

Sección C

Jefe: Capitán de Fragata, Julio F. Lamarthée.
Oficiales Operadores: Teniente de Navío, Alfonso Delgado.
Teniente de Navío, Oscar Arenas.
Alférez de Navío, Elverildo Viera, hasta Setiembre.
Alférez de Navío, Héctor Borche.
Alférez de Navío, Severino Bideau.
Personal de Equipaje asignado a las Comisiones Hidrográficas:
Cabo, Julio C. De León.
Cabo, Fructuoso De León.

Cabo, José González del Río.
Cabo, Máximo Marroco.

Cargo de Publicaciones. — Jefe: Alférez de Navío, Enrique Real de Azúa, hasta Agosto .
Teniente de Navío, Alfredo Gericke (sucesor).
Auxiliar: Cabo, Antonio V. Conde Marenco.

Cartografía (Sala de Dibujo). — Dibujante Jefe: Suboficial de Cargo, Juan Blengini.
Dibujante: Suboficial, Waldeck R. Ibarra.
Dibujante: Cabo, Antonio Peña.
Auxiliar: Cabo, Luis Nollenberger.

Archivo de Cartas. — Encargado: Suboficial de Cargo, Vladimiro Zelenshy.

NUEVO REGLAMENTO ORGÁNICO PARA EL SERVICIO HIDROGRÁFICO DE LA MARINA

S/H.—Of. N.º 259/21/VI/1935.— Montevideo, Junio 21 de 1935.

Al señor Inspector General de Marina:

A la consideración del señor Inspector General, elevo el adjunto *Proyecto de Reglamento Orgánico para el Servicio Hidrográfico.*

Las causas que han motivado su redacción, así como las razones directrices, están explicadas en la Exposición de Motivos, también adjunta.

Saluda a usted atentamente.

Capitán de Fragata, *Héctor Luisi.*
Jefe Inspector de Navegación

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL.

Montevideo, Julio 19 de 1935.

Vistos: estos antecedentes, en los que la Inspección de Marina eleva para su aprobación un proyecto de *Reglamento Orgánico para el Servicio Hidrográfico de la Marina;*

Atento: a que el actual Reglamento Orgánico se encuentra en vigencia desde el 11 de Marzo de 1918, y no está en concordancia con la situación del momento, en virtud de los cambios fundamentales derivados de la aplicación de la Ley Orgánica de la Marina, de Mayo 3 de 1934, y por la creación del *Bureau Hydrographique International,* que ha obligado a la creación de ciertos Servicios, como lo es el de la *Oficina de Centralización de los Avisos a los Navegantes.*

El Presidente de la República

RESUELVE:

1.º Aprobar el *Proyecto de Reglamento Orgánico para el Servicio Hidrográfico de la Marina,* que figura en papeles administra-

tivos números t. 990290, t. 990292, t. 990928 y t. 990930, de estos antecedentes.

2.° Que se comunique, publique y devuelva.

TERRA
Coronel, A. Baldomir

INSPECCIÓN GENERAL DE MARINA.

Montevideo, Julio 22 de 1935.

Pase al Servicio Hidrográfico, para su conocimiento. Vuelto, dése en O/S. y en O/G., y cumplido, archívese.

Capitán de Navío *Oscar Tagle*
Inspección General de Marina

REGLAMENTO ORGÁNICO PARA EL "SERVICIO HIDROGRÁFICO"

CAPÍTULO I

De las funciones del Servicio Hidrográfico

Artículo 1.º—El Servicio Hidrográfico, es el órgano de la Marina Militar, destinado a la dirección técnica de los servicios inherentes a la navegación marítima y fluvial, pertenecientes al Ministerio de Defensa Nacional.

Art. 2.º—Está directamente subordinado a la Inspección General de Marina.

Art. 3.º—Sus funciones son :

a) El relevamiento, para la navegación, de las costas nacionales y de las zonas contiguas a éstas, en el Océano, Ríos de la Plata y Uruguay, y en los ríos y lagunas adyacentes.

b) La publicación de las cartas náuticas, derroteros y listas de faros correspondientes.

c) La difusión diaria de informes a los navegantes, sobre alteraciones en las cartas, listas de faros o derroteros de las zonas indicadas en el inciso a).

d) La publicación mensual de los Avisos a los Navegantes.

e) Mantener al día una colección de cartas-patrones, derroteros y listas de faros, nacionales y extranjeros, correspondientes a las costas del Atlántico, desde el Cabo Frío hasta el Cabo de Hornos, incluyendo las Islas de Falkland o Malvinas ; el Río de la Plata ; el Río Uruguay, hasta el Río Cuareim ; el Río Paraná, hasta el Puerto de Rosario de Santa Fé y de las aguas interiores navegables.

f) Publicar copias de cartas extranjeras que interesen a la navegación nacional.

g) Tener a disposición de los navegantes nacionales y extranjeros las oficinas de «Centralización de Avisos a los Navegantes».

h) Mantener canje de sus publicaciones con los Servicios Hidrográficos u oficinas análogas extranjeras.

i) Publicar, periódicamente, en forma de Anales Hidrográficos, su labor y cuestiones científicas relativas a la hidrografía.

j) Determinar los puntos en que deben instalarse las señales para la navegación.

k) La superintendencia de los servicios de navegación de los buques militares nacionales.

l) El servicio de astronomía, relacionado con hidrografía y navegación.

m) Gestionar la adquisición, proveer, reparar, almacenar y fiscalizar el instrumental náutico de los buques militares nacionales.

CAPÍTULO II

De la autoridad del Servicio Hidrográfico

Artículo 4.º—La autoridad del Servicio Hidrográfico, resulta de las funciones que debe desempeñar y que están establecidas en el Capítulo I. para cuyo cumplimiento y en la estricta esfera de su acción, sus disposiciones se consideran emanadas de la Inspección General de Marina (I/G/M), en la forma y en los casos previstos en este R. O. del S/H.

CAPÍTULO III

De la organización

Artículo 5.º — El S/H. está compuesto de una jefatura y tres Secciones, que se denominan A, B, y C, y el o los buques hidrográficos y embarcaciones menores.

Art. 6.º—*La Sección A tiene como funciones :*

a) Tomar providencias en todo lo que se refiere a adquisición. conservación, abastecimiento y reparaciones del instrumental náutico.

b) Dirección y administración de los talleres mecánicos de precisión, de óptica, gráfico y fotográfico.

c) Dirección y administración de la biblioteca, en la que debe haber, además de los libros de carácter científico especializado, una sección compuesta por catálogos de instrumentos de astronomía, hidrografía y navegación.

d) Tener a su cargo el gobierno del personal del Cuerpo de Equipaje, correspondiente al S/H.

e) Tomar providencias para el aprovisionamiento de materiales para el S/H.
f) Tiene a su cargo el pañol general y el depósito de instrumentos.
g) Tiene a su cargo la conservación del edificio ocupado por el S/H.
h) Tiene a su cargo el material rodante y demás medios de transporte.
i) Tiene a su cargo la administración general del S/H.
j) Prepara los materiales para las comisiones hidrográficas que se organizan.
k) Aprovisiona a las Comisiones destacadas en trabajos hidrográficos.
l) Distribuye las publicaciones del S/H.
m) Tiene a su cargo la Oficina de Centralización de Avisos a los Navegantes.
n) Tiene a su directa dependencia, la Secretaría General del S/H.

Art. 7.º—*La Sección B tiene como funciones:*

a) Tiene a su cargo el trabajo de astronomía en general, correspondiente al S/H.
b) La determinación de latitud, longitud y azimut, y declinación magnética de puntos que interesen al S/H.
c) El cálculo y conservación de la hora, a los fines hidrográficos y de navegación.
d) Los estudios de magnetismo.
e) Tiene a su cargo, el archivo de las libretas de observaciones y de los cálculos correspondientes a sus funciones.
f) Tiene a su cargo la formación y fomento de un archivo especial, concerniente a las aguas jurisdiccionales.
g) La fiscalización del instrumental náutico, en los buques y reparticiones navales.
h) La fiscalización de los libros de cronómetros, estados mensuales y gráficos, que de los mismos remitan los buques y reparticiones navales (artículos 545 y 547 del Reglamento de Servicio a bordo).
i) Tiene a su cargo el archivo de los elementos de navegación, a que se refiere el inciso anterior.
j) Propone los modelos reglamentarios de libros Diario de Bitácora, Comparaciones de Cronómetros, Historial de Compases, de Órdenes de Navegación y otros libros y gráficos reglamentarios para la navegación.

Art. 8.º—*La Sección C tiene como funciones:*

a) La dirección y fiscalización de los trabajos hidrográficos que realizan los buques o las comisiones hidrográficas.
b) El estudio de los regímenes de mareas y fluviales.
c) El estudio de las corrientes marinas.
d) La dirección de los servicios de cartografía.
e) La publicación de derroteros, listas de faros y avisos a los navegantes.
f) Tiene a su cargo el depósito de publicaciones del S/H.
g) La dirección del archivo de *cartas náuticas-patrones* y *derroteros-patrones*.
h) El mantenimiento al día, de las correcciones a las cartas náuticas patrones y derroteros-patrones del archivo.
i) Entregar a la Sección A, para su distribución, las publicaciones del S/H., corregidas hasta el día de la entrega.
j) Tiene a su cargo el depósito de cartas náuticas y derroteros extranjeros, destinados al aprovisionamiento de los buques y reparticiones navales, y los entrega corregidos al día, a la Sección A, a su requerimiento.
k) Tiene a su cargo el archivo de las libretas de observaciones y de los cálculos correspondientes a sus funciones.

Art. 9.º—*Los buques hidrográficos tienen como funciones:*

a) Servir de medio de transporte para el personal y material destinado a trabajos hidrográficos.
b) Servir de alojamiento y de depósito accidental de los mismos, durante las campañas hidrográficas.
c) Efectuar las operaciones necesarias para la determinación del relieve submarino, determinación de corrientes y demás observaciones necesarias, para la formación de las cartas náuticas y derroteros.

CAPÍTULO IV

Del material técnico

Artículo 10.—Se considera material técnico para hidrografía: los buques, embarcaciones menores y aeromóviles, destinados a efectuar levantamientos hidrográficos, y el instrumental científico necesario para el cumplimiento de las funciones asignadas a las Secciones B y C.

Art. 11.—Se considera instrumental náutico de los buques y reparticiones militares: compases, taxímetros, deflectores, sextantes,

cronómetros, correderas, pínulas, lupas, estaciógrafos, sondas, escandallos, termómetros para cajas de cronómetros, imanes para los mismos, relojes, megáfonos, gemelos, almanaques náuticos, cartas de navegación, tablas azimutales, cartabones y círculos graduados, reglas paralelas, tablas náuticas, pesas para las mismas, cronógrafos de bolsillo, compases de punta, libros y planillas reglamentarias, y los accesorios y repuestos de aquellos instrumentos.

Art. 12.—Todo el material técnico para hidrografía, y todo el instrumental náutico de los buques o reparticiones de la Marina Militar, pertenecen al S/H., excepto el instrumental del servicio de la Hora Oficial del Servicio Meteorológico.

Art. 13.—El S/H. establece cual es la dotación de instrumental náutico que corresponde a cada buque o repartición, y lo provee en carácter de «*en comisión*».

CAPÍTULO V

Del personal

Artículo 14.—El Jefe del S/H. tiene la responsabilidad, obligaciones, atribuciones, honores y prerrogativas que las leyes y reglamentos de la Marina Militar asignan a los primeros jefes, en cuanto sea compatible con el desempeño de sus funciones, más las que especialmente le asigna la ley al darle carácter de Inspector de Navegación y este R. O. del S/H.

Art. 15. En ausencia del Jefe del S/H. lo sucede el Jefe de Sección más graduado, y en igualdad de grado, el más antiguo.

Art. 16.—Al Jefe de Sección le compete la dirección técnica de los servicios de su Sección, y tiene, ante el Jefe del S/H., la responsabilidad total de los servicios a su cargo.

Art. 17.—El oficial designado por el Poder Ejecutivo para desempeñar un cargo en el S/H., es adscripto a una de sus dependencias, por el Jefe del S/H.

Art. 18.—El personal del S/H., en campaña hidrográfica, goza de las compensaciones y ayuda de costos especiales que le asigna el Presupuesto General de Gastos.

Artículo transitorio: Queda anulado el «Reglamento para el Servicio Hidrográfico de la Armada», vigente desde el 11 de Marzo de 1918.

COMUNICACIÓN DE NOVEDADES AL SERVICIO HIDROGRÀFICO

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL.
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS.
MINISTERIO DE HACIENDA

Montevideo, Diciembre 27 de 1935.

VISTOS: estos antecedentes, iniciados por oficio número 504/4/XII/35, del Servicio Hidrográfico de la Marina, dando cuenta que, sin su debido conocimiento, ha sido colocada una señal para la navegación, cerca del Puerto de Montevideo y, además, han sido retiradas boyas de amarre y balizas de las proximidades del Arsenal de Marina, hechos que conspiran contra el eficaz desempeño de las funciones que competen a ese organismo técnico, de fundamental importancia para la seguridad de la navegación, cometidos que han sido especificados en el artículo 3.º del Reglamento Orgánico del Servicio Hidrográfico, vigente desde el 19 de julio ppdo.;

CONSIDERANDO: que el Servicio Hidrográfico de la Marina tiene a su cargo, entre otras, las funciones de informar diariamente a los navegantes sobre las alteraciones de las cartas náuticas, listas de faros, derroteros, etc., la de publicar «Avisos a los Navegantes», y la de mantener al día una colección de cartas-patrones, para lo cual le es indispensable estar informado de inmediato de cuanta modificación se haga que pueda afectar la navegación, sea en forma temporaria, sea en forma permanente, tales como instalación accidental de señales, construcción de obras portuarias, dragados, zonas por las que esté interdicta la navegación, etc.,

CONSIDERANDO: que a fin de subsanar las deficiencias anotadas, corresponde dictar una resolución de carácter general, con autoridad sobre todos los individuos y organismos del Estado,

El Presidente de la República,

RESUELVE:

1.º—Toda persona domiciliada en el país y los Organismos del Estado, incluso los Entes Autónomos, deberán comunicar de inmediato, dentro de veinticuatro horas, directamente y por escrito al Servicio Hidrográfico de la Marina, la realización de cualquier

acto que hayan efectuado en aguas jurisdiccionales y que puedan afectar a la navegación, tales como los que han sido detallados en la parte expositiva de la presente resolución.

2.º—Los Capitanes y Patrones de buques, tanto nacionales como extranjeros, los Prácticos del Puerto y los demás de matrícula nacional, incluídos en el numeral anterior, deben hacer la declaración en la forma establecida en el artículo 176 del Reglamento Marítimo del Puerto de Montevideo, rigiendo en caso de incumplimiento la multa en él establecida. La autoridad marítima correspondiente, comunicará las novedades al Servicio Hidrográfico de la Marina, en la forma establecida en el numeral anterior.

3.º—Las personas a que se refiere el numeral 1.º están sujetas, en caso de incumplimiento, al pago de una multa de cincuenta pesos ($ 50,00), que aplicará la Prefectura del Puerto, previa denuncia hecha por el Servicio Hidrográfico de la Marina.

4.º—Rige para estos casos lo dispuesto en el Capítulo XIII del Reglamento Marítimo del Puerto de Montevideo.

5.º—Que se comunique a quienes corresponda, publique, y a sus efectos vuelva a la Inspección General de Marina.

TERRA
Gral. A. Baldomir
Jorge Herrán
César Charlone

REPERTORIO DE NORMAS TÉCNICAS RELATIVAS A LAS CARTAS Y A OTROS DOCUMENTOS NÁUTICOS

El 26 de Mayo de 1931 fué aprobado por el Poder Ejecutivo (O/S. de la Armada N.º18/30/V/31) un *Repertorio de Normas Técnicas* relativas a las actividades que debe desarrollar el Servicio Hidrográfico, en lo referente a la publicación de cartas y otros documentos náuticos, repertorio que fué elevado a la Superioridad por el Jefe de este servicio (Cap. de Navío, Arturo Juambeltz).

Contenía el conjunto de resoluciones técnicas adoptadas por las Conferencias Hidrográficas Internacionales de Londres (Junio-Julio de 1919), y de Mónaco (Octubre - Noviembre de 1926 y Abril de 1929), todas las cuales aparecen en la Publicación editada por el B. H. I. (Bureau Hydrographique International), Mónaco, año 1930.

Posteriormente, a raíz de varias modificaciones propuestas por el B. H. I., el S/H. corrigió, en consonancia, estas normas, luego de aceptadas tales modificaciones por la Superioridad, manteniéndolas así al día.

Previendo nuevas modificaciones y con el propósito de mantener corregido en todo momento este Repertorio, la Superioridad resolvió que el S/H realice las enmiendas necesarias, cada vez que ello corresponda, en concordancia con las resoluciones del B. H. I.

Consecuentemente, a continuación se publica el «Repertorio de Normas Técnicas», actualizado hasta Mayo de 1937, conteniendo las aclaraciones e interpretaciones necesarias para su aplicación por el S/H.

Capitán de Fragata JULIO F. LAMARTHÉE.

Capítulos en que se ha dividido este Repertorio de Normas Técnicas

---

I — Cartas.

II — Instrucciones Náuticas. Derroteros.

III — Lista de Faros.

IV — Avisos a los Navegantes.

V — Tablas de Mareas.

VI — Documentos diversos.

VII — Cuestiones comunes a todas las publicaciones hidrográficas.

Sumario de los Capítulos

CAP. I. — CARTAS

1.—Sistemas de proyecciones.
2.—Empleo del Elipsoide Internacional.
3.—Escala de las cartas y graduaciones del recuadro.
4.—Trazado de meridianos y paralelos en las cartas.
5.—Forma y graduación de las rosas de compás impresas en las cartas.
6.—Líneas de igual declinación.
7.—Unidad de medida y sus subdivisiones.
8.—Nivel de reducción de los sondajes.
9.—Marcadores (Repères).
10.—Nivel Medio.
11.—Altitudes.
12.—Altura de los planos focales de faros, balizas, etc.
13.—Sondajes obtenidos acústicamente.
14.—Signos convencionales.
15.—Líneas de igual profundidad (Isobáticas).
16.—Abreviaturas generales. — Naturaleza del fondo.
17.— Leyendas de las características de las luces de los faros y de las señales de bruma, según las escalas de las cartas.
18.—Sectores de luz.—Empleo de colores en la carta.
19.—Representación de los accidentes del terreno. — Colores para la tierra.
20.—Títulos de las cartas.
21.—Datos sobre mareas que sean necesarios indicar en las cartas.
22.—Indicaciones de corrientes generales y de corrientes de mareas.
23.—Dimensiones de las cartas.
24.—Referencias de las cartas adyacentes.
25.—Indicaciones concernientes a los canales para la navegación interior.
26.—Procedimiento para fechar las cartas.
27.—Transcripción de nombres geográficos.
28.—Publicación de un índice que contenga todos los nombres que figuran en las cartas publicadas por el Servicio Hidrográfico.
29.—Catálogos.—Cartas-índices.
30.—Intercambio, con otros países, de las cartas nuevas.—Indicaciones especiales de las partes nuevamente modificadas.

31.—El Servicio Hidrográfico notificará rapidamente a todos los otros Servicios extranjeros con los cuales mantiene canje de publicaciones, de los proyectos de publicación o de supresión de cartas o de otras obras.

32.—Intercambio de informaciones relativas a los trabajos hidrográficos en proyecto.

CAP. II. — INSTRUCCIONES NÁUTICAS. — DERROTEROS

1.—Repartición geográfica y división de volúmenes.

2.—Cartas-índices relativas a las Instrucciones Náuticas y Derroteros.

3.—Empleo e indicación de las fuentes originales.

4.—Disposición general y división de materias, en cada volumen.

5.—Disposición general de los suplementos. — Publicación periódica de los Suplementos.

6.—Notificación de la publicación de los Derroteros, Instrucciones Náuticas y de sus Suplementos.

7.—Intercambio de Documentos Náuticos. — Indicación de las partes nuevas, de las corregidas y de las suprimidas.

8.—Partes comunes.

9.—Instrucciones para la travesía directa de canales o de lugares complicados.

10.—Datos sobre las marcaciones.

11.—Unidad de medida.

12.—Descripción de las corrientes generales y de las corrientes de mareas.

13.—Datos sobre las mareas, necesarios a las Instrucciones Náuticas o Derroteros.

14.—Indicaciones relativas a las profundidades en los canales dragados.

15.—Indicaciones relacionadas con los canales para la navegación interior.

16.—Puertos de Centralización de los Avisos a los Navegantes.

17.—Publicación de datos relativos a la utilería y material de los puertos. — Obras hidrográficas en las cuales se publican estos datos.

18.—Publicación de datos sobre los depósitos de combustible.

19.—Señales horarias. Husos horarios. Señales de Tempestad Señales de mareas. Señales de puerto. Estaciones de Salvataje, etc.

20.—Lista de boyas y balizas.

21.—Bases de velocidad.

22.—Transcripción de nombres geográficos.

CAP. III. — LISTA DE FAROS

1.—Repartición geográfica y división de los volúmenes necesarios.
2.—Inserción de una carta-índice en cada volumen.
3.—Disposición de las páginas y cuadros. Empleo del inglés o del francés en los títulos de las columnas.
4.—Partes comunes.
5.—Disposición tipográfica que permita distinguir la importancia relativa de los faros y luces.
6.—Clasificación de las características de los faros.
7.—Período.
8.—Definición de la visibilidad basada en la intensidad de la luz y adopción de una fórmula para su determinación.
9.—Método para calcular el alcance geográfico. Elección de la altura del ojo.
10.—Unidad de medida para las alturas.
11.—Nivel de referencia para contar las alturas.
12.—Sistema de marcaciones. Sentido en que deben darse. Límites de los sectores de luz.
13.—Clasificación de las señales de bruma.
14.—Inserción de boyas luminosas en la lista de faros.
15.—Inserción, en la lista de faros, de otras indicaciones que no sean las luminosas, relacionadas con los faros, tales como: Señales de tempestad, señales de mareas, señales de puerto, estaciones de salvataje, campanas submarinas, señales sonoras por T. S. H., radiotelegráficas, señales fónicas para situación, etc.

CAP. IV. — AVISOS A LOS NAVEGANTES

1.—Disposición general de los avisos.
2.—Periodicidad de las publicaciones. Índices y repertorios.
3.—Repartición geográfica de los avisos. Límites de los océanos y de los mares.
4.—Traducción al inglés o al francés del primer número de cada año de los Avisos a los Navegantes.
5.—Anexos gráficos.
6.—Sistema de marcaciones.
7.—Sentido en el cual se dan los sectores de luces.
8.—Unidad de medida para las distancias, y sus subdivisiones.
9.—Unidad de medida para expresar las alturas en tierra, etc.
10.—Unidad de medida y sus subdivisiones, para indicar los sondajes y las alturas de mareas.

11.—Avisos a los Navegantes, referentes a la hora de veranos.
12.—Notación de la latitud y de la longitud. 1) cuando éstas son exactas; 2) cuando son aproximadas.
13.—Necesidad de dar siempre una situación aproximada, en latitud y en longitud, en todos los avisos.
14.—Indicaciones de los números de las cartas y de otros documentos hidrográficos afectados por los avisos.
15.—Tiempo de anticipación de los avisos importantes, (avisos preliminares).
16.—Mencionar en los Avisos a los Navegantes la intención de publicar un aviso ulterior.
17.—Uniformidad en el sistema de publicación de avisos de revisión.
18.—Avisos de naturaleza temporaria.
19.—Advertencias sobre la publicación o la supresión de cartas, instrucciones náuticas, derroteros, y, en general, de toda otra obra hidrográfica.
20.—Método para enviar «Avisos Urgentes», por telegrafía o por T. S. H.
21.—Centralización de Avisos a los Navegantes, en los principales puertos.
22.—Recopilación de datos e informaciones relativas a las publicaciones del S.H.

CAP. V. — TABLAS DE MAREAS

1.—Traducción de títulos y rótulos, etc.
2.—Tiempo empleado en las indicaciones de las tablas.
3.—Datos sobre las mareas constantes.
4.—Datos sobre mareas, que deben figurar en las cartas y en las instrucciones náuticas o derroteros.
5.—Niveles.
6.—Unidad de medida para la altura de marea, y sus subdivisiones.
7.—Descripción de las corrientes generales y de las corrientes de mareas.
8.—Canje regular y anticipado sobre el cálculo de predicción de mareas.

CAP. VI. — DOCUMENTOS DIVERSOS

1.—Publicación de una lista de Señales Horarias, de Husos Horarios, de Señales de Tempestad, de Señales de Mareas, de

Señales de Puertos, de Estaciones de Salvataje, de Campanas Submarinas, de Señales Radiogoniométricas, de Señales acústicas para situación, etc.

2.—Publicación de una lista de las boyas y balizas existentes en jurisdicción nacional.

3.—Publicación de una «Tabla de Distancias» entre puertos nacionales, y mención de los puntos de partida u orígenes comunes para contar estas distancias, a fin de poderlas relacionar con los puntos de las cartas de países vecinos.

4.—Publicación de un índice que contenga todos los nombres que figuran en las cartas publicadas por el S/H.

5.—Descripción de las «Bases de Velocidad» que existan o se instalen en jurisdicción nacional, y mención de las publicaciones donde se encuentren estas descripciones.

6.—Publicación de una reseña histórica del S/H.

CAP. VII. — CUESTIONES COMUNES A TODAS LAS PUBLICACIONES HIDROGRÁFICAS

1.—Partes comunes a más de una publicación hidrográfica.

2.—Publicaciones no oficiales.

3.—Traducción al inglés o al francés de las publicaciones especiales del Servicio Hidrográfico.

4.—Transcripción de nombres geográficos.

5.—Derechos de autor sobre las publicaciones hidrográficas.

6.—Difusión rápida de las publicaciones.

7.—Intercambio de documentos náuticos. Indicaciones de las partes nuevas, de las corregidas y de las suprimidas en los documentos náuticos canjeados.

8.—Empleo del Sistema Métrico.

9.—Adopción de la milla marina internacional.

10.—Husos horarios.

11.—Unificación de las señales horarias luminosas.

12.—Balizamiento y señales de puerto.

Ministerio de Defensa Nacional.

Montevideo, Diciembre 8 de 1934

VISTO: estos antecedentes en los que el Servicio Hidrográfico solicita—dado que existe conveniencia internacional—, se unifique el sistema de símbolos y normas de publicación de cartas y documentos náuticos, aprobado por resolución Superior de fecha Mayo 26 de 1931, en razón de que, con posterioridad, el Bureau

Hidrographique International hizo saber que en acuerdo celebrado por paises miembros del mismo, fueron modificados algunos signos para dichas cartas, los que se reproducen a fojas 2 y 3 de estos antecedentes.

CONSIDERANDO: La necesidad de unificar el sistema mencionado en la forma solicitada por el Servicio Hidrográfico, dado que las modificaciones dispuestas por el Bureau Hidrographique International, deben ser incorporadas de hecho a nuestro sistema, facilitando así a dicho Servicio el desarrollo de su acción.

El Presidente de la República,

RESUELVE:

1.o - Modifíquese la resolución de fecha 26 de mayo de 1931, derogando los signos convencionales relativos a las líneas isobáticas, sustituyéndolos por los que se detallan a foja 2 de estos antecedentes, y auméntase los signos convencionales vigentes, con los que se detallan a foja 3 de los mismos.

2.o—Autorízase a la Inspección General de Marina para que en futuro disponga el cambio de los signos convencionales de las Cartas Hidrográficas de acuerdo con las decisiones que al respecto pueda tomar el Bureau Hidrograhique International, debiendo en cada caso, comunicarlo a este Ministerio.

3.o - Que se comunique, publique, inserte y pase a la Inspección General de Marina.

Fdo. Coronel A. BALDOMIR.

CAPÍTULO I

Cartas

1) — Sistema de proyección

I.—Se usará la proyección «Mercator» para las cartas cuya escala sea menor de 1/50.000.

II.—La escala de 1/50.000, aproximadamente, marcará el límite de empleo de la proyección «Mercator».

III.—Las cartas que respondan a necesidades especiales, serán trazadas por el sistema de proyección que más convenga.

2) — Empleo del Elipsoide Internacional

I.—Se empleará el Elipsoide Internacional (Hayford $\alpha = 1/297$, Madrid 1924) para todas las necesidades de la Hidrografía.

3) — Escala de las cartas y graduacicnes del recuadro

I.—Siempre que sea posible, se empleará la escala decimal para todas las cartas (por ejemplo: 1/10.000, 1/12.500, 1/25.000, etc.).

II.—Cuando la carta esté trazada en proyección «Mercator», se indicará en el rótulo de la misma la latitud que corresponda al cálculo de la escala de esa carta.

III.—Todas las cartas y planos llevarán la indicación de su escala natural o numérica correspondiente a la latitud media de la carta.

IV.—En las graduaciones marginales de las cartas, los minutos de latitud y de longitud se dividirán, cuando la escala lo permita, en fracciones decimales, tales como décimos, quintos o mitades.

V.—En todas las cartas y planos no graduados marginalmente se trazará una escala gráfica dividida en minutos de latitud y décimos, otra dividida en minutos de longitud y décimos, y otra tercera dividida en kilómetros y fracción decimal.

4) — Trazado de meridianos y paralelos en las cartas

I.—En todas las cartas publicadas por el S/H., cualquiera que que sea su escala y sistema de proyección, se trazará un número suficiente de meridianos y de paralelos, de tal manera que siempre sea posible insertar en ellas un punto

por medio de sus coordenadas geográficas. (En las cartas graduadas, se trazarán varias de estas líneas, de tal manera que queden espaciadas cada 20 centímetros, aproximadamente, pero siempre contemplando la graduación de las escalas para que resulten períodos enteros de grados, de minutos o de décimos, según las escalas).

5) — Forma y graduación de las rosas de compás impresas en las cartas

I.—Se empleará, para las cartas, la rosa indicada en la figura 1 (Lámina I) Pág. 36, marcando sus divisiones con puntos.

II.—Cuando la carta lleve rosa para marcaciones magnéticas, ésta tendrá numeradas solamente las graduaciones correspondientes a 30°, 60°, 90°, 60°, 30°, 0°, si se ha graduado en cuadrantes; cuando esté graduada de 0 a 360 grados, en el sentido del movimiento de las agujas de un reloj, llevará numeradas las graduaciones correspondientes a 30°, 60°, 90°, 120°, etc. (de 30 en 30 grados).

6) — Líneas de igual declinación

I.—En todas las cartas a pequeña escala se trazarán líneas de igual declinación magnética.
Puede tomarse como límite para este trazado, la escala de 1/300.000, debiendo llevarlas todas las cartas de escala menor.

7) — Unidad de medida y sus subdivisiones

I.—En la confección de las cartas se usará el sistema métrico decimal.

8) — Nivel de reducción de los sondajes

I.—El nivel de reducción de los sondajes será elegido lo suficientemente bajo para que el nivel del mar descienda raramente hasta él.

9) — Marcadores (repères)

I.—El nivel de reducción empleado en las cartas publicadas por el S/H., debe estar relacionado al nivel empleado en la ni-

velación general de la región; y también debe estar referido a una señal o marcador importante y permanente (repére) ubicado en la vecindad.

10) — Nivel medio

I.—Se indicará en las cartas, de manera precisa, cuál es la altura del nivel medio de las aguas, contada sobre el nivel o plano de reducción de los sondajes.

11) — Altitudes

I.—Las altitudes del terreno se referirán al nivel medio del mar.

12) — Altura de los planos focales de faros, balizas, etc.

I.—La altura de los planos focales de los faros, balizas, etc., estarán referidas al nivel medio del mar.

13) — Sondajes obtenidos acústicamente

I. - a) Los sondajes obtenidos por medio del sonido se insertarán en las cartas después de haberlos corregido lo mejor que se pueda.

b) Estos sondajes no se distinguirán de los otros indicados en la misma carta.

II.—Hasta que una Conferencia Internacional de Hidrografía no adopte una velocidad-tipo para la propagación del sonido en el agua de mar, se empleará la que determine el S/H.

LAMINA I
SIGNOS CONVENCIONALES PARA CARTAS

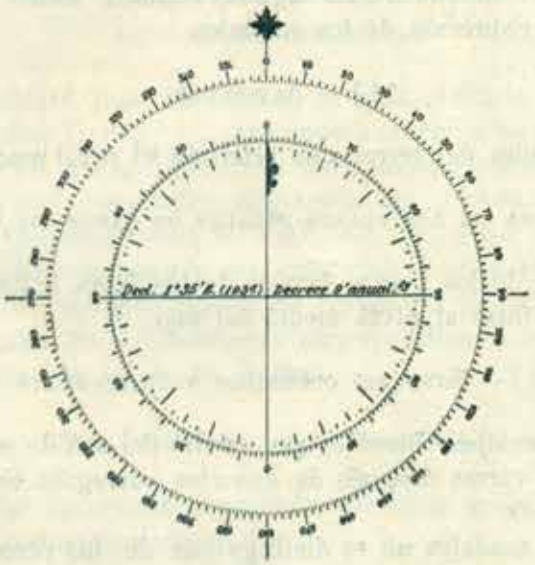


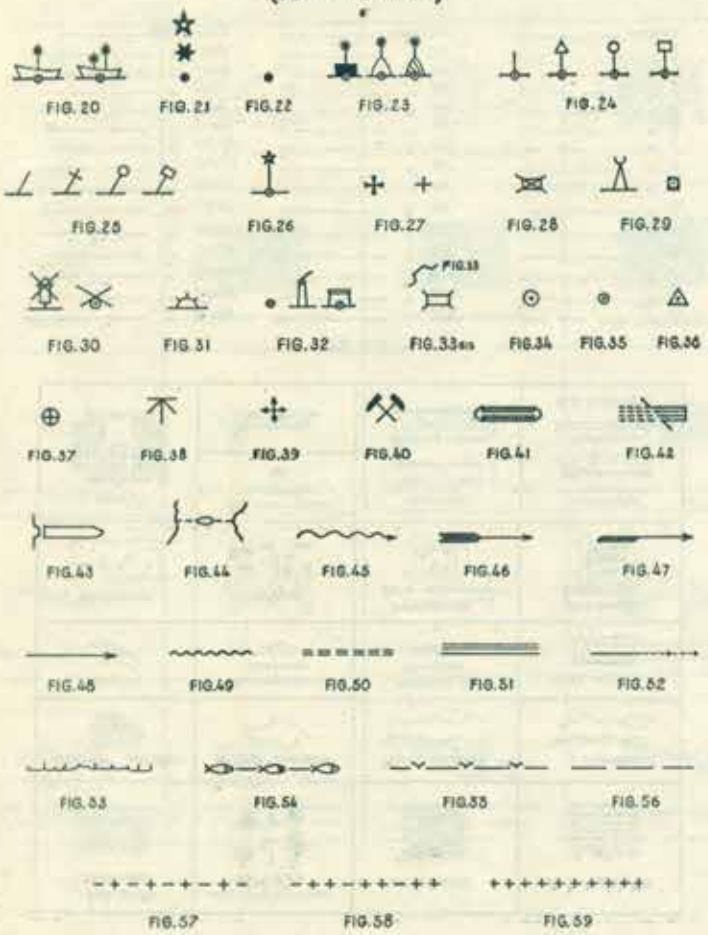
FIG. 1

FIG. 2 FIG. 3 FIG. 4 FIG. 5 FIG. 6 FIG. 7

FIG. 8 FIG. 9 FIG. 10 FIG. 11 FIG. 12 FIG. 13

FIG. 14 FIG. 15 FIG. 16 FIG. 17 FIG. 18 FIG. 19

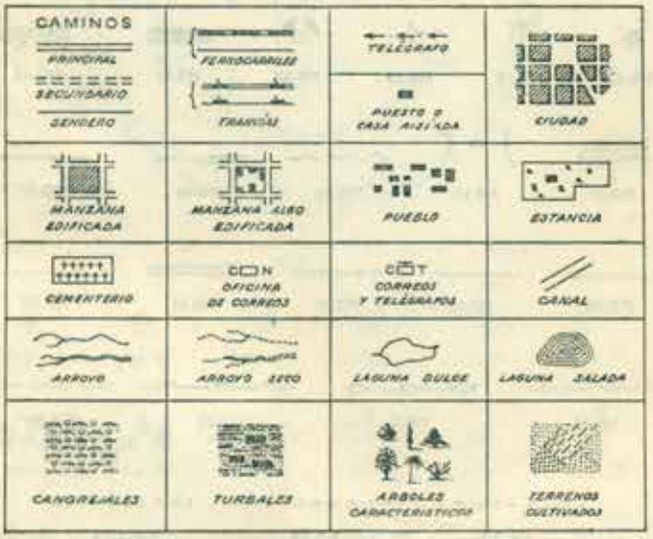
LAMINA I
(CONTINUACION)



LAMINA I
(CONTINUACION)

1	Metros	16	Metros	400	Metros
2	"	17	"	500	"
3	"	18	"	600	"
4	"	19	"	700	"
5	"	20	"	800	"
6	"	40	"	900	"
7	"	50	"	1000	"
8	"	60	"	2000	"
9	"	70	"	3000	"
10	"	80	"	4000	"
11	"	90	"	5000	"
12	"	100	"	6000	"
13	"	200	"	7000	"
14	"	300	"	8000	"
15	"			9000	"

FIG. 60



LAMINA I
(CONTINUACION)

MAREOGRAFO MUELLES	PANTANO	MATAS Y ARBUSTOS	JARDINES
BOSQUES	MONTAÑA DESNUDA	MONTAÑA BOSCOSA	MONTAÑA CON BARRANCAS
COSTA NO RELEVADA	COSTA ALTA DE PIEDRA	COSTA BAJA DE PIEDRA	COSTA ALTA DE TIERRA
COSTA BAJA DE TIERRA	COSTA DE ARENA Y DUNAS	COSTA DE PEDREGULLO	PLAYA Y BANCO DE PIEDRA (Activos) Cub. y Descubs.
PLAYA Y BANCO DE PEDREGULLO (Cub. y Descubs.)	PLAYA Y BANCO DE ARENA (Cub. y Descubs.)	PLAYA Y BANCO DE BARRO (Cub. y Descubs.)	BARRANCAS

14) — Signos convencionales

I.— Se usarán los signos y convenciones siguientes:

Roca a flor de agua (Fig. 2)

Este símbolo representa una roca que emerje en bajamar, o, en el caso de mares sin mareas, indica una roca que emerge sobre el nivel medio del mar.

Roca siempre cubierta (Figs. 3 y 4)

a) Este signo indica una roca de poca extensión (aguja), cubierta con menos de 10 metros de agua, en bajamar.
b) Se empleará este signo, sin acompañarlo de ninguna cifra, si el braceaje es inferior a 2 metros en bajamar, si es desconocida esta profundidad, o si la pequeñez de la escala de la carta no permite indicar este braceaje.
c) Si la profundidad es superior a 2 metros, y si se desea indicar la profundidad exacta, se expresará ésta por medio de un número colocado, si es posible, en el interior del símbolo, como indica la figura 4. (Este número será de tipo diferente al empleado para los otros sondajes).

Roca o escollo cuya posición es dudosa (Fig. 5)

Se pondrá, junto al signo de peligro, las iniciales de las palabras «Posición Dudosa» (P. D.).

Roca o escollo cuya existencia es dudosa (Figura 6)

Se pondrá, junto al signo de peligro, las iniciales de las palalabras «Existencia Dudosa» (E. D.).

Rompiente sobre la costa (Fig. 7)

Remolinos, cabrilleo (Fig. 8)

Torbellino (Fig. 9)

Algas y hierbas marinas (Fig. 10)

Pantanos (Fig. 11)

Se adopta este signo convencional único para los pantanos de agua dulce y los de agua salada.

Sondajes para los cuales no se ha encontrado fondo (Fig. 12)

Fondeadero para buques grandes (Fig. 13)

Fondeadero para buques menores (Fig. 14)

Símbolos para representar en las cartas, los lugares de aguatizaje obligatorio para los hidroaviones, y algunas otras indicaciones referentes a la aeronáutica

Se superpondrá un par de alas a los símbolos de las cartas marinas, siempre que se quiera indicar lugares reservados a la Aeronáutica.

Zona destinada a la pesca (Fig. 15)

Almadrabas (Fig. 16)

Cascos a pique

1.—Los cascos a pique que reposan en un lugar cuya profundidad sobrepasa los 200 metros, no serán indicados en las cartas náuticas.

2.—Cuando el lugar donde reposan no sobrepasa de los 200 metros, los buques hundidos serán clasificados y anotados en las cartas de la manera siguiente:

a) Los buques hundidos que en bajamar muestran sobre el agua una porción del casco o de la superestructura, se indicarán, en las cartas de escala apropiada, con el símbolo que muestra la figura 17, sin la mención de «casco a pique» ni de la fecha.

b) Los cascos a pique, totalmente hundidos, que pueden constituir un peligro para la navegación de superficie, se indicarán por medio del símbolo de la figura 18.

c) Los cascos a pique, totalmente hundidos, que no representan un peligro para la navegación de superficie, o sobre los cuales la profundidad es superior a 18 metros, se indicarán por medio del símbolo de la figura 19.

El límite de separación entre b) y c) será de 18 metros.

3.—Como regla general, en las cartas a pequeña escala no se pondrán los cascos a pique que se encuentran en aguas representadas en cartas a gran escala. Cuando sea necesario, se pondrá una nota al efecto en la carta de pequeña escala.

4.—En las cartas a gran escala, se indicarán los naufragios dudosos, por medio de las notaciones «E. D.», «P. D.», o «P.

A.», que significan, respectivamente, «Existencia dudosa», «Posición dudosa» o «Posición aproximada», para diferenciarlos de los naufragios cuyas particularidades se conocen.

5.—La posición del centro del buque a pique se indicará: en el caso del párrafo 2-a), por un pequeño círculo colocado en la línea de flotación, al pié del palo; en el caso de los párrafos 2-b) y 2-c), por la intersección de la línea horizontal con la línea vertical mediana.

6.—Los cascos a pique, en situación peligrosa, se indicarán en todas las cartas de escala apropiada.

Pontones faros (Fig. 20)

Se representarán por medio del signo que muestra la figura, y su posición exacta se indicará con un pequeño círculo, colocado en la línea de flotación.

Pontones faros con campana submarina

Llevan el mismo símbolo que los pontones-faros, y van acompañados de una leyenda apropiada, colocada al costado del símbolo.

Faros (Fig. 21)

Se adoptarán los signos convencionales indicados en esta figura, salvo que el faro esté representado en elevación, en tal caso, su posición exacta será indicada por un pequeño círculo marcado en la base del faro.

Situación de la luz (Fig. 22)

Cuando la luz se haya de colorear para representarla en la carta, se pondrá un punto negro para indicar su posición exacta.

Sectores de luz

Ver Párrafo 18, de este Capítulo (Pag. 48.).

Abreviaturas relativas a las luces

Ver Capítulo III, Párrafo 6 (Pag. 60).

Boyas

Las boyas se representarán por dibujos que reproduzcan aproximadamente sus formas y aspectos.

Se empleará el menor número posible de letras para describir sus colores, etc.

Toda forma de boya debe ser vista en elevación.

Boyas luminosas (Fig. 23)

La luz del foco se indicará por una estrella. En las cartas a gran escala, el símbolo llevará en su base un pequeño círculo, el que indicará la posición exacta de la boya.

Balizas (Fig. 24, 25 y 26)

Las balizas se representarán por dibujos que reproduzcan lo más aproximadamente posible sus formas y aspectos; se empleará el menor número de letras para describir sus colores, etc.

a) Balizas fijas (Fig. 24)

Para las balizas fijas se empleará uno de los símbolos indicapos en la Fig. 24.

b) Balizas flotantes (Fig. 25)

Las balizas flotantes deben distinguirse de las fijas por el asta, que se dibujará inclinada, en lugar de vertical.

c) Balizas luminosas (Fig. 26)

Éstas se representarán con el foco coloreado.

Puntos de reconocimiento

Los puntos de reconocimiento, edificios u objetos de importancia, serán representados en elevación, según un sistema uniforme, procurando dibujar sus aspectos tal como se ven desde el mar.

Si es necesario, estos signos serán completados con leyendas.

Iglesias (Fig. 27)

a) Para las cartas a gran escala.
b) Para las cartas a pequeña escala.

Templo, pagoda (Fig. 28)

Mezquita, minarete, morabito (Fig 29)

Molinos a viento (Fig. 30)

Molinos a agua (Fig. 31)

Chimeneas, torres (Fig. 32)

Batería (Fig. 33)

Fuerte (Fig. 33 Bis)

Estación de cualquier clase, cuya posición ha sido determinada. Semáforo, estación de señales, estación telegráfica (Fig. 34). Seguida de la leyenda apropiada.

Punto o cumbre de altura determinada (Fig. 35)

Punto o vértice de triangulación, o de estación geodésica. (Fig. 36)

Punto de observación astronómica (Fig. 37)

Marcador (repère) de nivelación (Fig. 38)

Estaciones radiotelegráficas (Fig. 39)

A este signo seguirán las iniciales R. T., cuando se trate de una estación común, trasmisora y receptora.

Cuando la estación sirve para relevamientos radiogoniométricos, se completará la leyenda de la manera siguiente:

1.º—El relevamiento radiogoniométrico es tomado desde tierra: leyenda: R. G. (Radiogoniómetro).

2.º—El relevamiento es tomado desde a bordo:

a)—Con un radiogoniómetro de a bordo, recibiendo las señales que emite un radiofaro *circular;*
leyenda: R. C. (Radio-circular).

b)—Con un receptor común, recibiendo las señales de características o de cadencias determinadas, emitidas por un radiofaro *dirigido;*
leyenda: R. D. (Radio-dirigido).

Se podrán agregar otras letras o leyendas, si fuera necesario.

Cuando haya menester de aclarar una leyenda, se podrá poner la palabra entera.

Minas, canteras (Fig. 40)

Dique flotante (Fig. 41)

Varadero (Fig. 42)

Dique de carena (Fig. 43)

Balsa (Fig. 44)

Corrientes generales (Fig. 45 y 46)

Corriente de flujo (o de creciente) (Fig. 47)

Corriente de reflujo (o de vaciante) (Fig. 48)

Cables submarinos, telegráficos o telefónicos (Fig. 49)

Cable director (piloto) (Fig. 50)

Ferrocarriles
Trenvías
Caminos
Senderos
Canales

Se adoptarán los signos que muestra la hoja de Signos hidrográficos.

Ruta, dirección o canal recomendado (Fig. 51)

Enfilaciones (Fig. 52)

Se trazará una línea contínua indicando la parte de la enfilación que debe utilizarse, prolongándose por una línea de puntos en la porción que queda fuera de la ruta.

Marcaciones

Cuando una marcación figure en la carta y sea necesario indicar su valor numérico, se pondrá el valor de la marcación verdadera, prescindiéndose de poner la marcación magnética.

Canales dragados

Los canales que hayan sido dragados hasta una profundidad dada, serán expresamente indicados como tales—siempre que lo permita la escala de la carta,—mencionando la profundidad y la fecha del último dragado.

En las «Instrucciones Náuticas» se pondrán, también, los siguientes datos:

«Canal dragado a . . . . metros de profundidad».

«En el año . . . .»

SENTIDO DEL BALIZAMIENTO DE LOS CANALES

I.– Cuando la escala de la carta lo permita y la complejidad de los canales lo exija, se indicará, en un *cartucho,* el sentido del balizamiento de esos canales.

II.- Cuando la escala lo permita y la complejidad de los canales lo exija, se pondrá en la carta una nota en sitio destacado, dando los datos precisos relativos al sistema (dirección) del balizamiento empleado.

LÍMITE DE LOS HIELOS (Fig. 53)

LÍMITE DE PESCA (Fig. 54)

LÍMITE DE AEROPUERTO (Fig. 55)

LÍMITES MARÍTIMOS, EN GENERAL (Fig. 56)

Zonas reservadas, depósitos de residuos, líneas cotidales, líneas de inversión de corrientes, etc.
(Trazos finos de 12 m/m. de longitud).

FRONTERA INTERNACIONAL (Fig. 57)

LÍMITE DE SOBERANÍA (Fig. 58)

Aguas territoriales.

FRONTERA DE ADUANA (Fig. 59)

15.)—LÍNEAS DE IGUAL PROFUNDIDAD (Fig. 60)

I.—Para indicar las líneas de igual profundidad (isobáticas), se usarán las notaciones y símbolos, en metros, que adopte el B. H. I. oportunamente.

II.—Para dar idea de la profundidad, a primera vista, se reducirá la densidad de sondajes en los canales navegables y lugares profundos, aumentando esta densidad en los bancos y zonas poco profundas.

16.)—ABREVIATURAS GENERALES. NATURALEZA DEL FONDO

I.—*Abreviaturas generales.* — Se emplearán las de uso en el país, ajustadas a nuestro idioma.

II.—*Naturaleza del fondo.*—La primera letra de un substantivo será escrita en mayúscula, y la primera letra de un adjetivo, en minúscula. Ejemplos :

P = Piedra
A = Arena
C = Conchilla
F = Fango
A. F. = Arena y Fango
A. C. = Arena y Conchilla
A. f. = Arena fina
A. g. = Arena gruesa
F. v. = Fango verde

Es conveniente limitar a dos el número de letras para indicar la naturaleza del fondo.

17). - LEYENDA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS LUCES DE LOS FAROS Y DE LAS SEÑALES DE BRUMA, SEGÚN LAS ESCALAS DE LAS CARTAS

I.—Se pondrá con letras mayúsculas, egipcias, la característica de la luz, y con letras minúsculas egipcias, su coloración.

II.—No se usará la palabra luz, ni su abreviatura.

III.—Se conservarán las abreviaturas en uso, suprimiendo siempre la abreviatura «vis» (visible) y todas sus similares. Cuando la letra «M» signifique milla marina, será puesta en mayúscula egipcia.

Se usará la abreviatura c/ para indicar *cada* . . .

IV.—Se suprimirán sucesivamente y en el orden siguiente, las indicaciones de la leyenda de los faros, a medida que la escala de las cartas disminuya.

1.º) Altura.
2.º) Período.
3.º) Número de destellos en el grupo.
4.º) Alcance.

V.—*En las cartas de rutas generales.*—Con excepción de aquellos casos en que las necesidades de la navegación lo requieran, se indicarán solamente aquellos faros cuyo alcance sea igual o superior a 15 millas, en las cartas a escala menor de 1 : 500.000.

VI.—*Señales de bruma.*—Se ha suprimido la palabra «fog» (bruma) y sus equivalentes, toda vez que sea evidente que la señal indicada es de bruma.

VII.—*Notaciones para expresar las características de los faros.*—(Ver más adelante el Capítulo III. Listas de Faros).

18).—Sectores de luz. Empleo de colores en las cartas

I.—Los sectores de las luces de los faros y balizas deben ser coloreados en las cartas con los mismos colores que muestran, respectivamente.

II.—También se colorearán con naranja, en las cartas, las luces de los faros, balizas y boyas luminosas. En todos los casos es conveniente agregar una leyenda.

19).—Representación de los accidentes del terreno

Colores para la tierra

I.—En las cartas a gran escala levantadas con precisión, se marcarán las líneas de nivel en tierra por medio de un trazo fino y contínuo; en los levantamientos de poca precisión, esta línea se indicará por un trazo fino discontínuo.

II.—En las cartas a pequeña escala, el relieve del terreno, limitado a la parte visible desde el mar, será representado por el sistema de pequeños trazos radiales (barbas de pluma) dispuestos según el sentido de la pendiente del terreno.

III.—*Empleo de colores para la tierra.*

Se empleará la tinta que la práctica aconseja y que se haya adoptado por la generalidad de los países.

20).—Títulos de las cartas

I.—La fecha del levantamiento se indicará en la carta, cuando esto sea posible y conveniente.

II.—En las cartas que no hayan sido levantadas con precisión o hayan resultado solamente de reconocimientos incompletos, se hará constar esta circunstancia.

III.—Se pondrán en la carta los nombres de los Oficiales y buques que hayan participado en el levantamiento.

IV. Se mencionará la autoridad que edita la carta; la fecha de los levantamientos extranjeros, si se toman éstos para compilarla, indicándolos; los números y otros datos de las cartas extranjeras empleadas en la compilación, etc.

V.—Se indicará el sistema de proyección usado, cuando no sea el de «Mercator».

VI.—La unidad de medida empleada en los sondajes, se indicará claramente en el rótulo de la carta.

VII.—En los planos no graduados, se dará siempre una posición geográfica. (La de un punto identificable).

En las cartas graduadas se dará simplemente el origen de las longitudes.

VIII.—Se dará el valor de la declinación magnética que resulte de observaciones y cálculos precisos, hechos en lugares situados cerca de la costa, haciendo la anotación en las proximidades del lugar de observación, cuando ésto se pueda, o en el título de la carta. La declinación magnética no figurará en el título cuando esté indicada en la rosa de los vientos.

IX.—Se recomienda poner en las cartas a gran escala una lista con los puntos notables que puedan servir de reconocimiento, siempre que los símbolos que los representan no sean lo suficientemente claros y no tengan leyenda explicativa.

X.— No se pondrá en las cartas una tabla de símbolos y abreviaturas.

XI.—En el reverso de la carta se pegará una ficha conteniendo la traducción, al francés e inglés, del nombre y otros datos importantes.

21).—Datos sobre mareas, que sean necesarios indicar en las cartas

I.— Es obligatorio el uso del método de predicción de mareas, basado en las constantes armónicas.

II.— Los datos de mareas que se pongan en las cartas, serán los siguientes : Localidad; Establecimiento de Puerto (medio); altura de la marea sobre el plano de reducción; y altura del Nivel medio sobre el plano de reducción.

III.—Se trazarán en las cartas las curvas (diagramas) de mareas, cuando ésto se considere necesario o útil.

22).—Indicaciones de corrientes generales y de corrientes de mareas

I.— Los datos relativos a las corrientes de mareas deben estar referidos a la hora de la pleamar o de la bajamar del puerto *patrón* más próximo, indicando en el anuario o tabla de predicción de mareas.

II.—La velocidad de la corriente debe estar dada en nudos.

23).—Dimensiones de las cartas

I.— Se indicará en todas las cartas las dimensiones comprendidas entre las líneas interiores del recuadro marginal.

Este dato será útil para las operaciones de la compilación de nuevas cartas.

Estas indicaciones son necesarias, principalmente, a todas las cartas y planos que no estén graduados.

II.— El formato del papel de cartas y planos que emplea el S/H., es de un ancho «standard» de 75 centímetros. Las hojas de menor tamaño son de 75 por 50 centímetros.

Las hojas de tamaño mayor se plegarán para que resulten con el formato de 75 por 50 centímetros. Llevadas todas las cartas y planos a este tamaño, será más cómodo y fácil su archivo y acondicionamiento en los cajones de cartas de a bordo.

24).—Referencias de las cartas adyacentes

Se indicarán los números de las cartas adyacentes, en lugar apropiado, o se dará un esquema índice del conjunto, en los casos de que éste sea complicado.

25).—Indicaciones concernientes a los canales para la navegación interior

En las cartas apropiadas o en las Instrucciones Náuticas se pondrá una leyenda concisa, en lugar conveniente, para llamar la atención sobre las publicaciones oficiales que contienen las noticias necesarias relativas a los canales para la navegación interior.

26).—Procedimiento para fechar las cartas

I.— Se indicará (en el margen inferior) la fecha de publicación de carta, la fecha de la última edición y la de las correcciones secundarias (pequeñas correcciones).

II.—Las cartas deben ser puestas al día en la fecha que salen del S/H.

III.—La fecha de corrección por el S/H. se indicará en un cuño que se estampará, cada vez, en el margen inferior, lado derecho, de la carta, a la izquierda del número que se encuentra en este ángulo. En este cuño se indicará, también, el número del último Aviso a los Navegantes publicado hasta esa fecha. Con este procedimiento, el poseedor de la carta sólo tendrá que cuidar que ésta esté corregida por los avisos que

la afecten y sean posteriores a la fecha y número del cuño.

IV.—Las cartas deben tener la fecha hasta la cual ha sido corregida por el agente que las vende, después de haber salido del S/H.

V.—En un cuño se indicará el nombre y sede de la Agencia, y la fecha de la última corrección efectuada por ella.

27).—Transcripción de nombres geográficos

Se adoptará, en general, la transcripción literal y no la fonética.

28). —Publicación de un índice que contenga todos los nombres que figuran en las cartas publicadas por el S/H.

El S/H. publicará un índice que contenga todos los nombres que figuran en las cartas, indicando también la posición geográfica y el número de las cartas donde se encuentran.

29). - Catálogos.—Cartas.—Indices

I.— El S/H. confeccionará un catálogo de todas las cartas que haya publicado.

II.—Todos los catálogos deben dar, para cada carta, no solamente la dimensión del minuto de latitud, (en m/m) a la escala de la carta, sino también la relación numérica que representa su escala.

III.—El S/H. publicará cartas-índices, a escala conveniente, indicando los límites geográficos de todas sus cartas en venta.

30). —Intercambio con otros paises, de las cartas nuevas. indicaciones especiales de las partes nuevamente modificadas

I.— El S/H. realizará canje internacional de las publicaciones de nuevas cartas y de nuevas ediciones.

II.—En las publicaciones nuevas y en las nuevas ediciones de cartas que canjée el S/H. con los otros Servicios extranjeros, las partes modificadas serán indicadas especialmente en un ejemplar (no tirado a seco), efectuando un lijero lavado en tinta rosa pálido, el cual ha de cubrir la parte modificada, ya sea ésta una porción del dibujo, uno o más números de

sondajes, un símbolo o abreviatura, una palabra del título o todo él, y aún la carta entera si se ha de modificar toda ella.

31).—El S/H. notificará rapidamente a todos los otros servicios extranjeros con los cuales mantiene canje de publicaciones, de los proyectos de publicación o de supresión de cartas o de otras obras

Cuando el S/H. decida publicar nuevas cartas, informaría a los otros Servicios similares extranjeros sobre la extensión de sus proyectos expresando someramente la zona que ha de abarcar, los límites aproximados y las escalas a que se publicarán las cartas.

Este procedimiento facilitará grandemente el trabajo de los otros Servicios Hidrográficos y les evitará muchas veces la revisión, nueva edición o impresión prematura de sus cartas compiladas, tarea que podría ser comprendida fuera del momento oportuno si desconocieran la referida información.

32).—Intercambio de informaciones relativas a los trabajos hidrográficos en proyecto

El S/H. efectuará el canje internacional de estas informaciones.

CAPÍTULO II

Instrucciones náuticas. Derroteros

1).—Repartición geográfica y división de volúmenes

I.— La uniformidad en la repartición geográfica y en la división de volúmenes, no es esencial.

II.—Bajo reserva de modificaciones ulteriores, los límites de los océanos y de los mares descriptos en la «Publicación Especial» N.º 23 del B. H. I., se adoptarán para la concordancia de la repartición geográfica de los Derroteros, Instrucciones Náuticas, Lista de Faros y Avisos a los Navegantes.

2).—Cartas-índices relativas a las instrucciones náuticas y derroteros

I.— Al publicar los Derroteros o Instrucciones Náuticas, se insertará en ellos una Carta-Indice de la región que comprenden.

II.—Cada volumen debe contener una Carta-Indice con los límites de ese mismo volumen, indicándose también los números y títulos de las obras adyacentes, así como los límites y números de las cartas relativas a la región descripta.

3).—Empleo e indicación de las fuentes originales

I.— Se debe consultar y emplear, para redactar los Derroteros o Instrucciones Náuticas que no son originales del S/H., o que no lo son sino en parte, las obras similares publicadas por el país del cual se hace la descripción.

II.—Se mencionarán claramente las publicaciones (así como el año de su edición) que han sido empleadas en su totalidad o en parte para la compilación de los Derroteros o de las Instrucciones Náuticas que no son enteramente originales.

4).—Disposición general y división de materias, en cada volumen

Se seguirá, en principio, la disposición general y la división de capítulos y materias contenidos en los volúmenes si-

milares de Derroteros e Instrucciones Náuticas publicadas por la mayoría de las Naciones, (por ejemplo : Gran Bretaña y Argentina).

El detalle de las informaciones a dar en estas obras lo dispondrá, en cada caso, el S/H.

5).—Disposición general de los suplementos. Publicación periódica de los suplementos

La publicación de los Derroteros se hará periódicamente, cada vez que las necesidades así lo requieran.

Se procurará que anualmente se publique un «Suplemento al Derrotero», el cual deberá contener todas las informaciones y correcciones necesarias para mantener al día las respectivas obras. Estos Suplementos deben conservar el mismo orden geográfico que los volúmenes con los cuales se relacionan. El último Suplemento debe siempre reemplazar y anular a todos los Suplementos, de ese mismo volumen, publicados precedentemente.

6).—Notificación de la publicación de los derroteros, instrucciones náuticas y de sus suplementos

Se hará conocer con la anticipación debida el propósito de publicar nuevas ediciones, o ediciones corregidas, de los Derroteros o Instrucciones Náuticas y de sus Suplementos.

7).—Intercambio de documentos náuticos. Indicación de las partes nuevas, de las corregidas o de las suprimidas

Véase Capítulo VII.

8).—Partes comunes

Cuando hayan partes comunes a varias publicaciones hidrográficas, la existencia de esta parte común se hará constar en todas y cada una de ellas, de tal manera que no pase desapercibido este hecho cuando se efectúen correcciones a una de estas partes, pues tales correcciones deben extenderse también a las partes comunes de las otras obras o volúmenes.

9).—Instrucciones para la travesía directa de canales o de lugares complicados

Es necesario, para facilitar la travesía directa de grandes canales que atraviesan partes complicadas cuya descripción se da separadamente en diferentes partes de una misma obra, redactar las instrucciones necesarias y relativas a estas travesías directas, dándolas en un capítulo especial. Este objeto puede alcanzarse, asimismo, por medio de notas de remisión a las páginas que tratan del asunto, aunque este último procedimiento resulta más engorroso para quien consulta el Derrotero.

10).—Datos sobre las marcaciones

Las marcaciones serán *verdaderas* y contadas de 0° a 360°, en el sentido del movimiento de las agujas de un reloj.

Cuando las marcaciones sean dadas como *indicaciones para evitar peligros* existentes «al largo de las costas», estas marcaciones serán dadas *desde el mar.*

En la *descripción de peligros*, las marcaciones serán dadas *desde la* tierra, y en este caso, se empleará la palabra *desde* para indicar su origen.

11).—Unidad de medida

Los sondajes y las alturas serán expresadas en metros y fracción decimal.

12).—Descripción de las corrientes generales y de las corrientes de mareas

I.— Toda corriente se indicará siempre por la dirección hacia la cual va.

II.—Tratándose de corrientes de mareas, no se emplearáu los términos «corriente de flujo» y «corriente de reflujo» para definir, respectivamente, el movimiento horizontal del agua mientras la marea *sube* o mientras la marea *baja,* salvo en el caso cuando la inversión de la corriente se produce en el preciso momento de la pleamar o de la bajamar local, o en las proximidades de estas horas; en todos los otros casos se definirá la corriente por el sentido hacia el cual se dirige, por ejemplo: «Corriente hacia el Norte», «Corriente hacia el Este», etc.

III.—Los movimientos periódicos, vertical y horizontal del agua, se designarán con términos distintos; la palabra «marea» se usará para designar el movimiento vertical, y la expresión «corriente de marea» se usará para denominar el movimiento horizontal.

IV.—En los Derroteros se mencionará cuando el efecto de los vientos dominantes o el de las condiciones atmosféricas persistentes influyan sobre las corrientes locales.

V.—Las indicaciones referentes a las corrientes de mareas deben estar relacionadas a la hora de la pleamar o de la bajamar del puerto patrón más próximo, indicado en el Anuario o Tablas de Mareas.

VI.—Las velocidades de las corrientes deben expresarse en nudos.

VII.—No se dará en los Derroteros ninguna indicación que figure ya en las cartas o en las Tablas de Mareas; pero las particularidades e irregularidades se indicarán con todos los detalles necesarios.

13).—Datos sobre las mareas, necesarios a las instrucciones náuticas o derroteros

Dadas las dificultades particulares que se encuentran en la práctica para proponer una clasificación uniforme y clara de los regímenes de mareas, y mientras el B. H. I. no llegue a establecer esta clasificación con carácter internacional, el S/H redactará el Derrotero, en lo que concierne al tópico «Mareas», de la manera que más se conforme con las necesidades de la navegación en las aguas cuya región trata el Derrotero.

14).—Indicaciones relativas a las profundidades en los canales dragados

Se insertarán en los Derroteros las siguientes indicaciones relativas a los canales que han sido dragados hasta una profundidad determinada:

«Canal dragado a . . . . . metros de profundidad».

«En el año . . . . .»

15).—Indicaciones relacionadas con los canales para la navegación interior

En los Derroteros y en las cartas apropiadas, en lugar conveniente para llamar la atención, se pondrá una leyenda

concisa que indique cuales son las publicaciones oficiales que contienen las instrucciones náuticas concernientes a los canales para la navegación interior.

16).—Puertos de centralización de avisos a los navegantes

El S/H. publicará anualmente, por medio de los Avisos a los Navegantes, una lista de los puertos, y sus direcciones o señas, donde existen oficinas de Centralización de los citados avisos, a las cuales se remiten y pueden ser consultados por los marinos.

Esta lista se insertará también en los Derroteros.

17).—Publicación de datos relativos a la utilería y material de los puertos. Obras hidrográficas en las cuales se publican estos datos

Se pondrá en los Derroteros todas las informaciones relativas a las instalaciones, material y utilería de que disponen los puertos.

18).—Publicación de datos sobre los depósitos de combustibles

Siempre que sea posible, se insertará en los Derroteros una información relativa a las reservas de combustibles disponibles en los puertos.

19).—Señales horarias. Husos horarios. Señales de tempestad. Señales de mareas. Señales de puerto. Estaciones de salvataje. etc.

Ver Capítulo VI.—Documentos diversos.—Párrafo 1).

20).—Lista de boyas y balizas

Ver Capítulo VI.—Documentos diversos.—Párrafo 2).

21).—Bases de velocidad

Ver Capítulo VI.—Documentos diversos.—Párrafo 5).

22).—Transcripción de nombres geográficos

Ver Capítulo I.—Cartas.—Párrafo 27).

CAPÍTULO III

Lista de Faros

1).—Repartición geográfica y división de los volúmenes necesarios

I. – El S/H. publicará una Lista de Faros del territorio nacional, pudiendo ampliarla con los faros de los países limítrofes, cuando lo considere conveniente.

II.—Bajo reservas de modificaciones ulteriores, se adoptarán los límites de los océanos y de los mares descriptos en la «Publicación Especial» N.º 23 del B. H. I., para la concordancia de la repartición geográfica de la Lista de Faros, Derroteros y Avisos a los Navegantes.

2).—Inserción de una carta-índice en cada volumen

En cada volumen de la Lista de Faros se insertará una carta-índice de la región que comprende.

3).—Disposición de las páginas y cuadros. Empleo del inglés o del francés en los títulos de las columnas

I.— Los datos esenciales que se han de publicar en los cuadros de la Lista de Faros, son los siguientes:

a) Nombre del faro (mencionar cuando sea sin guardián, insertando las iniciales S. G.).
b) Nombre de la señal de bruma (cuando esta señal no está junto con un faro o cerca de él).
c) Su posición (situación), comprendidas en ésta sus coordenadas geográficas. Cuando estas coordenadas estén dadas exactamente, indicarlo de manera especial.
d) Características, color, período y fases.
e) Descripción de los sectores.
f) Elevación.
g) Visibilidad.
h) Potencia (x).
i) Descripción del edificio y su altura sobre el terreno.
j) Época de iluminación (Cuando la luz no funciona todo el año).

(x) NOTA: En cada volumen se insertará una tabla para convertir las diversas unidades de luz nacionales en función de la «UNIDAD VIOLLE».

II.—Mientras el B. H. I. no establezca una disposición tabular uniforme para las páginas de la Lista de Faros, se adoptará una de las formas dadas por alguna de las naciones que actualmente editan listas para todo el globo (Gran Bretaña).

III.—*Empleo del inglés o del francés en el título* (encabezamiento) *de cada columna.* La introducción y los encabezamientos de las columnas se traducirán al francés e inglés.

(En la Lista de Faros, 1934, esta traducción se ha insertado en la introducción, páginas XX y XXI).

4).—Partes comunes

Cuando hayan partes comunes a varias publicaciones hidrográficas, la existencia de estas partes comunes se hará constar en todas y cada una de ellas, de tal manera que no pase inadvertido este hecho cuando se efectúen correcciones a una de estas partes, pues tales correcciones deben extenderse también a las partes comunes de las otras obras o volúmenes.

5).— Disposición tipográfica que permita distinguir la importancia relativa de los faros y luces

El B. H. I. no ha indicado aún los tipos de imprenta uniformes, para todas las naciones.

Se usarán caracteres especiales para distinguir claramente y diferenciar unas de otras, las siguientes luces:

a) Luces situadas en las costas, destinadas a las recaladas. (No incluídos los faros flotantes).

b) Otras luces que no sean flotantes (balizas).

c) Luces flotantes.

NOTA: El tipo empleado para las luces a) debe ser más importante que los empleados para las luces b) y c).

Los tipos adoptados por el S/H. son los señalados en la página 3 de la «Lista de Faros», edición 1934.

6).—Clasificación de las características de los faros

I.— Las características de los faros se definirán por un sistema uniforme, basado en las apariencias que ofrecen sus luces a los navegantes.

II.—Se usarán los siguientes sistemas para describir las características de las luces:

Características

Las luces de los faros pueden ser fijas contínuas, o pueden presentar variaciones por la introducción de destellos, de eclipses, etc. Se las divide en dos categorías, según se indica en el cuadro siguiente:

a) Las luces cuyo color no cambia durante todo el sistema o aspecto de sus fases.

b) Las luces cuyo color cambia.

Las dos categorías comprenden las mismas fases características.

Para las necesidades de la Hidrografía, una luz se denomina «luz a destellos» o «luz a ocultaciones», considerando *únicamente* la *duración* relativa de la luz o de la obscuridad, sin tener en cuenta para nada el mecanismo del aparato.

Cuadro de características

Luces que no cambian de color	CARACTERÍSTICAS DE LAS FASES	Luces que cambian de color
F. Fija	Cuando es una luz contínua.	Alt.--Alternada
Des. Destellos	a) Muestran un destello a intervalos regulares, siendo siempre la duración de la luz menor que la de obscuridad, b) Luz contínua con eclipse total a intervalos regulares, siendo siempre la duración de la luz menor que la obscuridad.	Alt. Des.--Alternada a destellos
Gr. Des. Grupo de destellos	Muestran a intervalos regulares un grupo de dos o más destellos.	Alt. Gr. Des --Alternada a grupo de destellos
Oc. Ocultación	Luz contínua con eclipse total a intervalos regulares, siendo la duración de la obscuridad siempre menor o igual a la de la luz.	Alt. Oc.--Alternada y ocultaciones
Gr. Oc. Grupo de ocultaciones	Luz contínua, que muestra a intervalos regulares un grupo de dos o más ocultaciones.	Alt. Gr. Oc.--Alternada. Grupo de ocultaciones
F. Des. Fija y destellos	Luz fija que a intervalos regulares varía produciendo un destello de mayor luminosidad. El destello puede o no ser precedido o seguido por intervalos mucho mayores de luz normal.	Alt. F. Des.--Alternada. Fija y destellos
F. Gr. Des. Fija y grupo de destellos	Luz fija que a intervalos regulares varía produciendo un grupo de dos o más destellos de mayor luminosidad. El grupo puede o no ser precedido o seguido por intervalos mucho mayores de luz normal.	Alt. F. Gr. Des --Alternada. Fija y grupos de destellos.

7).—Período

Se denomina período al intervalo de tiempo que transcurre entre dos comienzos sucesivos de una misma fase; es decir, considerando una luz a destellos regulares, es el intervalo entre la iniciación de un destello y la iniciación del destello que le sigue; si se considera una luz a *ocultaciones*, o *alternativa*, o a *grupo de destellos*, etc., es el tiempo que transcurre mientras se deja ver el sistema entero de apariencias o de aspectos luminosos comprendidos en una misma fase.

8).—Definición de la visibilidad, basada en la intensidad de la luz, y adopción de una fórmula para su determinación

I.— Mientras el B. H. I. no llegue a una solución aceptada por todos los S/H., se usará el método y fórmulas dados en la página 6 de la «Lista de Faros» 1934.

II.—El S/H. dispondrá que se efectúen observaciones a fin de acumular datos que servirán para la determinación de las constantes y aumentar también el número de relaciones que servirán de base para que el B. H. I. pueda establecer una fórmula aceptable, de uso internacional.

9).—Método para calcular el alcance geográfico. Elección de la altura del ojo

El alcance geográfico estará dado para un observador cuyo ojo esté situado a 5 metros de altura sobre la pleamar, y en la Lista de Faros se insertará una tabla que permita determinar el alcance geográfico para otras alturas del ojo.

(Ver Tabla N.º 1 y N.º 2, páginas 12 y 13 de la «LISTA DE FAROS», 1934.

10).—Unidad de medida para las alturas

Se usará el sistema métrico decimal.

11).—Nivel de referencia para contar las alturas

Las alturas focales de los faros se darán desde el nivel medio del mar.

12).—Sistema de marcaciones. sentido en que deben dar:e. límites de los sectores de luz

Las marcaciones serán *verdaderas,* contadas en grados, de 0° (Norte) a 360°, en el sentido del movimiento de las agujas de un reloj.

Deben ser dadas desde el mar. Las marcaciones límites de los sectores y de los arcos de visibilidad deben también ser dados de la misma manera.

13).—Clasificación de las señales de bruma

A continuación del nombre de una señal de bruma, sea ésta sonora o sea emitida por T. S. H., se pondrá una descripción corta, pero suficiente, relativa a la característica y a la fase de esta señal.

14).—Inserción de boyas luminosas en las listas de faros

Las boyas luminosas exteriores se insertarán en las listas de faros; pero la inserción de las boyas luminosas situadas en el interior de los puertos, canales, ríos, etc.. dependerá de las condiciones locales.

15).—Inserción en las listas de faros, de otras indicaciones que no sean las luminosas, relacionadas con los faros

Indicaciones concernientes a: Señales de tempestad, señales de mareas, señales de puerto, estaciones de salvataje, campanas submarinas, señales sonoras por T. S. H., radiotelegráficas, señales fónicas para situación, etc.

I.— La Lista de Faros debe tener todos los datos e informaciones susceptibles de ayudar al navegante a determinar su dirección y su distancia.

Si alguna estación de faros está equipada de manera que pueda proveer cualquier información adicional, útil al marino, se hará constar este dato en la columna de «Observaciones y datos complementarios».

II.—En la Lista de Faros no se pondrán anotaciones superfluas, sino solamente todas aquellas que sean necesarias para su mayor claridad.

CAPÍTULO IV

Avisos a los Navegantes

1).—Disposición general de los avisos

I.— Los «Avisos a los Navegantes» se dispondrán en la misma forma que lo están las « Notices to Mariners » británicas.

II.—Con el objeto de hacerlos lo más breves posible, se podrán omitir los subtítulos, pero se conservará el mismo orden de materias que siguen aquéllos.

2).—Periodicidad de las publicaciones, índices y repertorios

I.— La periodicidad de publicación de los Avisos a los Navegantes la determinará el S/H. de acuerdo con las necesidades.

II.—Los Avisos estarán precedidos de un índice geográfico.

3).—Repartición geográfica de los avisos. límites de los océanos y de los mares

I.— En principio, la repartición geográfica de los avisos se hará en concordancia con la de los Derroteros y Lista de Faros.

II.—Bajo reserva de modificaciones ulteriores, los límites de los océanos y de los demás mares, descriptos en la «Publicación Especial» N.o 23, del B. H. I., se adoptarán para la repartición geográfica de los Avisos a los Navegantes, en concordancia con la de los Derroteros y Lista de Faros.

4).—Traducción al inglès o al francès, del primer número de cada año de los avisos a los navegantes

Los Avisos a los Navegantes, llamados «Avisos Generales» (o de «Generalidad»), que contengan informaciones generales útiles a reconsiderar cada año, y hacerlas conocer por los extranjeros, deben ser traducidos al inglés o al francés, insertándolos en el N.° 1 de cada año.

5).—Anexos gráficos

En los Avisos se insertarán, cuando sea necesario y posible, correcciones de cartas bajo la forma de «Anexos Gráficos», los cuales serán pegados en las cartas que ellos afecten, en el lugar respectivo.

6).—Sistema de marcaciones

I.— Las marcaciones serán *verdaderas*, contadas de 0° (Norte) a 360°, en el sentido del movimiento de las agujas de un reloj.

II.—Solamente en casos especiales podrán darse marcaciones magnéticas, poniéndolas entre paréntesis y en caracteres itálicos; pero siempre se agregará una mención especial indicando que son magnéticas.

III.—Cuando se dé la posición de un objeto por medio de una distancia y una marcación, esta última debe estar referida o tener su origen en un objeto bien definido, si es posible que sea un punto de reconocimiento permanente; se pondrá la palabra «desde» (from), para indicar el origen, en el texto del aviso.

7).—Sentido en el cual se dan los sectores de luces

Las marcaciones que limitan los sectores de luz de los faros y balizas serán dadas siempre *desde el mar.* (Es decir, se supone siempre al observador marcando el sector luminoso desde el mar hacia el faro).

Si no se procede así, habrá que mencionar, en cada caso, como está dada la marcación.

8).—Unidad de medida para las distancias, y sus subdivisiones

I.— Las distancias que sea necesario poner en los *planos*, estarán expresadas en metros o en kilómetros, siempre que sea posible.

II.—Las grandes distancias, que se deben poner solamente en las *cartas,* teniendo su margen graduado, serán dadas en millas marinas y décimos.

III.—*Adopción de una longitud uniforme para la milla marina internacional.*

Se adoptará la milla internacional, cuya longitud es igual a 1852 veces la del prototipo internacional del metro.

9).—Unidad de medida para expresar las alturas en tierra, etc.

I.— Las alturas y altitudes serán dadas en metros.

II.—Las altitudes del terreno deben estar referidas al nivel medio del mar.

III.—Las alturas focales de los faros deben referirse al nivel medio del mar.

10). - Unidad de medida y sus subdivisiones, para indicar los sondajes y las alturas de mareas

Se empleará, como unidad de medida lineal, el metro y submúltiplos.

11).—Aviso a los navegantes, referente a la hora de verano

I.— El S/H. publicará cada año, con la anticipación necesaria, un aviso a los navegantes especificando la fecha en la cual comienza a regir la hora de verano, en el Uruguay; también se indicará, si le son proporcionados los datos, la de los países limítrofes.

II.—Esta clase de avisos a los navegantes deben agruparse y figurar al comienzo de uno de los folletos que publica periódicamente el S /H.

12).—Notación de la latitud y de la longitud:

I) *cuando éstas son exactas*

II) *cuando son aproximadas.*

I.— Cuando se dé una posición exacta por latitud y longitud, se expresará siempre con aproximación al segundo, por ejemplo:

«Situación : Latitud, 50°10'32" N.
Longitud, 15°24'46" W".

Esta posición estará dada según la carta de mayor escala que haya afectado el Aviso.

II.—Cuando se da una posición aproximada, por latitud y longitud, se agregará siempre la palabra «aproximada».

13).NECESIDAD DE DAR SIEMPRE UNA SITUACIÓN APROXIMADA, EN LATITUD Y EN LONGITUD, EN TODOS LOS AVISOS

I.— Cuando no se dé una posición por su latitud y longitud exactas, se dará siempre que sea posible (es decir, cuando la naturaleza del Aviso lo permita), una posición aproximada por latitud y longitud. Esta posición se aproximará al minuto.

II.—Cuando se da una posición exacta, es oportuno y conveniente que esta posición esté definida de una de las siguientes maneras, en su orden de preferencia :

a) Por corte de marcaciones. (NOTA: Cuando se dan solamente dos marcaciones, debe darse también una distancia).

b) Por una marcación y una distancia.

c) Por latitud y longitud.

14).— INDICACIONES DE LOS NÚMEROS DE LAS CARTAS Y DE OTROS DOCUMENTOS HIDROGRÁFICOS AFECTADOS POR LOS AVISOS

I.— Se indicarán los números de las cartas y de otros documentos náuticos a los cuales se refieren los avisos, mencionando, también, si es necesario, los títulos de las cartas, las fechas de edición y las de correcciones secundarias; los números o títulos y las páginas de los Derroteros; el número del volumen de la Lista de Faros y el número del faro, boya o baliza afectados.

II.—En lo que concierne a las cartas, al mencionar las que han sido afectadas por el aviso, el primer número que se dé corresponderá a la carta de mayor escala, y los números que sigan se sucederán en el orden decreciente de sus escalas, hasta que la escala de la carta sea tan pequeña que no se puedan hacer las correcciones indicadas en el aviso.

15).—TIEMPO DE ANTICIPACIÓN DE LOS AVISOS IMPORTANTES (AVISOS PRELIMINARES)

Con dos meses de anticipación, siempre que sea posible, se dará un Aviso anunciando la instalación de nuevos elementos auxiliares para la navegación, o las modificaciones que se van a efectuar en los existentes.

16).—Mencionar en los avisos a los navegantes la intención de publicar un aviso ulterior

Si se tiene la intención de publicar un Aviso ulterior sobre un asunto determinado, se mencionará este hecho en el primer Aviso o en el Aviso Preliminar.

17).—Uniformidad en el sistema de publicación de avisos de revisión

Se seguirá un sistema uniforme en los Avisos a los Navegantes, de Revisión, empleándose un sistema igual al del «Hydrographic Departmen» del Almirantazgo Británico, en el cual todas las modificaciones son visibles al primer golpe de vista.

18).—Avisos de naturaleza temporaria

I.— Los Avisos de carácter temporario serán especificados con la anotación expresa, así : (Temporario).

II.—Se publicará mensualmente, en el folleto de Avisos, una lista recapitulativa de los Avisos temporarios que aún estén en vigor al finalizar cada mes. Esta lista llevará por título :

« Avisos temporarios y preliminares
subsistentes hasta el. . . . »
«Corresponde al Folleto N.º. . . . »

19).—Advertencias sobre la publicación o la supresión de cartas, instrucciones náuticas, derroteros, y, en general, de toda otra obra hidrográfica

I.— Se anunciará en los Avisos a los Navegantes la publicación de cartas nuevas y de nuevas ediciones, así como la supresión de cartas.

II.—Cada edición nueva o revisada, o cada supresión de cartas, Derroteros y otras publicaciones hidrográficas, serán notificadas por medio de la publicación periódica de «Avisos a los Navegantes».

20).—Método para enviar « avisos urgentes», por telegrafía o por T. S. H.

I.— Los Avisos enviados por telegrafía o por T. S. H. serán tan concisos como sea posible.

II.—Estos Avisos darán siempre una posición por Latitud y por Longitud.

III.—Es oportuno dar estos Avisos a continuación del Boletín Meteorológico, tal como lo hacen actualmente algunas naciones.

21).—Centralización de avisos a los navegantes, en los principales puertos

I.— El S/H. hará conocer al B. H. I. cuales son los puertos uruguayos donde funciona el Servicio de Centralización de Avisos a los Navegantes, a los cuales desea que se envíen los Avisos publicados por los otros servicios similares extranjeros, dando las direcciones donde deben ser enviados.

II.—El B. H. I. publicará las listas de estos puertos y sus direcciones.

III.—El S/H. hará conocer al B. H. I. la lista de los puertos de Centralización nacionales y extranjeros, donde enviará regularmente sus Avisos a los Navegantes, en forma gratuita.

IV.—El B. H. I. publicará la lista recapitulativa de los puertos y sus direcciones y la lista de los Servicios Hidrográficos de cada Nación que envía sus Avisos a cada uno de aquellos puertos.

V.—El S/H. hará conocer periódicamente, (por ejemplo, cada año), por medio de sus Avisos a los Navegantes, la lista de los puertos y las direcciones donde funciona este Servicio de Centralización ; otra lista con las direcciones de los puertos extranjeros a los cuales remita sus Avisos a los Navegantes, y donde pueden ser consultados por los marinos.

22).—Recopilación de datos e informaciones relativas a las publicaciones del S/H.

El S/H. debe procurar, por los medios más eficientes, que se le informe lo más pronto posible sobre cualquier modificación en los diversos elementos de auxilio a la navegación,

no solamente por aquellas dependencias e instituciones del Estado encargadas de la custodia o conservación de estos elementos auxiliares o de señalacion, etc., sino también interesando a los pilotos, capitanes de buques y a otros navegantes para que reconozcan la necesidad, y así lo hagan, de comunicar al S/H., de inmediato, toda divergencia que constaten entre el estado en que se encuentren las señales para la navegación, y otros elementos auxiliares, y la indicación dada en las cartas o en las descripciones de otras publicaciones oficiales.

CAPÍTULO V

Tablas de mareas

1).—Traducción de títulos y rótulos, etc.

Las indicaciones sumarias de las cabezas de columnas deben ser traducidas al inglés y al francés, insertándolas en lugar conveniente del texto, con el fin de facilitar el uso de esta publicación a los navegantes que no leen en español.

2).—Tiempo empleado en las indicaciones de las tablas

I.— El tiempo empleado en las tablas será el que efectivamente se use en el puerto a que se refiera.

II.—Se utilizará el sistema de Husos Horarios adoptado internacionalmente.

III.—*Indicación de la hora de verano.* No se usará la hora de verano en las predicciones de las Tablas de Mareas; pero se hará una advertencia relativa al empleo de esta hora y a la fecha en que entra en vigor.

3).—Datos sobre las mareas constantes

I.— Las Tablas de Mareas contendrán las predicciones detalladas para los puertos elegidos como puertos de referencia (Puertos patrones).

II.—Contendrán tablas de concordancia entre los puertos precedentes y los puertos secundarios.

III.—Se publicarán las constantes de mareas que se hayan podido determinar.

IV.—Es recomendable que todo marino se familiarice con el empleo práctico de las constantes armónicas para la predicción de mareas.

4).—Datos sobre mareas, que deben figurar en las cartas y en las instrucciones náuticas o derroteros

Ver: (Capítulo I, Cartas, Párrafo 21); y Capítulo II, Instrucciones Náuticas o Derroteros, Párrafo 13).

5).—Niveles

I.— *Nivel de referencia de las alturas de mareas.*

El nivel de referencia para las alturas de mareas debe ser el mismo que el empleado para referir los sondajes en las cartas náuticas, y debe haber sido elegido tan bajo que raramente el nivel del mar pueda descender por debajo de él.

II.—*Nivel Medio.*—Es necesario indicar de manera precisa, en las cartas y en los Anuarios de Mareas, cual es la posición del nivel medio del mar con relación al nivel de reducción que se usa para los sondajes.

III.—*Marcadores (Repères).*—Los niveles de reducción empleados en las cartas y en las Tablas de Mareas deben estar referidos al nivel empleado oficialmente para la nivelación del país, materializándolo por un marcador, señal o repère notable y permanente, situado en las vecindades del lugar.

6).—Unidad de medida para la altura de marea, y sus subdivisiones

Para todas las medidas se usará el sistema métrico decimal.

7).—Descripción de las corrientes generales y de las corrientes de mareas

I.— Las indicaciones relativas a las corrientes de mareas deben estar relacionadas a la hora de la pleamar o de la bajamar local. Pero como este procedimiento puede ser engorroso para ser aplicado, puede referirse, en la práctica, a la hora de la pleamar o de la bajamar de un puerto cuyas predicciones estén dadas en las Tablas.

II.—Las velocidades de las corrientes deben darse en nudos.

8).—Canje regular y anticipado sobre el cálculo de predicción de mareas

Los datos e instrucciones publicados, relativos a las mareas, serán siempre canjeados, sin reservas.

Los cálculos de predicción antes de ser publicados, y otros datos igualmente inéditos, no serán solicitados sino en vista de su publicación o de otra necesidad urgente.

CAPÍTULO VI

Documentos diversos

1).—Publicación de una lista de señales horarias, de usos horarios, de señales de tempestad, de señales de mareas, de señales de puertos, de estaciones de salvataje, de campanas submarinas, de señales radiogoniométricas, de señales acústicas para situación, etc.

I.— No es necesario publicar un volumen especial que contenga las Señales Horarias, las indicaciones de Husos Horarias, las Señales de Tempestad, etc.; estas indicaciones figurarán, ya sea en la Lista de Faros, ya en los Derroteros o en las Cartas marinas.

II.—Se adoptará el método empleado en los documentos náuticos británicos, para la inserción de estos datos.

III.—Las Señales Radiogoniométricas y de Marcación por el Sonido, así como cualquier otra nueva señal de este género, se insertarán en las Listas de Faros.

2).—Publicación de una lista de las boyas y balizas existentes en jurisdicción nacional

El S/H. publicará una Lista de Boyas y Balizas de las costas uruguayas, ya sea:

a) Bajo forma de una publicación separada.

b) Insertadas en la Lista de Faros o en los Derroteros.

3).—Publicación de una «Tabla de Distancias» entre puertos nacionales, y mención de los puntos de partida u orígenes comunes para contar estas distancias, a fin de poderlas relacionar con los puntos de las cartas de los países vecinos

El S/H. publicará una «Tabla de Distancia» entre puertos nacionales, debiendo contener puntos de partida comunes para estas distancias, de tal manera que se pueda relacionar estos puntos con los dados en las cartas de los países vecinos.

4).—Publicación de un índice que contenga todos los nombres qte figuran en las cartas publicadas por el S/H.

El S/H. publicará un índice conteniendo todos los nombres que figuran en las Cartas uruguayas, dando también las posiciones geográficas y los números de las cartas donde aquellos se encuentran.

5).—Descripción de las «Bases de Velocidad» que existan o se instalen en jurisdicción nacional, y mención de las publicaciones donde se encuentren estas descripciones

El S/H. publicará una descripción de las Bases de Velocidad existentes o que se instalen en las costas uruguayas, a saber :

a) Bajo forma de publicación separada.

b) Por inserción en los Derroteros.

6).—Publicación de una reseña histórica del S/H.

El S/H. publicará una reseña histórica de su actuación desde que fué fundado. Esta reseña puede incluírse en los diversos volúmenes de sus Anales, debiendo ser ampliada con las nuevos datos que se aporten y con las memorias anuales.

CAPÍTULO VII

Cuestiones comunes a todas las publicaciones Hidrográficas

1).—Partes comunes a mas de una publicación hidrográfica

Siempre que sea necesaria la existencia de una parte común a varias publicaciones hidrográficas, deberá indicarse claramente la existencia de esta parte común en las otras publicaciones, de tal manera que no pasen inadvertidas esas partes cuando se hagan correcciones a una cualquiera de ellas.

2).—Publicaciones no oficiales

I.— El S/H. debe poner en guardia a los navegantes contra el empleo de publicaciones no oficiales destinadas a la navegación y se esforzará para que se generalice el uso de las publicaciones oficiales, las cuales son las únicas corregidas y mantenidas al día hasta el momento de su venta, y en lo sucesivo, por medio de los elementos de corrección dados en los Avisos a los Navegantes, durante todo el curso de su empleo.

II.—El S/H. debe hacer las gestiones necesarias para obtener que los tribunales marítimos, o la autoridad competente, apliquen sanciones a los Capitanes que sean llevados a sus jurisdicciones a consecuencia de incidentes causados por el empleo de publicaciones no oficiales.

3).—Traducción al inglés o al francés de las publicaciones especiales del S/H.

I.— Toda publicación importante del S/H., concerniente a Hidrografía, podrá ser transcripta al inglés o al francés, para que tenga así mayor difusión.

II.—Toda publicación interesante concerniente a la Hidrografía, podrá ser aplicada en francés y en inglés por el B. H. I., obteniendo la autorización de sus autores y el derecho de reproducción.

4).—Transcripción de nombres geográficos

Ver Capítulo I, Cartas, Párrafo 27).

5).—Derechos de autor sobre las publicaciones hidrográficas

El S/H. puede reproducir, excepto en facsimil, todas las publicaciones impersonales de los otros Servicios Hidrográficos extranjeros, con tal que la publicación se haga con la mención expresa y exacta de los trabajos originales de los cuales se deriva o reproduce.

6).—Difusión rápida de las publicaciones

I.— El S/H. deberá expedir lo más rápidamente posible sus nuevas ediciones de cartas y libros para la navegación, en seguida de ser publicados.

II.—*Recepción de informaciones náuticas.*—El S/H. debe procurar que se le informe, con la mayor brevedad posible, de toda modificación o alteración sufrida por los elementos auxiliares para la navegación (faros, balizamiento, señales, etc. ...), información que deben dar no solamente las Administraciones del Estado encargadas del mantenimiento de aquellos elementos, sino también los pilotos, los capitanes de buques y otros navegantes, quienes deben hacer conocer rápidamente, por medio de una relación o informe, toda divergencia que notasen entre el estado de los mencionados elementos de auxilio a la navegación, que ellos hubieren constatado, y la indicación dada en las cartas o en la descripción que se hace en los derroteros u otras publicaciones oficiales.

7).—Intercambio de documentos náuticos. Indicaciones de las partes nuevas, de las corregidas y de las suprimidas en los documentos náuticos canjeados

Establecimiento de un sistema de canje que asegure la rápida recepción de los documentos nuevos, si es posible en seguida de su publicación.

I.— El S/H. enviará una lista al B. H. I. dando el número de ejemplares y la naturaleza de cada publicación que se desée recibir. También se especificarán las regiones del mundo de las cuales se desean recibir publicaciones. La lista de pedidos que cada Servicio deba satisfacer será remitida a ese Servicio por conducto del B. H. I.

II.—En las publicaciones nuevas y en las nuevas ediciones de Cartas canjeadas entre Servicios, las partes modificadas serán indicadas especialmente sobre un ejemplar (no tirado en seco) por medio de un lijero lavado de color que cubra la zona modificada, o bien, por medio de una línea de color que la circunde.

III.—En otras publicaciones que no sean cartas, las modificaciones deberán ser indicadas en el texto con tinta roja, por medio de un asterisco o de cualquier otro signo fácilmente reconocible.

8).—Empleo del sistema métrico

El Sistema Métrico es el que debe usarse, de acuerdo con nuestras leyes vigentes.

9). -Adopción de la milla marina internacional

La milla marina internacional, que ha sido adoptada por el S/H., tiene una longitud de 1852 veces la del prototipo internacional del metro.

10).—Husos horarios

El S/H. usará, de acuerdo con la legislación vigente, el sistema de Husos Horarios.

11).—Unificación de las señales horarias luminosas

Las señales horarias luminosas responderán al siguiente sistema :

La señal debe ser muy simple.

Cinco minutos antes de la hora indicada deben encenderse las lámparas, debiéndose terminar la señal a la mencionada hora. El instante de la extinción de la luz constituye la señal horaria propiamente dicha.

La señal de advertencia es dada, por consiguiente, al encenderse las lámparas cinco minutos antes de la hora indicada. Esta señal se hará, por lo menos, tres veces al día.

12).—Balizamiento y señales de puerto

El S/H. se esforzará para llegar a la uniformidad en lo que tiene relación con el balizamiento y las señales de puerto.

INSTRUCCIONES PARA EL CARGO DE PUBLICACIONES

Complementarias del Repertorio de Normas Técnicas

Avisos a los Navegantes

Estos Avisos se publicarán en Folletos quincenales, dispuestos en igual forma que los «Notices to Mariners» británicos y observando las normas aconsejadas por el B. H. I., (Répertoire des Résolutions Techniques).

Las disposiciones generales, carátula, distribución, tipo de imprenta, etc., no deben cambiarse sino por razones muy justificadas.

El contenido de cada Folleto se distribuirá en los cuatro títulos siguientes :

I.— Índice.

II.—Avisos a los Navegantes.

III.—Correcciones a la Lista de Faros.

IV.—Correcciones a la Lista de Estaciones Radiotelegráficas.

En el encabezamiento de cada página se pondrá el número del Título a que corresponde ésta, en caracteres gruesos, romanos.

Secciones geográficas que comprenden

Sección I. — Río de la Plata, desde Punta Gorda hasta una línea que une el Cabo Santa María (Uruguay) con el Cabo San Antonio (Argentina).

Sección II. — Río Uruguay, desde la desembocadura del Río Cuareim hasta Punta Gorda (naciente del Río de la Plata).

Sección III.— Ríos y lagunas interiores del Territorio Nacional.

Sección IV.— Río Paraná, desde su desembocadura hasta el Kilómetro 426.

Sección V. — Atlántico Sur (Parte Oeste), desde Cabo Frío (Brasil) hasta Cabo de Hornos (Tierra del Fuego), incluyendo las islas Malvinas (Falkland).

Orden de secuencia que deberá emplearse en la construcción de los Avisos

1.—Número del Aviso y fecha de su publicación.
2.—Título. Nombre de la Sección Geográfica.
3.—País. Costa, golfo, bahía, ensenada, río, isla, etc. Localidad. Objeto del Aviso.
Indicar cuando sea Preliminar o Temporario.
4.—Situación aproximada en Latitud y Longitud. Marcación y distancia a puntos fijos, siempre que se pueda.
5.—Texto del Aviso.
6.—Descripción detallada. (En caso de referirse a Faros se adoptará este orden : Tipo y color de la luz; altura; visibilidad ; descripción del edificio ; sectores de luz; etc...).
7.—Notas. (Las necesarias. Indicar también si se dará nuevo Aviso).
8.—Cartas afectadas.
9.—Publicaciones afectadas.
10.—Autoridad.

Posiciones dadas en los Avisos

I. – *Latitud y Longitud.*
Se deben dar siempre, indicando hasta los segundos, si se trata de posición exacta, y hasta el minuto cuando se da posisión aproximada, acompañándola en este último caso por la abreviatura «Aprox.»

II. — *Marcación y distancia.*
Debe darse preferencia a este sistema, aunque esto no excluye la situación por latitud y longitud, sino que ambas se complementan.

III.— *Marcaciones.*
Siempre se deben dar dos, por lo menos, cuando no se mencione distancia.
Las marcaciones serán verdaderas, dadas en grados sexagesimales, contados desde cero (origen Norte), hasta 360°, en el sentido del movimiento de las agujas de un reloj.
Las marcaciones a luces serán dadas desde el mar; es decir: se supondrá al observador situado en el mar, marcando la luz de un faro, baliza, etc. Esta manera de marcar se usará principalmente cuando se trata de dar la posición de

un peligro aislado existente al largo de la costa, y también cuando se quiere indicar los límites de los sectores de luz. Si no se procede así, habrá que mencionar, en cada caso, cómo está dada la marcación.

Cuando se den marcaciones para describir peligros o para situar nuevos puntos en las cartas correspondientes a objetos en tierra, aquellas marcaciones pueden ser dadas desde un punto de origen cualquiera, con tal de que sea bien determinado, fácil de identificar y esté situado en la Carta que se mencione; en estos casos se empleará siempre la palabra *desde* al indicar el origen.

Cuando la posición de un objeto esté dada por marcación y distancia, se elegirá como punto de referencia un objeto bien definido, si fuese posible de carácter permanente.

Las distancias serán dadas en millas marinas internacionales (1852 metros) y fracciones decimales, pudiendo agregarse a continuación su valor equivalente en kilómetros y fracción, o en metros, cuando se refiere a cartas de gran escala.

La unidad de medida usada para las altitudes, las profundidades y los movimientos verticales de la marea, es el metro.

Las altitudes estarán referidas al nivel medio del mar.

Las profundidades se referirán al *datum* de la carta de mayor escala que haya sido afectada por el Aviso.

Indicación de Cartas y otras publicaciones afectadas

Las Cartas y otras Publicaciones afectadas por los Avisos se citarán del siguiente modo:

Los números de las Cartas se mencionarán en el orden decreciente de sus escalas, debiendo citarse solamente aquéllas en las cuales se pueda hacer claramente la anotación que determina el Aviso.

Cuando un Aviso afecte a una zona para la cual el Servicio Hidrográfico de la Marina haya editado las Cartas Náuticas correspondientes, sólo se citarán estas Cartas.

Cuando un Aviso afecte una zona del litoral uruguayo para la cual el Servicio Hidrográfico de la Marina no haya editado Carta Náutica, se citarán las Cartas argentinas y británicas que comprendan esa zona.

Cuando un Aviso afecte una zona de las costas de los Estados

Unidos del Brasil, se citarán las Cartas brasileñas y británicas correspondientes.

Cuando un Aviso afecte una zona de las costas de la República Argentina, se citarán las Cartas argentinas y británicas correspondientes.

Cuando un Aviso afecte zonas de los territorios y canales del sur de América y de las islas Malvinas (Falkland), se citarán las Cartas argentinas y británicas que puedan mencionarse, de acuerdo con sus escalas.

Fuentes de información

Al final de cada Aviso debe mencionarse la procedencia o autoridad de la noticia, ya sea ésta de origen nacional o extranjero, pudiendo ser también transcripciones de otros Avisos a los Navegantes publicados por Servicios extranjeros.

Avisos Preliminares y Avisos Temporarios

Los Avisos Preliminares se publicarán siempre que se deba anticipar noticias sobre cualquier novedad de importancia para la navegación ; por ejemplo : cambio de la Hora Oficial ; construcción de nuevas señales para la navegación; interrupción del funcionamiento de las mismas; etc. ... Se indicará, siempre, si se tiene la intención de publicar un Aviso ulterior ampliando la noticia, confirmando su ejecución, etc...

Los *Avisos Temporarios* se emplearán para anunciar modificaciones de carácter temporario, y también para dar a conocer alteraciones de corta duración, debiendo indicarse siempre que un nuevo Aviso anunciará la anulación, modificación o sustitución del presente.

La palabra *Preliminar o Temporario* se pondrá antes del texto del Aviso.

Cuando se publique un Aviso que anule a un Temporario o que sustituya a un Preliminar, se agregará una nota que indique el número del Aviso afectado.

Al final de cada mes, en el Folleto de Avisos a los Navegantes, a continuación de las páginas encabezadas con el número II, se insertará una lista de los « Avisos Temporarios y Preliminares subsistentes» hasta la fecha de publicación del correspondiente folleto. En esa lista se mencionará el número de las Cartas afectadas, el número, el título y el año del Aviso. Los Avisos de esta lista se agruparán en las respectivas Secciones Geográficas mencionadas anteriormente.

Anexos gráficos

Cuando las modificaciones o correcciones que se han de introducir en las Cartas sea complicada o difícil de explicar, el Aviso correspondiente irá acompañado de un anexo gráfico, el cual puede ser hecho a la misma escala de la Carta, para que sea encolado a ésta, o a una escala mayor, cuando se desée dar detalles de una determinada zona de la carta, en cuyo caso se agregará en forma de cuarterón.

Avisos Generales

Los Avisos concernientes al cambio de la Hora Oficial, deben darse por *Aviso Preliminar*, un mes antes del cambio, indicándose en aquél la modificación que se va a efectuar.

El folleto número 1 de cada añó, en sus primeros Avisos, dará una descripción de las Secciones Geográficas que comprenden éstos, indicando, además, la forma en que se publican.

También, en el folleto número 1 de cada año, en sus primeros Avisos, se dará una lista conteniendo los puertos nacionales de Centralización de Avisos a los Navegantes.

En el mismo Folleto se incluirán las siguientes listas:

1.º Lista de los países cuyos Avisos se reciben con regularidad, para centralización.

2.º Lista de los Puertos de Centralización extranjeros, a los que se envían Avisos uruguayos.

3.º Lista de las Oficinas extranjeras a las que se envían Avisos uruguayos.

Toda nueva publicación de este Servicio Hidrográfico se hará conocer por medio de un Aviso, dado en la Miscelánea del Folleto quincenal.

La aparición de publicaciones británicas, argentinas y brasileñas, que afecten cualquier zona de las comprendidas en las Secciones I, II, III, IV y V, se darán a conocer por medio de un Aviso, similar al mencionado anteriormente, siempre que no exista una publicación análoga editada por este Servicio.

Cuando se trate de Avisos cuya importancia requiera urgente publicación, se harán transmitir por radiotelegrafía, conforme a lo establecido en la Lista de Faros, edición 1934, Pág. 163, N.º 23.

El texto del Aviso debe ser claro y conciso, y llevará siempre una posición por latitud y longitud.

Cuando estas transmisiones se hagan por intermedio de la estación propia de la Inspección General de Marina, se redactará una reglamentación especial sobre la manera de propalar estas noticias.

Cuando sea conveniente y factible, los Avisos urgentes transmitidos por T. S. H. se darán también por medio de una circular que será distribuída de inmediato, remitiéndose a las Prefecturas de Puertos nacionales y a otras oficinas y dependencias que tengan necesidad perentoria de conocer tales noticias.

Estas noticias se incluirán también en el próximo Folleto de Avisos ordinarios.

Cada año se confeccionará, para uso de este Servicio, un *Índice General de los Avisos a los Navegantes publicados durante el año.* Este índice estará distribuído en Secciones, en la misma forma que se hace el índice de cada Folleto de Avisos quincenales.

Cartas de provisión reglamentaria para los buques y dependencias de la Inspección General de Marina

El Servicio Hidrográfico de la Marina proveerá reglamentariamente las cartas que edite.

No existiendo cartas uruguayas de aguas jurisdiccionales, proveerá cartas argentinas de esas zonas.

En lo que respecta a las aguas jurisdiccionales del Brasil y de la Argentina, el Servicio Hidrográfico proveerá las cartas editadas por los citados países y correspondientes a sus propias aguas territoriales. Cuando no existan cartas de los países citados, se proveerán cartas del Almirantazgo Británico.

Las cartas generales de los océanos, tales como la del Atlántico Sur, Parte W., de provisión reglamentaria, serán las editadas por el Almirantazgo Británico.

Además, el Servicio Hidrográfico proveerá cartas especiales (Pilots Charts, Wind Charts, Magnetic, Telegraphie, etc. ...) editadas por Institutos y Servicios especializados de diversos países.

Instrucciones para la publicación de la Lista de Faros

Contenido de la Lista y período de publicación

La Lista de Faros se publicará cada vez que las circunstancias lo exijan, ya sea por estar próxima a agotarse una edición o cuando por ser muy grande el número de correcciones que se le haya hecho, éstas dificulten la consulta de la Lista.

Aparecerá, preferiblemente, en el mes de enero.

En los años que no se publique nueva edición de la Lista de Faros, se publicará el *Suplemento*. Este suplemento se titulará: «Suplemento N.º . . . a la Lista de Faros, 19 . . . »

Cada Suplemento que se edite debe anular a todos los Avisos y Suplementos aparecidos hasta la fecha, lo que ha de constar en la carátula.

En la confección de la Lista de Faros se seguirán las normas recomendadas por el B. H. I. y se tomará como modelo, para las siguientes ediciones, la Lista de Faros publicada por este Servicio Hidrográfico en el año 1934, conservando los mismos tipos de imprenta, carátula, etc. . . .

La Lista de Faros constará de: Indice alfabético; Instrucciones y referencias; Ordenanzas para la navegación; Lista de Faros y Señales para la navegación, distribuída ésta con arreglo a las Secciones Geográficas enumeradas a continuación; Tabla de distancias entre puertos nacionales; etc. . . .

Repartición Geográfica

La Lista de Faros estará dividida en las siguientes Secciones Geográficas:

Atlántico Sur (costa uruguaya).
Río de la Plata.
Río Uruguay.
Ríos y Lagunas interiores.

Índice gráfico

La Lista de Faros llevará, en la parte interna de la tapa, un índice gráfico que comprenda la zona abarcada. Este gráfico debe estar trazado lo más esquemáticamente posible.

Disposición de las páginas

Se seguirá la disposición adoptada en la Lista de Faros, 1934, que responde a las normas apuntadas por el B. H. I.

En las columnas de «Descripción» y «Observaciones» no se insertarán más datos que los indispensables, en forma clara y concisa.

No se modificará la disposición tipográfica descripta en la Lista de Faros, 1934, página 3.

Partes comunes

Las partes comunes a varias Secciones deberán figurar en cada una con la descripción completa, debiéndose indicar *que figura también en la Sección tal* . . . (Ver números 62, 63, 64, 804, 805, 806, Lista de Faros, 1934).

Características

En la definición de las características de las luces, se estará a lo establecido en la Lista mencionada, Pág. 5.

Traducción al francés e inglés

Se agregarán cuadros con encabezamientos iguales a los de las Listas, traducidos al francés y al inglés.

Ordenanzas

Se insertarán, a continuación de las instrucciones, las Ordenanzas uruguayas y argentinas que se consideren interesantes conocer y se refieran a la navegación de la zona afectada por la Lista de Faros.

Datos para la determinación de la distancia

Entre las Tablas que conviene insertar en esta publicación, está la de determinación de distancias aproximadas, basada en la visibilidad de la luz que exhiben las señales para la navegación.

Lista de Estaciones Radiotelegráficas

Esta Lista se publicará en forma de anexo a la Lista de Faros, siguiendo las normas aconsejadas por el B. H. I., adoptando, en consecuencia, las disposiciones de «The Admiralty List of Wireless Signals». (Ver Lista de Faros, 1934).

Contendrá las Estaciones uruguayas de las costas del Atlántico, del Río de la Plata y del Río Uruguay, y también las Estaciones argentinas de los Ríos de la Plata y Uruguay.

Si las necesidades de la navegación lo exigieran, se agregarán también las Estaciones Radiotelegráficas que, aunque no estando comprendidas en las Secciones Geográficas enunciadas antes, estén al alcance de los buques que naveguen en estas Secciones y los Servicios o informaciones que presten tales estaciones, sean de positiva utilidad para los navegantes.

Clasificación de los Servicios

Las estaciones serán clasificadas de acuerdo con los servicios especiales siguientes:

a) Estaciones Radiotelegráficas ordinarias.
b) Estaciones Radio-Faros y Señales de niebla.
c) Estaciones que dan Boletín Meteorológico.
d) Estaciones que dan Prevenciones a los Navegantes.
e) Estaciones que dan Señales Horarias.

Al final se agregará un índice que seguirá el orden de las páginas del texto, y se agregará una hoja amarilla para anotar las correcciones que se hagan a la Lista, en igual forma que se procede con la Lista de Faros.

Las correcciones a esta Lista se publicarán en los Avisos a los Navegantes, comprendidas en el Título IV.

Archivo de Cartas y Libros para la navegación

A) Cartas

I. — El Archivo de Cartas comprenderá:

a) Un juego, lo más completo posible, de las Cartas publicadas por el Almirantazgo Británico.
b) Un juego de Cartas uruguayas, publicadas por el Servicio Hidrográfico.

c) Una colección de Cartas uruguayas, publicadas por otros institutos nacionales.

d) Colección de Cartas publicadas por otros Servicios Hidrográficos, correspondientes a las aguas de sus respectivas jurisdicciones.

e) Colección de Cartas antiguas y modernas, de las costas uruguayas, cualquiera sea el país que las haya publicado.

II. — Se mantendrán corregidas al día, las siguientes Cartas:

a) Uruguayas, por Avisos a los Navegantes uruguayos.

b) Británicas, correspondientes a la Sección XV del «Catalogue of Admiralty Charts», por Avisos británicos. (Ver Reglamento Orgánico del Servicio Hidrográfico).

c) Las Cartas argentinas y brasileñas se mantendrán corregidas por sus respectivos Avisos.

Las Cartas mencionadas en los incisos b) y c) se corregirán, además, por Avisos uruguayos; en tales casos, al dorso de las Cartas corregidas se anotará, a lápiz, el número, el año y objeto del Aviso, debiendo eliminarse esta anotación cuando aparezca el correspondiente Aviso argentino, brasileño o británico.

III.—Se llevará un inventario especial de las Cartas que menciona el artículo I, inciso e), de este Título.

B) Libros Náuticos

IV.—Se conservarán todos los que reciba el Servicio Hidrográfico, oficialmente, mientras no sean sustituídos por nuevas ediciones, en cuyo caso las publicaciones anuladas se pasarán a depósito.

V.— Se mantendrán corregidos al día los libros uruguayos, los argentinos, los brasileños y los siguientes británicos: South America Pilot, Part I; List of Lights, Part VII; y List of Wireless Signals (correspondientes a la zona indicada para las Cartas, artículo II, inciso b). Estos libros se corregirán en la forma que se indica a continuación:

a) Los libros uruguayos, los argentinos y los brasileños, se corregirán por sus respectivos Avisos.

b) Los libros británicos serán corregidos:

1.º Por los «Admiralty Notices to Mariners».

2.º Por los Avisos a los Navegantes uruguayos, brasileños y argentinos, en las zonas correspondientes a sus respectivas jurisdicciones, para lo cual se procederá de la siguiente manera:

El Aviso uruguayo, brasileño o argentino que afecte a determinado libro de edición británica, se pegará en la página y lugar correspondiente, como si se tratara de un Aviso británico; este Aviso pegado será reemplazado por el británico correspondiente, cuando aparezca.

En general, cuando aparezca un Aviso a los Navegantes uruguayo que afecte a cualquier publicación náutica de edición extranjera y de provisión reglamentaria, será corregida esa publicación inmediatamente de recibirse el Aviso uruguayo y de acuerdo a las indicaciones de este Aviso.

Como se proveen las publicaciones del Servicio Hidrográfico

A) Cartas

El S/H. proveerá las Cartas corregidas hasta la fecha de su entrega, debiendo constar el número y el año del último Aviso que haya sido publicado en el folleto de «Avisos a los Navegantes». Esta anotación se hará en un cuño que se estampará en el borde inferior de la Carta, al lado del número.

Las correcciones que se hagan en las Cartas tendrán como origen:

a) Las noticias dadas por los «Avisos a los Navegantes».

b) Otras pequeñas correcciones que no habiendo sido dadas por los citados Avisos, hayan sido dispuestas por el Jefe de la Sección de la cual depende la Cartografía.

Las cartas que se preparen para su provisión o distribución, así como las del stock de reserva destinadas a este fin, se corregirán en consonancia con las anotaciones de las planillas de abreviaturas y de Signos Convencionales, Hidrográficos y Topográficos, que haya publicado el Servicio Hidrográfico, y con arreglo a las siguientes instrucciones:

I. — Las correcciones definitivas se harán a tinta china, en el mismo tipo de dibujo y caligrafía de la carta; las de carácter temporario o preliminar, serán hechas a lápiz blando, negro, anotando al lado de la corrección, el número y el año del Aviso; por ejemplo: «Apagado, A/N. 7 de 1934».

II. — Las inscripciones o signos que deban desaparecer, se tacharán con un solo trazo bien visible (o varios si se trata de un dibujo), hecho con tinta carmín.

III.—No se harán raspaduras en las cartas.

IV.—Cuando la corrección fuese de tal magnitud o condición que llegase a producir confusión en la carta, se pegará un papel que cubra toda la parte que sea menester corregir, dibujándose en él (si no se le ha impreso previamente), el nuevo trazado que se deseaba representar.

V.— Toda luz de faro, boya o baliza, se representará coloreada con tinta de tono anaranjado fuerte.

VI.—Las tintas a usarse para representar sectores de luz, son:

Para luz blanca . . . tinta amarilla fuerte.
» » roja . . . . . » bermellón.
» » verde . . . . » verde.

B) Lista de Faros y Derroteros

Se proveerán corregidas hasta la fecha de entrega por el S/H., debiendo constar el número y año del último Aviso publicado, lo cual ha de estar indicado en el cuño que se estampará en la parte superior de la hoja amarilla destinada a correcciones. En la página 1 de la Lista de Faros, edición 1934, existen instrucciones para el mantenimiento al día de estas publicaciones.

El Suplemento a la Lista de Faros se proveerá corregido en la misma forma que la Lista.

Instrucciones para el trazado y anotaciones del margen inferior de las Cartas

DE ACUERDO CON LAS NORMAS PROPUESTAS POR EL B. H. I. (CIRCULAR N.O 1 DE 1934)

Inscripciones de la Primera Edición

En el margen inferior de la carta, en el extremo izquierdo, llevará la inscripción:

«Pequeñas correcciones: Por Avisos a los Navegantes . . »
Por otras fuentes . . »

En la primera línea se anotarán el año y los números de los Avisos que hayan afectado a la carta, dando lugar a una corrección en ésta.

En la segunda línea se anotará la fecha en que se haya hecho

cualquier corrección a la carta por otra fuente que no sea un Aviso a los Navegantes.

Estas anotaciones serán hechas por los encargados de mantener las cartas al día, después que éstas han salido del S/H.

En la parte media de este mismo margen inferior, se pondrá la siguiente anotación:

«Publicada por el Servicio Hidrográfico de la Marina, bajo la dirección del . . . (grado y nombre del Jefe del S/H.).
Montevideo, (mes y año en que se publica la primera edición de la carta).
Impresa en . . . (tal imprenta . . .) ».

Esta anotación se mantendrá idéntica en todas las nuevas ediciones de la misma carta. Se considerará que la carta es la original de la primera edición, mientras se mantenga dentro de los límites geográficos de ésta, por grande que sea el número de correcciones y agregados que se le haya hecho.

En el extremo derecho del margen inferior se colocará el número de la carta, el que se imprimirá también en la parte superior del margen derecho.

También en el margen inferior, a la izquierda del número e inmediato a éste, se escribirá el nombre del dibujante cartógrafo o del grabador de la carta.

Inscripciones de las Nuevas Ediciones

En general, se denomina Nueva Edición al nuevo tiraje hecho con el propósito de producir una carta actualizada, cuando se le han efectuado *grandes correcciones.*

La anotación de estas nuevas ediciones se pondrá también en el margen inferior, en el espacio medio que queda entre la inscripción central y el número de la carta. Esta anotación se hará en los siguientes términos:

«Nuevas Ediciones . . . (aquí el mes y año de todas las ediciones siguientes a la primera)».

Inscripción de Nuevas Impresiones

La Nueva Impresión contiene solamente las pequeñas correcciones hechas a una carta, que no han dado mérito a una nueva edición. La Nueva Impresión no es más que la ampliación de una edición, a la que se han hecho las pequeñas correcciones para mantenerla al día.

En toda carta de Nueva Impresión estarán impresos los números de los Avisos que la han corregido, anotados a continuación de «Pequeñas Correcciones», como se indicó antes. Cuando se anoten correcciones hechas a la carta matriz, en el S/H., y que no hayan sido dadas por Avisos a los Navegantes, en lugar del número se pondrá el día (en números arábigos) y el mes (en números romanos) correspondientes a la fecha en que fué hecha la corrección; estos números particulares se encerrarán en un pequeño rectángulo.

Se agrega un modelo correspondiente al margen inferior de una carta publicada por el S/H., el que servirá para un mejor entendimiento de las explicaciones que se acaban de anotar:

Pequeñas correcciones: Por avisos a los Navegantes
Por otras fuentes

Publicada por el Servicio Hidrográfico de la Marina, bajo la dirección del Capitán de Fragata H. Luisi. Montevideo, Diciembre, 1932
Impreso en la Imprenta Nacional

Nuevas Ediciones: Diciembre, 1937 *J. Biangini* 4

(NOTA: — Este modelo, que correspondía estar todo en una misma línea, se publica quebrado en tres partes por razones de espacio).

Biblioteca de Catálogos

Entre las nuevas funciones que le hemos creado al Servicio Hidrográfico al proponer en 1935 el Reglamento Orgánico que hoy rige sus destinos, está la de adquirir el instrumental náutico para los buques militares nacionales, lo que agregado a las necesidades de sus propias adquisiciones y a los apreciables rubros que para ese fin se han conseguido, implica una labor de verdadera importancia, tanto por el valor intrínseco de las compras que deben realizarse, como por la importante trascendencia que tiene la adquisición de materiales si éstos responden a lo más moderno que en cada momento aparezca en los mercados mundiales.

Los rápidos progresos de la técnica moderna no permiten esperar que las obras científicas y las revistas técnicas ilustren sobre las evoluciones de los materiales científicos y sobre los consecuentes cambios en los métodos operatorios.

En vista de ésto, hemos resuelto crear dentro del Servicio Hidrográfico una Biblioteca de Catálogos de instrumentos de astronomía, hidrografía, navegación y aparatos para taller mecánico de precisión, manteniéndose al día, es decir, incluyendo constantemente en ella los nuevos catálogos que se reciben.

Para la realización de la Biblioteca de Catálogos hemos buscado, con la eficiente colaboración del Ministerio de Relaciones Exteriores y de sus agentes acreditados en diferentes países, los nombres de fábricas que nos interesaban y luego solicitamos por carta de cada una de ellas sus más modernos catálogos.

Hemos llegado así a reunir las publicaciones de 80 fábricas diferentes y con ellos se han confeccionado algo más de 1500 fichas de instrumentos y materiales adquiribles.

La organización dada a esta Biblioteca es la siguiente:

A cada firma comercial se le ha asignado un número, el cual se coloca en forma claramente visible en la carátula de todos sus catálogos.

Ese número va seguido por una letra o por otro número más pequeño, en forma de sub-índice, que permite identificar un determinado catálogo entre los muchos de cada firma comercial.

Luego se hace el estudio de cada catálogo para confeccionar las fichas correspondientes a cada aparato o instrumento que en él se describen.

Cada ficha tiene, como argumento, el nombre del aparato a que corresponde y, como datos, el nombre de la fábrica, el número y sub-número del catálogo, la fecha de recepción del mismo—pues la mayoría de ellos no tiene la fecha de edición,—especificación

de los detalles que dá el catálogo y páginas de éste en que se encuentran éstos.

Con esto, basta saber el nombre del aparato que se desea adquirir o estudiar, para poder encontrar rápidamente todas las descripciones y datos que sobre él se posée en la biblioteca.

Instrucciones para la Biblioteca de Catálogos

1.º Se mantendrá al día, una nómina de las casas constructoras de aparatos de Astronomía, Hidrografía, Navegación e Instrumental para Taller Mecánico de Precisión.

2.º A cada casa constructora, se le asignará un número de orden, el cual se inscribirá en lugar destacado de la carátula de todos sus catálogos.

3.º La diferenciación de los varios catálogos de una misma casa, se establecerá por medio de un número que se inscribirá a continuación del número de orden de la casa.

4.º Cuando los datos vengan en hojas sueltas o en pequeños folletos que, por su poca importancia, no deban ser considerados como catálogos, estas hojas o folletos se reunirán formando un tomo que llevará: el número de orden de la casa constructora y el número de identificación; y cada uno de sus elementos llevará, además, a continuación, una letra minúscula que los diferenciará entre sí.

5.º Los catálogos se dispondrán en la biblioteca en forma tal, que su búsqueda se pueda efectuar por su número de identificación, en forma fácil y rápida.

6.º Las fichas del archivo se confeccionarán de acuerdo con el modelo existente, el que deberá ser llenado en la siguiente forma:

a). En la línea «Aparato», se inscribirá la denominación, en castellano, con que se indica en el catálogo, al aparato, instrumento, útil, máquina, accesorio, etc., a fichar.

b). En la línea «Casa Constructora», se indicará el nombre de la firma comercial y la sede de la misma.

c). En la línea «Catálogo N.º» se pondrá el número de orden de la Casa Constructora y el número de diferenciación de sus catálogos.

d). En la línea «Recibido el», se pondrá la fecha de recepción del catálogo.

e). En la línea «Observaciones», se indicarán que detalles del aparato contiene el catálogo, como ser: fotografía, descripción, tamaño, precios, características, esquemas, etc.

f). Y en la línea «En la Pág.», se indicará el número de la (o las) página del catálogo en que está el aparato.

7.º Las fichas se archivarán alfabéticamente, por nombre de aparato.

8.º Al recibirse un catálogo que venga a sustituír a otro existente, se anulará éste y sus fichas, retirándose de la biblioteca, y se le dará al nuevo catálogo el número ordinal y la letra de diferenciación que tenía el catálogo sustituído.

Oficina de Centralización de Avisos a los Navegantes

MONTEVIDEO—AV. JOAQUÍN SUÁREZ 3685

A raíz de una comunicación del *Bureau Hydrographique International*, del 12 de Marzo de 1934, en la cual recuerda que, por resolución adoptada en la Primera Conferencia Hidrográfica Internacional Extraordinaria de 1929, se establecerían los «*Servicios de Centralización*» de *Avisos a los Navegantes*, la Inspección General de Marina autorizó la creación de estos servicios (Of. N.º 143/10/IV/34 del S/H.) por resolución de 13 de Abril de 1934.

Las oficinas de centralización, las cuales funcionan en casi todos los principales puertos del mundo, son el complemento lógico de la publicación de Avisos a los Navegantes, pues de este modo se pone al servicio público los Avisos remitidos por Servicios extranjeros, para que puedan ser consultados, en cualquier momento, por los interesados.

Cada Oficina de Centralización conserva en sus archivos los Avisos a los Navegantes, nacionales y extranjeros, que puedan ser útiles para los buques que frecuentan el puerto donde funciona la Oficina. Por esta razón, cada país establecerá, de acuerdo con la experiencia, cuales son los puertos donde conviene el funcionamiento de la oficina, y qué avisos pueden ser consultados en ella.

En el primer Folleto de Avisos a los Navegantes, de cada año, se publicarán las listas de los Puertos de Centralización, en el Uruguay, y los Avisos que pueden ser consultados. También se dará una lista de los Puertos extranjeros de Centralización, a los cuales este Servicio envía sus Avisos a los Navegantes.

Los encargados de las Oficinas de Centralización, harán llegar, a los buques que frecuenten los puertos donde están instaladas,

la lista completa de los Avisos a los Navegantes que pueden consultarse en la Oficina, dando también la dirección de ésta.

Las Oficinas de Centralización establecidas en puertos Uruguayos tendrán, además, las listas y catálogos de todas las publicaciones náuticas editadas por este Servicio Hidrográfico.

Actualmente, dada la escasa amplitud de las listas de publicaciones, éstas van agregadas al final de cada Folleto de Avisos a los Navegantes.

Avisos que pueden consultarse en la Oficina de Centralización

Argentina	Francia
Bélgica	Gran Bretaña
Brasil	Méjico
Chile	Noruega
España	Suecia
EE. UU. de N. América	Uruguay

Distribución de «Avisos a los Navegantes» (Uruguayos)

A.—Buques y dependencias de la Inspección General de Marina.
B.— Servicios Hidrográficos Extranjeros.
C.—Puertos de Centralización de Avisos a los Navegantes.
D.—Prefecturas de Puertos Nacionales y sus dependencias.
E.—Instituciones del Estado, Servicios Oficiales Nacionales, Oficinas Públicas, etc.
F.—Consulados Extranjeros en el Uruguay.
G.—Agentes Marítimos, Compañías, Sociedades e Instituciones Privadas, en el Uruguay.
H.—Instituciones Oficiales y Privadas, en el Extranjero.
I. —Envíos Personales.

C).—Nómina de los Puertos de Centralización, a los cuales este S/H. envía sus Avisos a los Navegantes

GREAT BRITAIN :	London
Glasgow	Southampton
Cardiff	Bristol
North Shields	Swansea
Hull	Liverpool

IRISH FREE STATE:
Cobh
Dublin
Belfast

BELGIUM:
Antwerpen
Ostende

CHILE:
Magallanes
Valparaíso
Iquique
Antofagasta

ESPAÑA:
Bilbao
Huelva
Málaga
Barcelona

ISLAS CANARIAS:
Santa Cruz de Tenerife

U. S. OF AMERICA:
New York
Philadelphia
Baltimore
Norfolk
New Orleans
San Francisco
Portland
San Pedro
Galveston
Savannah
Boston

NETHERLANDS E. INDIES:
Sabang
Belawan Deli
Tandjong Priok
Soerabaja
Balik Papan
Makassar

HAWAIIAN ISLANDS:
Honolulu

PANAMA:
Cristóbal
Balboa

PHILIPPINES:
Manila

FRANCE:
Le Havre
Bordeaux

NORWAY:
Bergen
Oslo

SWEDEN:
Göteborg
Malmö
Stockholm

DENMARK:
Kobenhavn
Aarhus

ESTONIA:
Narva
Tallinn
Pärnu

LATVIA:
Riga
Ventspils
Liepaja

POLOGNE:
Cydnia

HOLLAND:
Amsterdam
Rotterdam

Port Elizabeth
Durban (Port Natal)
East London

BRITISH INDIA:
Bombay

SIAM:
Bangkok

PORTUGAL :
Porto
MADEIRA :
Funchal
CURAÇAO :
Curaçao
AZORES :
Ponta Delgada
MAROC :
Casablanca
EGYPT :
Port Said
Alexandría
GRECE :
Piraeus
Salonika
UNION OF SOUTH AFRICA:
Capetown
CHINA :
Shanghai
MEXICO :
México
CUBA :
La Habana
Santiago
HAITI :
Port au Prince
PUERTO RICO :
San Juan
PERU :
Callao
ARGENTINA:
La Plata
Rosario
Bahía Blanca

D). — Prefecturas de Puertos Nacionales

Prefectura del Puerto de Montevideo.
» » » » Piriápolis.
» » » » Salto.
» » » » Paysandú.
» » » » Nuevo Berlín.
» » » » Fray Bentos.
» » » » Carmelo.
» » » » Nueva Palmira
» » » » Puerto Sauce (Juan Lacaze).
» » » » Punta del Este.—Maldonado.
» » » » Mercedes.
» » » » Colonia.
» » » » La Paloma.—Rocha.
» » » » Dolores.
» » » » Rosario.– R. O. del Uruguay.

Oficina Prácticos del Río de la Plata.—Prefectura del Puerto.—Montevideo.

Práctico Mayor— Prefectura del Puerto. — Montevideo.

Oficina Prácticos del Puerto.– Prefectura del Puerto.—Montevideo.

F). — Consulados Extranjeros en el Uruguay

Argentina	Australia	Bélgica
Brasil	Colombia	Cuba
Chile	Dinamarca	Ecuador
España	Estados Unidos de N. América	
Finlandia	Francia	Gran Bretaña
Grecia	México	Noruega
Países Bajos	Paraguay	Perú
Portugal	Suecia	Yugoslavia

PARTE II

TRABAJOS EFECTUADOS
Y
PUBLICACIONES

Trabajos terminados

Sección C

En las siguientes líneas se da una breve noticia de los trabajos a cargo de la Sección C, realizados en el período 1933 - 37, mencionando también algunos que se encuentran en vías de ejecución.

a). En los primeros meses del año 1934 se terminó la impresión del Volumen I de los *Anales Hidrográficos* de este Servicio, procediéndose de inmediato a su distribución, enviándose ejemplares a los Servicios Hidrográficos extranjeros, al B. H. I., a las dependencias de la Inspección General de Marina, a los Oficiales de la Marina Nacional que lo solicitaron y a las instituciones nacionales y extranjeras que tienen afinidad con las actividades de este S/H.

b). Advirtiéndose la necesidad de publicar una carta de signos convencionales, hidrográficos y topográficos, se preparó e imprimió la «*Hoja A*» que contiene los elementos más comunes de representación del terreno, de las aguas y de los objetos naturales y artificiales que se suelen insertar en las cartas náuticas. Estos signos responden a las normas dadas en el Repertorio de resoluciones técnicas del B. H. I. Próximamente se publicará una ampliación de signos convencionales y abreviaturas más usadas en las cartas náuticas.

c). Fué organizado el *Cargo de Publicaciones* (anexo a la Sección C), con el cometido de redactar y publicar los Avisos a los Navegantes, confeccionar las Listas de Faros, los Derroteros e Instrucciones Náuticas, los Suplementos de estas publicaciones, etc. También corresponde al Cargo de Publicaciones la conservación de las cartas editadas por este S/H. y de las adquiridas a los Servicios extranjeros para provisión reglamentaria, las cuales están destinadas a las dotaciones asignadas a los buques dependientes de la Inspección General de Marina. El mencionado Cargo dispone también de un stock de cartas y libros náuticos, editados por el S/H., destinados a la venta.

d). Los *Avisos a los Navegantes* que se acaban de mencionar, se publican en un folleto que aparece periódicamente, llevando la fecha de cada edición y el número que a ésta le corresponde. Al primer folleto de cada año se le asigna el número uno.

Hasta Mayo de 1937 se publicó una edición mensual de Avisos a los Navegantes, apareciendo el último día de cada mes; desde esa fecha en adelante se edita un folleto quincenal que aparece los días 15 y último de cada mes.

El área afectada por estos Avisos comprende: El Atlántico Sur (parte W) desde Cabo Frío (Brasil) hasta Cabo de Hornos (Tierra del Fuego) y Estrecho de Magallanes (hasta ciudad de Magallanes); islas Malvinas (Falkland) y sus proximidades; Ríos de la Plata y Uruguay; Río Paraná, hasta la ciudad de Rosario; Ríos y aguas navegables del interior del territorio nacional.

e). Fué aplicada la primera edición de la *«Lista de Faros» (1934)*, conteniendo todos los datos pertinentes a los faros, balizas, boyas, pontones, etc. Esta publicación tiene un anexo con la *«Lista de Estaciones Radiotelegráficas»* que cursan tráfico con los navegantes o que realizan servicios especiales, tales como: Radiofaros, Señales de Niebla, Boletín Meteorológico, Avisos a los Navegantes, de carácter urgente, Señales Horarias, etc.

Esta publicación afecta las zonas marítima y fluvial siguientes: costa atlántica uruguaya, todo el Río de la Plata, el Río Uruguay (hasta el Cuareim) y las aguas navegables del interior del territorio nacional. Comprende el conjunto de los balizamientos uruguayo y argentino, encontrándose en la Lista en el mismo orden en que los encontrará el navegante al recalar en las costas uruguayas o al remontar los Ríos de la Plata o Uruguay.

f). En el mes de Abril de 1934 se estableció el *Servicio de Centralización de Avisos a los Navegantes*, creado en concordancia con sugestiones de la Primera Conferencia Internacional de Hidrografía realizada en el año 1929.

Este Servicio de Centralización tiene por finalidad suministrar a los interesados (a los navegantes principalmente), todas las noticias que se consideren importantes para la navegación. Para tal fin se conserva un archivo de todos los Folletos de Avisos a los Navegantes que se reciben en este Servicio. El S/H. mantiene canje internacional de sus Avisos con los institutos extranjeros que hacen publicaciones similares.

g). Se construyó una *Base de Comparación* para los *Hilos Invar* destinados a la medición de longitudes lineales de precisión. Esta base está constituída por ocho pilares de

hormigón armado, los cuales están cimentados en la roca firme del subsuelo del Arsenal de Marina.

La instalación de esta base permite tener conocimiento del estado de los hilos en cualquier momento, siendo conveniente conocerlo antes y después de una medición de base geodésica, pudiéndose así establecer si permanecen invariables o si han sufrido alguna alteración en su longitud.

h) Desde la aparición del Volumen I de estos Anales hasta el momento de redactarse esta crónica—primer trimestre del año 1937,—se han terminado los trabajos hidrográficos y cartográficos para las cartas publicadas que se indican más adelante.

Trabajos proyectados o en vías de ejecución

En el tercer trimestre del año 1937, continúan los trabajos de mar para la confección de la carta N.º 5 (Río de la Plata, recalada a Montevideo, desde Atlántida hasta la desembocadura del Río Santa Lucía, comprendiendo la porción Norte del Banco Inglés). Todas las operaciones de campo sobre triangulación, topografía y altimetría correspondientes a este trabajo, así como los cálculos respectivos y trazado de los planos de construcción, etc., se encuentran totalmente terminados; las operaciones de sondajes han sido interrumpidas en varias circunstancias y por motivos diversos, algunas veces a causa de haberse emprendido otros trabajos más urgentes, y otras por haber dispuesto la Superioridad que el buque hidrográfico realizara comisiones especiales.

Cartas publicadas, desde 1933 a 1937

N.o	TÍTULO Y LÍMITES DE LA CARTA	Escala de 1' en m/m	Escala natural 1 :	Tamaño en metros	Fecha de publicación	Nuevas ediciones
A	**SIGNOS HIDROGRÁFICOS Y TOPOGRÁFICOS**	—	—	—	1934	—
4	**DE PUNTA JOSÉ IGNACIO A PUNTA BALLENA.**— Río de la Plata.—*Incluyendo la Isla de Lobos.— Abarca la zona entre los paralelos 34° 50' y 35° 06' de latitud S. y entre los meridianos 54° 38' y 55° 01' de longitud W. (aprox.).*	57.0	50.000	0,800 X 0,607	1932	1937
7	**ISLA DE FLORES.**—Río de la Plata.—*Abarcando una zona de una milla alrededor de la isla.— Situación: Lat. 34° 57' S., Long. 55° 56' W. (aprox.).*	277,4	6.666	0,652 X 0,645	1933	—
8	**BAHÍA DE MONTEVIDEO Y PROXIMIDADES.**—Río de la Plata—*Desde la Ensenada de Ramírez hasta Punta Sayago.—Situación: Lat. 34° 53' S., Long. 56° 16' W. (aprox.).*	184.9	10.000	1,011 X 0,672	1936	—
9	**COLONIA.** — Río de la Plata. — Desde Arroyo Riachuelo hasta Islas de Hornos.—*Abarca la zona entre los paralelos 34° 25' y 34° 32' de latitud S. y los meridianos 57° 43' 1/2 y 57° 58' 1/2 de longitud W.*	92.5	20.000	1,136 X 0,670	1936	—
10	**DESDE ARROYO DEL CHUY HASTA MONTEVIDEO.**— Atlántico Sur y Río de la Plata.—*Abarca la zona comprendida entre los paralelos 33° 40' y 35° 39' de latitud S., y los meridianos 53° 10' y 56° 30' de longitud W.*	6.2	300.000			—
	Con los cuarterones de:			1,019 X 0,677	1937	—
	La Coronilla	61.6	30.000			
	Castillo y Polonio	61.6	30.000			
	La Paloma	61.6	30.000			
	Puerto de Piriápolis	370.4	5.000			
11	**ACCESO AL PUERTO DE CARMELO.**— Canal de la Isla Sola y Arroyo de las Vacas.—Río de la Plata — *Situación: Lat. 34° 00' S., Long. 58° 17' W. (aprox.).*	184.9	10.000	0,660 X 0,452	1937	
12	**PUERTO SAUCE.** (Juan Lacaze) y sus proximidades.—Río de la Plata.—*Comprende desde la Punta del Sauce hasta la Punta de Artilleros. — Situación del Vértice Sauce: Lat. 34° 25' 46'' S. Long. 57° 31'51".*	123.3	15.000	0,710 X 0,450	1937	—

Cartas en preparación

N.º	TÍTULO Y LÍMITES DE LA CARTA	Escala de 1' en m/m	Escala natural 1 :	Tamaño en metros	Fecha de publicación	Nuevas ediciones
5	**RECALADA A MONTEVIDEO.** — Río de la Plata — *Desde Atlántida hasta la desembocadura del Río Santa Lucía. — Comprende también la porción Norte del Banco Inglés.*	18.5	100.000	0,820 X 0,670	—	—
13	**PIRIÁPOLIS Y PROXIMIDADES.**—Río de la Plata. *Comprende: desde Punta Rasa hasta Punta de los Burros. — Situación Cerro del Toro: Lat. 34° 52' S., Long. 55° 15' W. (aprox.).*	92.5	20.000	0,700 X 0,450	—	—
14	**DESDE CONCORDIA HASTA SALTO.**—Río Uruguay. *Contiene el Paso de la Caballada.—Situación: Lat. 31° 24' 00" S., Long. 57° 58' 59" W.*	246.4	7.500	0,40 X 0,68	—	—

Otras publicaciones

Hasta el año 1937 el S/H. ha editado las siguientes publicaciones:

Anales Hidrográficos. Volumen I. 1932.
Lista de Faros. 1934.
Suplemento N.º 1—1936, a «Lista de Faros, 1934».
Suplemento N.º 2—1937, a «Lista de Faros, 1934».
Salidas y Puestas de Sol y de Luna. Public. Anual.
Avisos a los Navegantes. Public. quincenal.
Índice de Cartas. Se anexa al Folleto de Av. a los Nav.
Reglamento Orgánico para el S/H.—19 de Julio de 1935.

Publicaciones en preparación

Lista de Faros. 2.ª Edición, 1938.

Base de comparación para los Hilos Geodésicos Invar

En el mes de Noviembre de 1934, quedó instalada definitivamente la *base de comparación* para los hilos geodésicos «Invar».

Para la instalación de esta base se buscó un emplazamiento que estuviera convenientemente vigilado, no muy distante de las oficinas del Servicio Hidrográfico, y, al mismo tiempo, se procuró encontrar un subsuelo de roca firme, a poca profundidad.

El paraje conveniente fué hallado en el predio ocupado por el Arsenal de Marina, en Punta Lobos.

A poco más de un metro de excavación, se encontró roca firme, en condiciones convenientes para construir sobre ella los pilares que habían de soportar los índices *(o repères)* que marcarán los extremos de cada comparador.

Resuelta la ubicación de la base, se proyectaron tres comparadores iguales, para los hilos de 24 metros, y dos comparadores para el hilo de 8 metros.

La planta total de la base,—representada en la figura 1—está compuesta por ocho pilares de hormigón armado.

PLANTA DE LA BASE DE COMPARACION

FIG. 1

Los pilares son de forma tronco-piramidales, descansando en un patín de hormigón fraguado directamente sobre la roca.

Cada pilar se alza 1,10 mts. sobre el piso, altura que permite al operador maniobrar los hilos con comodidad y poder efectuar las lecturas milimétricas de las regletas, sin mayor fatiga. (Fig. 2).

En la cabeza de cada pilar, en su centro y en posición vertical, se sistemó una columna de bronce de primera calidad, de sección cilíndrica, de 30 centímetros de largo por 38 milímetros de diámetro.

Esta columna constituye el cuerpo del *repère*, cuyo índice está grabado en una plaquita de plata, soldada a un dado que remata la parte superior de la columna de bronce. (Ver Fig. 2).

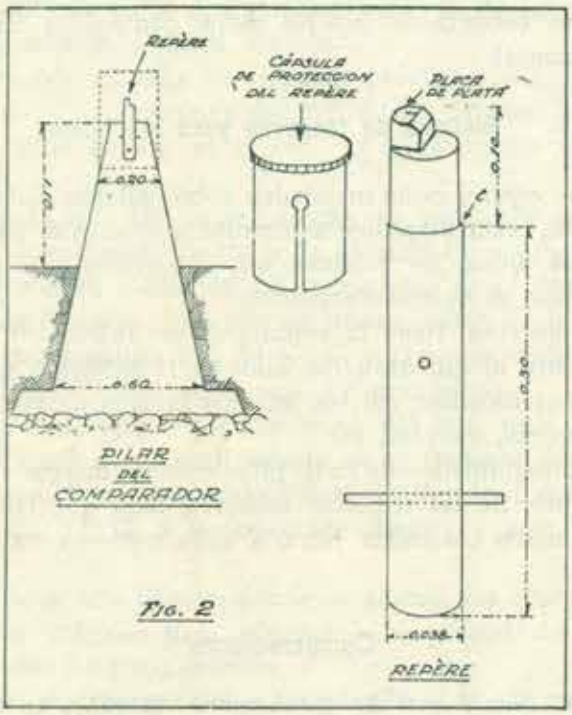


Fig. 2

La plaquita tiene grabado el trazo-índice perpendicular a la arista que ella forma con el plano inclinado (a 45°), tallado en el cuerpo de bronce. Este plano inclinado sirve para apoyar una cara de la regleta del hilo, de manera que sus graduaciones se presenten hacia arriba y en el mismo plano de la plaquita de plata, facilitándose así la lectura de los milímetros.

La arista nombrada está orientada en el sentido longitudinal de la base, en tal forma que queda comprendida en la prolongación del eje del hilo, cuando éste está colocado en posición de ser comparado.

Para proteger la cabeza del *repère* cuando no se trabaja, ésta lleva una cápsula de bronce que ajusta a fricción suave, la que se introduce hasta que su borde descansa en el talón *t*; de este modo el fondo de la cápsula no puede golpear la placa del índice.

Además, cada pilar se cubre con una caja de madera que protege completamente la columna de bronce; esta caja va cerrada con llave.

El conjunto de pilares comparadores está instalado en un lugar resguardado contra posibles daños originados por golpes, etc.

Todas las cabezas de *repères* están contenidas en un mismo plano horizontal.

Sistema de tensores para los hilos

Como los *repères* están instalados sobre pilares aislados en todo su alrededor, esta disposición permite que se use, para sostener y tender los hilos, los mismos trípodes-tensores y pesas de 10 Kgs. que trae el equipo de fábrica.

Esta disposición tiene la ventaja de no introducir un aparato tensor distinto al que usan los hilos en la medición de bases geodésicas, manteniéndose así los mismos índices de rozamiento atribuídos a poleas, cuerdas, etc.

En las proximidades de cada pilar existen marcas donde deben calzar los piés de los trípodes tensores, para que las regletas de los hilos queden colocadas junto a cada *repère* y en posición correcta.

Comparaciones

Entre los días 5 y 9 de Noviembre de 1934, se hicieron las primeras comparaciones de los cuatro hilos geodésicos *Invar* Nos. 739, 740, 741 y 742, de 24 metros, y el No. 731, de 8 metros.

Cada hilo fué comparado del siguiente modo, repitiéndose estas comparaciones en cada uno de los tres pares de pilares de 24 mts. de base:

1.ª Serie 15 comparaciones
2.ª » 15 »

Después de cada serie, los operadores han cambiado sus puestos para eliminar la ecuación personal.

Durante las comparaciones, en cada serie, se ha hecho correr la regleta en toda la longitud que ha permitido la colocación relativa de los *repères*.—De esta manera se obtiene la comparación de cada hilo, entre los trazos homólogos de las regletas, eliminando o atenuando los defectos de graduación que pudieran existir.

La magnitud de cada hilo fué reducida a la fecha de la comparación, en función de la edad y del argumento dado por el *Bureau International des Poids et Mesures, Paris*, en su último certificado de comparación.

Ejemplo : Hilo N.º 739.

Edad : 1245 días.

Longitud del hilo en el comparador, a 15° C. de temperatura y a 10 Kgs. de tensión = 24 m 001,490

En este período el hilo ha llegado, prácticamente, a estabilizarse, variando - 0,2 micrones por metro : en 24 mts. ha variado su longitud total en - 0 m. m. 005. (Exactamente = 4,8 micrones).

También, cada hilo fué corregido por su variación debida a la temperatura de estacionamiento o de almacenaje. — Para ésto, se tomó la temperatura media de las registradas en el depósito, durante un largo período, (un par de meses antes de la comparación).—Esta temperatura fué de 17° C, correspondiéndole una corrección total de - 0,005 milímetros. (5 micrones).

Finalmente, se le aplicó a la longitud del hilo, una corrección por la temperatura accidental, habida en el instante de cada lectura de regletas. Esta corrección reduce la longitud del hilo a la temperatura de 15° C, a la cual se refiere el certificado del B. I. P. M.

Cada hilo tiene una libreta, donde se anotan las comparaciones y se hacen los cálculos para obtener la magnitud de cada una de las tres bases de comparación.

A continuación, reproducimos las planillas de las comparaciones hechas con el hilo N.º 739, en el sistema de pilares 3 — 4.

Pilares Nos. 3 - 4 (Hilo No. 739)

COMPARACIÓN N.º 2

OPERADORES: Tte. Correa; A/N. Vicente
CONTROLADO: Cap. Lamarthée

TEMPERATURA: 23°
HORA: 09.00—09.10
FECHA: 8-XI-1934

1a. SERIE				2a. SERIE		
	LECTURAS		Dif.	LECTURAS		Dif.
N.º	Adelante	Atrás	Ad—At	Adelante	Atrás	Ad—At
1	10.2	0.0	+ 10.2	79.1	68.9	+ 10.2
2	15.2	5.0	10 2	75.5	65.4	10.1
3	20.2	10.0	10.2	70.2	60.1	10.1
4	25.0	14.9	10.1	65.5	55.5	10.0
5	29.7	19.5	10.2	59.9	49.7	10.2
6	34.8	14.8	10.0	55.4	45.4	10.0
7	39.5	29.5	10.0	50.3	40.3	10.0
8	44.7	34.7	10.0	45.2	35.0	10.2
9	49.3	39.2	10.1	40.8	30.8	10.0
10	54.9	44.9	10.0	35.6	25.5	10.1
11	59.7	49.7	10.0	30.8	20.6	10.2
12	65.0	55.1	9.9	25.1	15.1	10.0
13	70.3	60.3	10.0	20.8	10.9	9.9
14	74.7	64.8	9.9	15.2	5.2	10.0
15	79.3	69.3	10.0	11.8	1.8	10.0

Promedio dif. Ad — At = + 10,060

Hilo No. 739 *Pilares 3-4*

COMPARACIÓN N.º 2 — CÁLCULO

Hilo a 15º C, en VI de 1931.	24m 001,490
Corrección por edad (1245 días).	— 0,005
Suma.	24m 001,485
Corrección por temperatura de estación. . . .	— 0,005
(Constante) Suma.	24m 001,480
Corrección por temperatura	— 0,025
Suma.	24m 001,455
Promedio dif. lecturas regletas	+ 10,060
Distancia entre Pilares.	24m 011,515

Firma: Cap. *Lamarthée*
Jefe de la Sección C.

Los valores obtenidos de este modo, para cada hilo y para cada sistema o par de pilares, van anotados en el estado siguiente.

Resumen de las comparaciones en la Base

Hilo	Distancia entre Pilares		
	1 — 2	3 — 4	5 — 6
	24 mts.	24 mts.	24 mts.
739	+ 6,640 m. m.	+ 11,515 m. m.	+ 3,706 m. m.
740	+ 6,716 »	+ 11,526 »	+ 3,689 »
741	+ 6,801 »	+ 11,475 »	+ 3,763 »
742	+ 6,680 »	+ 11,454 »	+ 3,627 »
Promed.	+ 6,709 »	+ 11,493 »	+ 3,696 »

Hilo de 8 mts.

	7 — 5	6 — 8
	8 mts.	8 mts.
731	+ 0,939 m. m.	+ 0,265 m. m.

Comisión Hidrográfica de Colonia

CAMPAÑAS DE 1934-35 Y 36

Informe del Capitán de Fragata Julio F. Lamarthée

Personal que tomó parte, en diferentes épocas, en esta campaña Hidrográfica:

Capitán de Fragata	Julio F. Lamarthée
» » Corbeta	Bervano Bianchi
Teniente de Navío	Juan C. Correa
» » »	Julio R. Cigliutti
» » »	Adolfo Parietti
» » »	Oscar Arenas
» » »	Italo Velardo
» » »	Alfonso Delgado
» » »	Mario Giambruno
Alférez de Navío	Víctor Vicente
» » »	Primitivo Cabrera
» » »	Juan C. López de Haro
» » »	Elverildo Viera
» » »	Héctor Borche
» » »	Severino Bideau
» » »	Leonel Franzoni

CUERPO DE EQUIPAJE

Sub-Oficial Dibujante	Waldeck Ibarra
» »	Roberto P. Aparicio
Cabo 1.º de Archivo	Juan C. Blengini
» » » »	José Escobar
» » » Maestranza	Bogoslav Barisich
» 2.º » Artillería	Pedro G. Gutiérrez
» » » Comunicaciones	Julio C. de León
» » » Cámara	José González del Río
» » » Cocina	Fructuoso de León
» » » »	Máximo Marroco

Marinero	1.ª de Artillería	Eulogio Moreira
»	» » Mar	Agustín de León
»	2.ª » »	C. M. Albano
»	» » »	A. Beledo
»	» » »	Julián Ocampo

R. O. U. «CAPITÁN MIRANDA»

Capitán de Fragata	Miguel Bertelli Horne (Comandante, 1935-36)
» » Corbeta	Enrique Milans Aguirre (Comandante, 1934-35)
Teniente de Navío	Adolfo Parietti (1er. Oficial, 1935-36)
» » »	Sergio Esteves (1er. Oficial, 1934-35)
Alférez de Navío	Gabriel Retamoso
» » »	Ramón Appratto
Guardia Marina	Fernando Fabbri
» »	Luis Duvigneau
» »	Elbio Amorín

PERSONAL DE MOTORES

Teniente de Navío	Fernando Fontana
» » »	Juan J. Willat
Guardia Marina	Julio C. Fisas

R. O. U. «VANGUARDIA»

Teniente de Navío	Regino Rodríguez Luis
» » »	Javier de los Campos
Alférez de Navío	Elverildo Viera
Guardia Marina	Alfredo Bastreri
» »	José Baldizán (Máquinas)

Resumen de los cálculos efectuados

El día 28 de junio de 1934, se inició, en Colonia, la campaña para el relevamiento de la Carta No. 9, la que comprendería la porción del Río de la Plata entre las islas de Hornos y la Barra del Arroyo Riachuelo, sobre la costa del departamento de Colonia, quedando, por consiguiente, contenidos en esta carta el puerto y rada, todas las islas próximas, el canal del Farallón y el banco de Los Pescadores.

En el período de junio a diciembre de 1934, se realizó el trabajo geodésico y topográfico, incluso los cálculos correspondientes.

Todas las islas de la zona han quedado relevadas y ligadas por triangulación a la red principal de la costa.

Base

Sobre la carretera nacional que une las ciudades de Montevideo y Colonia, a la altura de los kilómetros 164 a 169, se estableció una base geodésica, cuyos extremos fueron materializados por dos pilares de hormigón, provistos de sus correspondientes «repères» de bronce.

El trozo de carretera elejido es perfectamente recto, condición que permitió utilizar la banquina de este afirmado para extender sobre ella la base.

Esta banquina representa un piso bien alisado, alineado y preparado en forma ventajosísima para proceder a la medición de la base, comprendida entre sus pilares extremos, utilizando un equipo instrumental «Carpentier» de hilos Invar.

Los dos pilares-términos de base fueron levantados a 1,50 metros de distancia del borde de la calzada de hormigón, teniendo ambos una altura de 1,10 metros, lo cual permite operar comodamente con los hilos y aplicar las regletas sobre sus repères como se hace cuando se opera con los trípodes ordinarios del equipo.

La distancia entre ambos pilares es de 4438 metros, en números redondos. Esta distancia resultó como una consecuencia de la ubicación de los pilares, atendiendo a las condiciones topográficas de la región.

Puesto que estos pilares debían ser demolidos al finalizar las operaciones de medición de la base, por exigirlo así una disposición de la Dirección de Vialidad, sus centros fueron materializados por sendos repères de bronce empotrados en los basamentos de los pilares, quedando por debajo del nivel del piso de la calzada. Después de demolidos los pilares, se protegieron los repères con material, cubriéndolos luego con tierra y tepes de gramilla hasta quedar el piso en iguales condiciones que el resto de la banquina.

Las siguientes fotografías muestran un tramo de esta base.

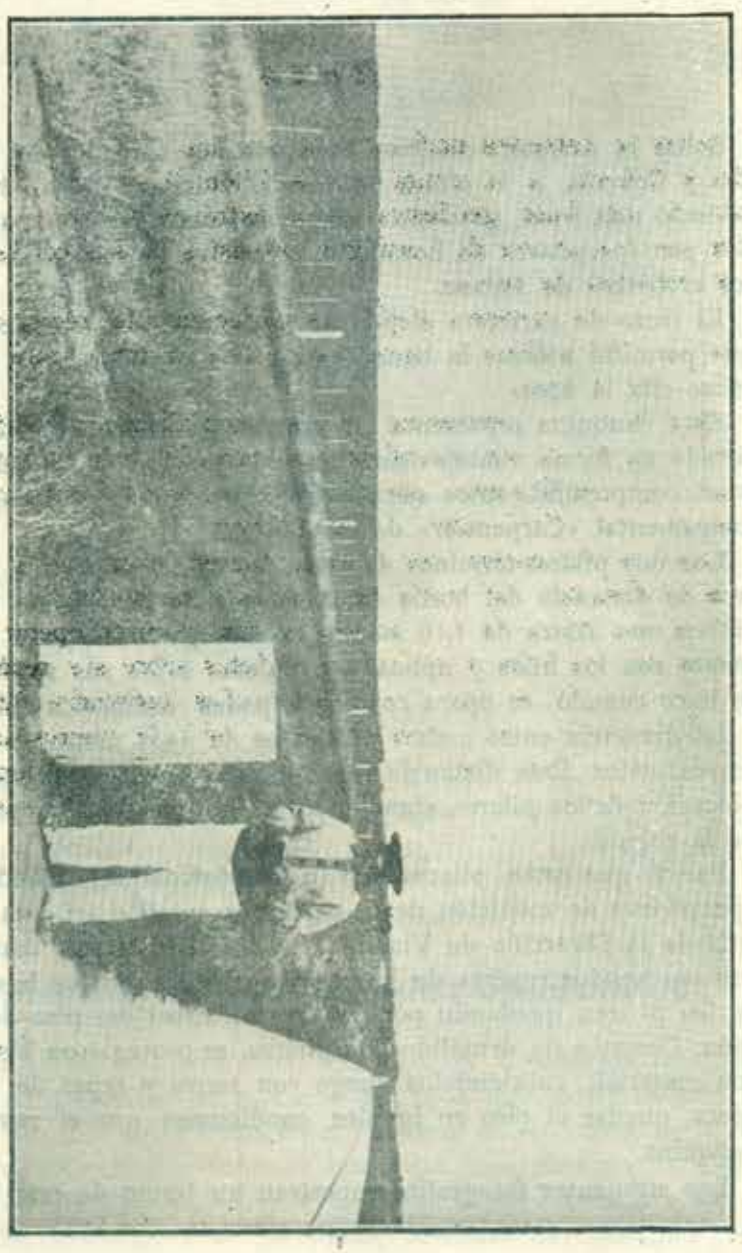
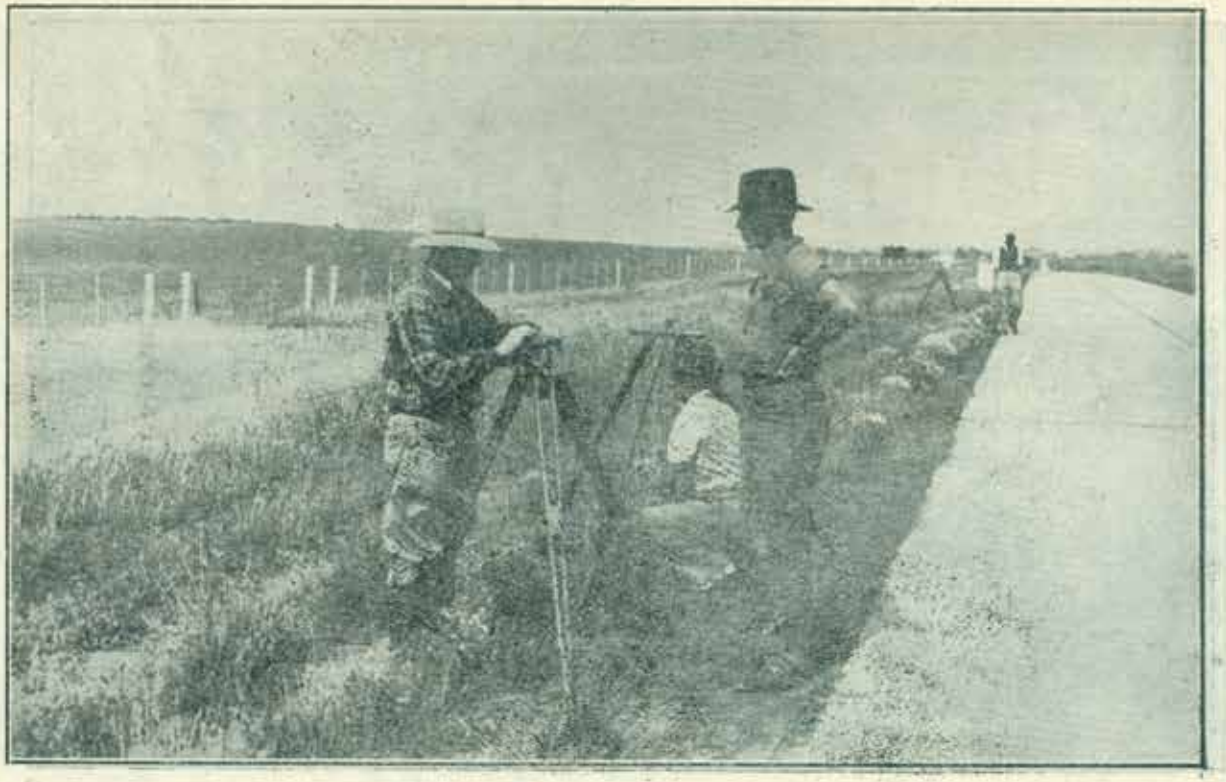


FIG. 3 **Pilar del Extremo ID. de la Base, sobre la carretera Montevideo - Colonia**



Extremo de un hilo « Invar »
Momento en que se largan los pesos de 10 Kgs. para poner en tensión el hilo.
3ra. tirada: en el fondo se ve el pilar que marca el extremo W. de la Base.

FIG. 4

La Base se extiende paralela a la carretera, sobre la banquina, que constituye un piso bien preparado, alineado y alisado para este trabajo

FIG. 5

Medición de la Base

La base de la red Colonia fué medida, como dijimos, con hilos geodésicos Invar (J. Carpentier, París), usando los instrumentos y métodos detallados en las páginas 137 y siguientes del Volumen I (1932) de estos Anales Hidrográficos.

Constantes y correcciones de los Hilos Invar, determinados para medir la Base de Colonia.—Longitud de los hilos en el Comparador del «B. P. et M., París», a la temperatura de 15° C. y 10 kgs. de carga.

Hilo N.°	739	mide	24	metros	+ 1,49	milímetros
» »	740	»	24	»	+ 1,04	»
» »	741	»	24	»	+ 0,12	»
» »	742	»	24	»	+ 0,48	»
Hilo N.°	731	»	8	»	+ 0,48	»

Pág. 195 Vol. I.

Cinta N.° 910. C3 mide 4 metros — 2,02 milímetros.
Comparación hecha en el mes de Junio de 1931.

Variaciones de los hilos hasta Noviembre de 1934

Edad (intervalo transcurrido) : 1245 días.
Variación : 0,2 micrones por metro. (Ver Pág. 187, Vol. I).

Correcciones :
- para los hilos de 24 mts. = 0,00 mm. (— 4,8 μ)
- para el hilo de 8 mts. = 0,00 mm. (— 1,6 μ)
- para la cinta de 4 mts. = 0,00 mm. (— 0,8 μ)

Corrección fija por estacionamiento

Temperatura media habida en el depósito durante el mes anterior al uso del hilo : 17° C.

Correcciones:

hilos de 24 mts.	= — 0,005 mm.	Tabla II
hilo de 8 mts.	= — 0,002 mm.	Pág. 201
cinta de 4 mts.	= — 0,001 mm.	Vol. I.

NOTA.—Las correcciones accidentales se determinan de acuerdo con las temperaturas habidas en cada tirada y las pendientes medidas.

Cálculo de la longitud de la Base y Precisión

Esta base fué medida en sus dos sentidos (ida y vuelta), efectuándose 186 tiradas en cada recorrido, obteniéndose el siguiente resultado :

Ida	4438 m. 327 mm. 52
Vuelta	4438 m. 346 mm. 05
Suma	673 mm. 57
Promedio	4438 m. 336 mm. 79

Error medio de la media

m. m.	e	e^2
327,52	9,27	85,9329
346,05	9,26	85,7476
673,57		171,6805
336,79		

$$\sqrt{\frac{\Sigma\, e^2}{2}} = \sqrt{\frac{171,6805}{2}} = \pm\ 9,26 \text{ m. m.}$$

Precisión :

$$\frac{9,26}{4438,337} \simeq \frac{1}{500,000}$$

$$C = \frac{h}{R}\ B$$

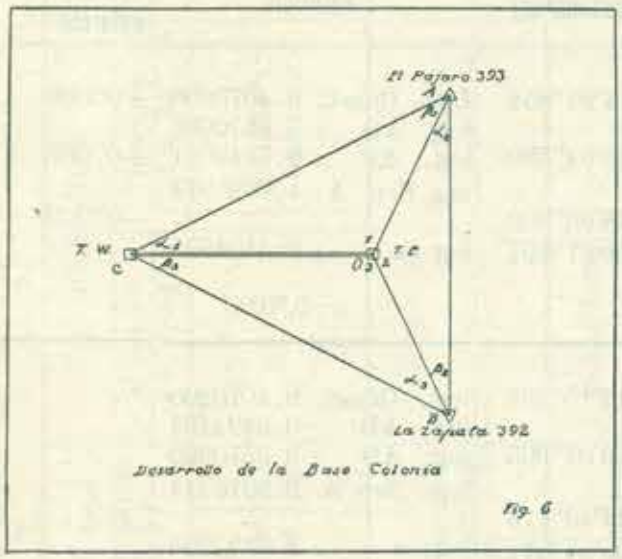
h = 38 m. 244
B = 4438 m. 3368
R = 6.400.000 m.

$$C = \frac{38,244 \times 4438,3368}{6.400.000} = 0,026.52 \text{ mts.}$$

B = 4438,3368 m.
C = — 0,0265 »
B_o = 4438,3103 »

Desarrollo de la base de Colonia

Con la base anteriormente medida, debía alcanzarse el primer lado de la triangulación, cuya orientación es casi normal a aquélla (lado 392 - 393)



La base está situada, aproximadamente, en la parte media de la red de triangulación de Colonia.

La figura 6 muestra, en esquema, el sistema empleado para el desarrollo de la base, método que fué menester adoptar en virtud de las condiciones topográficas del lugar.

Para el cálculo y compensación, se consideró el polígono ABC, con vértice interno O (T. E.).

Primeramente se compensó todo el sistema, en sus ángulos y lados; después fueron calculados los dos triángulos adyacentes a la base, OCA y OBC; finalmente, con los valores de los lados CA y CB, se calculó el gran triángulo ABC, obteniéndose así dos valores para el lado AB, que se promediaron para adoptar el resultado como valor definitivo del primer lado de la triangulación.

A continuación van los cálculos de esta compensación y desarrollo de la base. El original consta de una sola planilla, pero aquí se ha subdividido en tres partes con el fin de facilitar la compaginación.

Ampliación de la Base de Colonia Hoja I

Designación de los vértices	Ángulos medios observados (Sexagesimales)	Cálculo del exceso esférico	Correc. 1/3 exceso esférico	Ángulos planos
O) TE	95°14'26"854	Log. Const.: $\bar{9}$.4070200	—0"009	95°14'26"845
		log. AO : 3.3570660		
C) TW	25°56'54"580	log. AC : 3.7142061	—0"008	25°56'54"572
		log. Sen. A: $\bar{1}$.9321974		
A) 393	58°48'36"360		—0"009	58°48'36"351
	179°59'57"794	log. ε : $\bar{2}$.4104895		179°59'57"768
				e = — 2"232
		ε = 0,"026		
O) TE	179°12'10"393	log. Const.: $\bar{9}$.4070200	. . .	179°12'10"393
		log. AB : 3.6424134		
A) 393	0°23'04"905	log. AO : 3.3570360	. . .	0°23'04"905
		log. Sen. A: $\bar{3}$.8270214		
B) 392	0°24'49"173		. . .	0°24'49"173
	180°00'04"471	log. ε : $\bar{4}$.2335208		180°00'04"471
				e = + 4"471
		ε = 0"000		
		log. Const.: $\bar{9}$.4070200		
O) TE	85°33'22"753	log. OB : 3.3241364		85°33'22"745
		log. OC : 3.6472228		
B) 392	68°14'59"933	log. Sen. O: $\bar{1}$.9986924	—0"008	68°14'59"925
C) TW	26°11'37"560	log. ε : $\bar{2}$.3770716		26°11'37"552
	180°00'00"246	ε = 0"024		180°00'00"222
				e = + 0"222

COMPENSACIÓN ANGULAR

I.—Compensación triangular		II.—Compensación.—Ángulos al Centro e Internos				
Corr. 1/3 error	Ángulos planos corregidos	Suma total áng. al centro (1, 2, 3)	Suma total áng. internos (α, β)	CORRECCIÓN al centro (1, 2, 3)	CORRECCIÓN internos (α, β)	Valor sistema centesimal
+ 0"744	95°14'27"588	95°-14'-27"589		95°14'27"868		105c8234"161
+ 0"744	25-56-55-316		25°-56'-55"316		25°56'55"177	28-8318-448
+ 0"744	58-48-37-095		58-48-37-095		58-48-36-955	65-3447-391
+ 2"232	180-00-00-000					
— 1"490	179°12'08"903	179-12-08-903		179-12-09-182		199-1139-451
— 1"491	0-23-03-414		0-23-03-414		0-23-03-275	0-4269-367
— 1"490	0-24-47-683		0-24-47-683		0-24-47-543	0-4591-182
— 4"471	180-00-00-000					
— 0"074	85°33'22"671	85-33-22-671		85-33-22-950		95-0626-387
— 0"074	68-14-59-851		68-14-59-851		68-14-59-712	75-8332-446
— 0"074	26-11-37-478		26-11-37-478		26-11-37-338	29-1041-167
— 0"222	180-00-00-000					
		359-59-59-163 e = — 0"837	180-00-00-837 e = + 0"837	360°00'00"000	180-00-00-000	

COMPENSACIÓN DE LOS LADOS					Ángulos planos definitivos centesimales	log. Sen. Ángulos planos definitivos	Cálculo de los lados de los Triángulos
log. Sen. Ángulo α	Dif. Tab.	log. Sen. Ángulos β	dif. tab.	Correc. C $\alpha = -1''859$ $\beta = +1''859$			
				1	105c8231".61	$\bar{1}$.998 8048 2	log. OA = 3.35005922.7
							log. sen. α_1 = $\bar{1}$ 64104057.8
$\bar{1}$.64104318.4	140.2			α_1	28—8316"589	$\bar{1}$.64104057.8	log. OC = 3.64721762.9
							colog.sen. β_1 = 0.06780102.0
		$\bar{1}$.93219821.2	41.3	β_1	65—3449"250	$\bar{1}$.93219898.0	log. sen. (1) = $\bar{1}$.99818048 2
							log. AC = 3.71319913.1
							log. A B = 3.64140948.7
				2	100c1139"451	$\bar{2}$.14356647.4	colog sen. β_2 = 2.14178378.6
							log. O A = 3.35605922.7
$\bar{3}$.82648004 4	10182.6			α_2	0—4267"508	$\bar{3}$.82629075.0	log.sen. (2) = $\bar{2}$.14356647.4
							log. O B = 3.32413375.6
		$\bar{3}$.85804051.4	9451.3	β_2	0—4593"041	$\bar{3}$.85821621.4	colog.sen α_2 = 2.17570925.0
							log. A B = 5.64140948.0
				3	95c0626"387	$\bar{1}$.99869256.8	log. BC = 3.67798426.7
							log. sen. (3) = $\bar{1}$.99869256.8
				α_3	75—8330"587	$\bar{1}$.96792593.0	log. OC = 3.64721762 9
$\bar{1}$.96792643.5	27.2						colog.sen.α_3 = 0.03207407 0
							log. sen. β_3 = $\bar{1}$.64484205.7
		$\bar{1}$.64483947.9	138.7	β_3	29—1043"026	$\bar{1}$ 64484205.7	log. OB = 3.32413375.6
$\bar{3}$,43544966.3	10350.0	$\bar{3}$.43507820.5	9631.3				
$\bar{3}$.43507820.5	9631.3				$C = \frac{37145.8}{19981.3}$		
0.00037145.8	19981.3						

CÁLCULO DEL LADO A B

log. A C	= 3.71319913,1	log. BC	= 3.67798426,7
log. sen. $(\alpha_1 + \beta_3)$	= $\bar{1}$.89737308,6	log. sen. $(\beta_3 + \alpha_1)$	= $\bar{1}$.89737308,6
Colog. sen. $(\alpha_3 + \beta_2)$	= 0.03083707,1	colog. sen. $(\beta_1 + \alpha_2)$	= 0.06605192,9
log. AB	= 3.64140928.8	log. AB	= 3.64140928,2
AB	= 4379,346296 mts.	AB	= 4379,346236 mts.

PROMEDIO : A B = 4379,346 mts.

Observaciones Astronómicas

Las observaciones astronómicas para las determinaciones de latitud, longitud y azimut, fueron hechas en un pilar construído expresamente para este fin, ubicado a 25 metros al SW. del tanque de aguas corrientes que sirve a la ciudad de Colonia. Este tanque se encuentra en las inmediaciones del extremo Norte de la avenida Artigas, en un paraje de cota elevada, ocupando aproximadamente una posición central con respecto a la red de triangulación de esta zona.

Los cálculos correspondientes para la determinación de estas coordenadas estuvieron a cargo del Jefe de la Sección B (Astronomía), Capitán de Corbeta Don Bervano Bianchi, quien fué asistido por su Ayudante el Teniente de Navío Don Julio Cigliutti.

Los resultados son :

Coordenadas geográficas del Pilar Astronómico (julio - agosto 1934).

Latitud : 34° 27' 51" 07 S ± 0"40
Longitud : 57° 51' 07" 20 W ± 1"41

Azimut de la línea entre Pilar Astronómico y Pilar-Vértice de la isla Farallón : S 71° 26' 21" 69 W ± 0"17.

Centración de las Coordenadas. — Los elementos para la centración son los siguientes:

Excentricidad e = 24,91 mts.

Distancia Pilar Tanque-Pilar Farallón: 7350,810 mts.

Ángulo entre Pilar Farallón y Pilar Tanque: α = 142°59'57"

En este caso particular fué posible medir el ángulo Θ de corrección, directamente en el pilar-vértice Farallón, debido a las condiciones espaciales de los puntos, a la gran distancia *e* y a las buenas condiciones de visibilidad que presentaban los puntos a colimar. Esta determinación se hizo con un teodolito de triangulación Wild, de 0"1, realizándose seis series completas de reiteraciones (12 valores angulares).

Se halló para el promedio:

$$\Theta = 7' 04" 87$$

Azimut Pilar astronómico-Pilar Farallón: 251° 26' 21" 69 Norte

Azimut Pilar Tanque-Pilar Farallón: Θ = — 7' 04" 87

251° 19' 16" 82

Red de Triangulación

Medida de ángulos.—La red de Colonia comprende 12 vértices principales, en cada uno de los cuales se hizo estación para medir los ángulos que en ellos forman las visuales dirigidas a todos los otros vértices principales.

Se empleó el método de vueltas al horizonte, efectuándose seis series completas (12 colimaciones a cada punto), hechas con el teodolito reiterador Wild de 0"1.

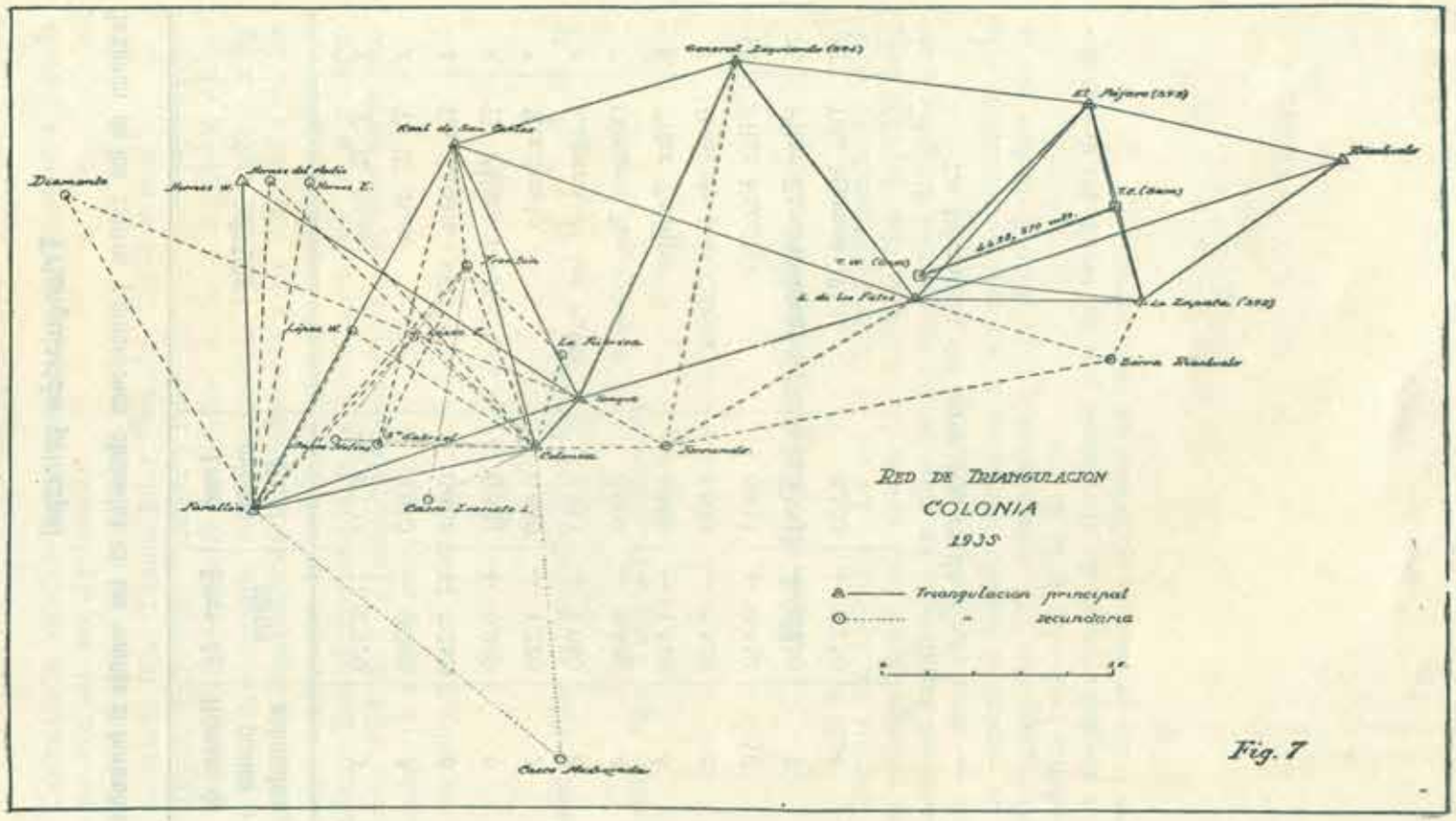
A continuación se da el resumen con los resultados de los cierres y las precisiones obtenidas en cada vértice.

Triangulación principal

Resumen de los cierres y precisiones obtenidos en las vueltas al horizonte

	VÉRTICE	Error máximo Mx.	Error de cierre	Número de puntos colimados
1	T. E. Base	± 0"733	+ 0"520	3
2	T. W. Base	0.675	+ 0.760	3
3	La Zapata (392)	0.808	+ 1.038	6
4	El Pájaro (393)	0.881	+ 0.030	6
5	Riachuelo	0.680	+ 1.220	3
6	Laguna de los Patos	0.851	+ 1.080	6
7	General Izq. (394)	0.900	+ 0.480	4
8	Pilar Tanque	0.890	+ 1.130	5
9	Real de San Carlos	1.033	— 0.820	6
10	Pilar Farallón	0.811	+ 0.430	10
11	Pilar Faro Colonia	0.532	— 0.230	3
12	Isla Hornos W.	0.563	+ 0.750	4

La tolerancia del error Mx. es de 2".



RED DE TRIANGULACION
COLONIA
1935

——— Triangulacion principal
..... " secundaria

Fig. 7

Cálculo de la Triangulación

La red de la triangulación principal de Colonia fué desarrollada por intermedio de un polígono triangular con vértice al centro (fig. 6) empleado para el desarrollo de la base; dos cuadriláteros y cuatro triángulos.

En primer término, daremos sumariamente los resultados de los cuadriláteros.

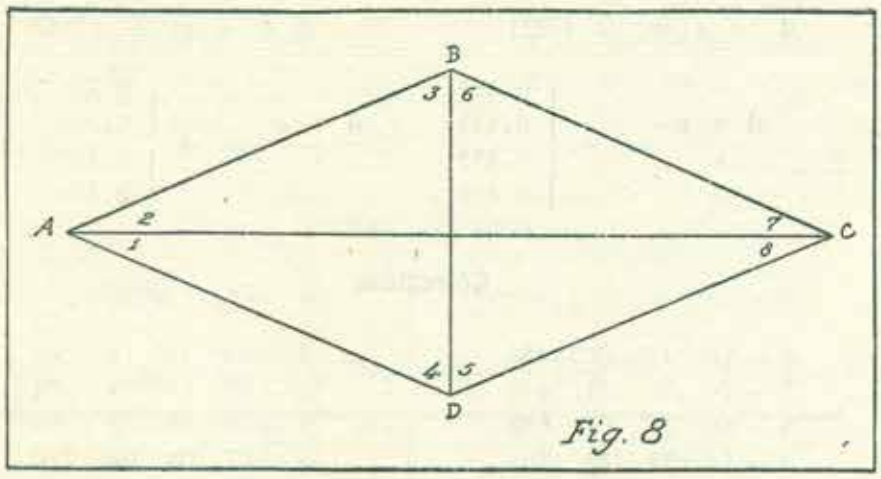


Fig. 8

Vértice A. . . . . Laguna de los Patos
id B. . . . . El Pájaro (393)
id C. . . . . Riachuelo
id D. . . . . La Zapata (392)

Suma de los ángulos medios observados:

Los siguientes ángulos se obtienen de las planillas de vueltas al horizonte:

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 = 360° \ 00' \ 00'' \ 279$$

Error de cierre del cuadrilátero = — 0"279

1.ª Compensación angular

Ángulos medios observados

Triángulo A B D				Triángulo B C D			
1 —	18°	47'	06". 910	5 —	69°	11'	19". 163
2 —	29	58	26. 180	6 —	63	14	53. 485
3 —	56	21	08 110	7 —	30	25	37 480
4 —	74	53	20 621	8 —	17	08	08 330
	180	00	01 821		179	59	58 458

$d + \varepsilon = -1''821$ $\qquad$ $d + \varepsilon = +1''542$

$$\frac{d+\varepsilon}{4} = -\begin{vmatrix} 0''455 \\ 0.455 \\ 0.455 \\ 0.456 \end{vmatrix} \qquad \frac{d+\varepsilon}{4} = +\begin{vmatrix} 0''385 \\ 0.386 \\ 0.385 \\ 0.386 \end{vmatrix}$$

Corregidos

1 —	18°	47'	06". 455	5 —	69°	11'	19". 548
2 —	29	58	25. 725	6 —	63	14	53. 871
3 —	56	21	07. 655	7 —	30	25	37 865
4 —	74	53	20 165	8 —	17	08	08 716
	180	00	00 000		180	00	00 000

2.ª Compensación angular

Triángulo A B C				Triángulo A C D			
2 —	29°	58'	25". 725	1 —	18°	47'	06". 455
3 —	56	21	07. 655	4 —	74	53	20. 165
6 —	63	14	53 871	5 —	69	11	19 548
7 —	30	25	37 865	8 —	17	08	08 716
	180	00	05 116		179	59	54 884

$d + \varepsilon = -5''116$ $\qquad$ $d + \varepsilon = +5''116$

$\frac{d+\varepsilon}{4} = -1''279$ $\qquad$ $\frac{d+\varepsilon}{4} = +1''279$

Corregidos

2 —	29°	58'	24"	446	1 —	18°	47'	07"	734
3 —	56	21	06.	376	4 —	74	53	21.	444
6 —	63	14	52	592	5 —	69	11	20	827
7 —	30	25	36	586	8 —	17	08	09	995
	180	00	00	000		180	00	00	000

Conversión al Sistema Centesimal

1 —	20g	8727"	574		5 —	76g	8767"	985
2 —	33	3038.	414		6 —	70	2754.	914
3 —	62	6130	791		7 —	33	8075	883
4 —	83	2103	221		8 —	19	0401	218
	200	0000	000			200	0000	000

Acuerdo de lados

NUMERADOR (N)			DENOMINADOR (D)		
Áng.	Log. sen.	Dif. Tab.	Áng.	Log. sen.	Dif. Tab.
1	$\bar{1}$,50789068 3	200.6	2	$\bar{1}$,69862134 4	118.3
3	$\bar{1}$,92036082 9	45.4	4	$\bar{1}$,98471805 3	18.4
5	$\bar{1}$,97069929 6	26.0	6	$\bar{1}$,95083336 0	34.4
7	$\bar{1}$,70452593 6	116.2	8	$\bar{1}$,46929359 5	221.2
Log. N	$\bar{1}$,10347674 4	388.2	Log. D	$\bar{1}$,10346835 2	392.3

Cálculo de la corrección

Log. N = $\bar{1}$,10347674 4
Log. D = $\bar{1}$,10346835 2
Difer. = + 839.2

Dif. Tab. N = 388.2
Dif. Tab. D = 392.3
Suma: = 780.5

$$C = \frac{839.2}{780.5} = 1"075 \quad \begin{cases} - \text{ a los impares} \\ + \text{ a los pares} \end{cases}$$

Ángulos planos definitivos

1 —	20ᵍ	8726"	499	5 —	76ᵍ	8766"	902
2 —	33	3039.	489	6 —	70	2755.	999
3 —	62	6129	726	7 —	33	8074	804
4 —	83	2104	286	8 —	19	0402	295
	200	0000	000		200	0000	000

Cálculo de los triángulos

A B D — B C D — A B C

Lado conocido: B D = 4379,346 metros.

Excesos esféricos

Triángulo	A B D	ε = 0"052	(Sexagesimal)
»	B C D	ε = 0.055	»
»	A B C	ε = 0.069	»
»	A C D	ε = 0.038	»

Longitud de los lados

B D	El Pájaro (393) — La Zapata (392)	4379 m. 346
A B	Laguna de los Patos — El Pájaro (393)	5622 m. 673
A D	Laguna de los Patos — La Zapata (392)	4848 m. 249
B C	El Pájaro (393) — Riachuelo	5546 m. 777
C D	Riachuelo — La Zapata (392)	5298 m. 775
A C	Laguna de los Patos - Riachuelo	9653 m. 536

Compensación y cálculo del cuadrilátero: Real de San Carlos - General Izq. (394) — Laguna de los Patos — Pilar Tanque

(Resumen de los cálculos)

Vértice	A	Pilar Tanque
id	B	Real de San Carlos
id	C	General Izq. (934)
id	D	Laguna de los Patos

La figura 8 es aplicable a este caso.

Ángulos medios observados

$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 = 359^{\circ}\ 59'\ 52''\ 358$

Error de cierre del cuadrilátero $= + 7''642$

1.ª Compensación angular

1	—	48°	02'	21"	379	5	—	34°	19'	18"	570
2	—	51	04	41	329	6	—	34	25	19	100
3	—	45	25	13	820	7	—	49	03	42	780
4	—	35	27	39	800	8	—	62	10	35	580
		179	59	56	328			179	59	56	030

Error del triángulo A B C $= d + \varepsilon = + 2''971$
id id id A C D $= d + \varepsilon = + 4''671$

2.ª Compensación angular

Error del triángulo A B D $= d + \varepsilon = - 0''139$
id id id B C D $= d + \varepsilon = + 0''139$

Acuerdo de lados

Cálculo de la corrección C

Log. N — Log. D $= + 1244{,}5$
Dif. Tab. N + Dif. Tab. D $= 574{,}0$

$$C = \frac{1244{,}5}{574{,}0} = 2''168 \begin{cases} - \text{ a los impares} \\ + \text{ a los pares} \end{cases}$$

Valores de los ángulos planos definitivos

(Centesimales)

1	—	53ᵍ	3771	008	5	—	38ᵍ	1355"	166
2	—	56	7539	312	6	—	38	2470.	927
3	—	50	4672	287	7	—	54	5317	461
4	—	39	4017	393	8	—	69	0856	446
		200	0000	000			200	0000	000

Cálculo de los Triángulos

A B D — B C D — A B C

Lado conocido: D C = 6243,323 metros

Excesos esféricos (sexagesimales):

Triángulo A B D ε = 0"113
id B C D 0"092
id A B C 0"094
id A C D 0"111

Longitud de los lados

C D — General Izq. (394) — Laguna de los Patos	6243,323	mts.
B A — Real de San Carlos — Pilar Tanque	6048,057	
A D — Pilar Tanque — Laguna de los Patos	7425,396	
B C — Real de San Carlos — General Izq. (394)	6227,346	
B D — Real de San Carlos — Laguna de los Patos	10293,142	
A C — Pilar Tanque — General Izq. (394)	7878,777	

Operador: Tte. de Navío, *Juan C. Correa*
Ayudante: Alf. de Navío, *Víctor Vicente*
V.º B.º: Cap. de Fragata: *J. F. Lamarthée*

Resumen de los cuatro Triángulos Principales

Valores angulares centesimales

TRIÁNGULOS	Ángulos medios observados	Error medio Mx.	Peso	Exceso Esférico	Error de cierre del triángulo	Ángulos Planos Definitivos	Lados
A) General Izq. (394)	52ᵍ 1567" 93	2"78	6			52ᵍ 1567" 66	a) 5622,673
B) El Pájaro (393)	60 2484. 01	2.72	6	0"27	— 0"53	60 2483. 75	b) 6243,323
C) Lag. de los Patos	87 5948 86	2.62	6			87 5948 59	c) 7549,780
	200 0000 80					200 0000 00	
A) Farallón	46 9159 66	1 18	6			46 9157 14	a) 6048,057
B) R. de San Carlos	60 8482. 87	2.35	6	0"34	— 7"22	60 8480 35	b) 7350,685
C) Pilar Tanque	92 2365 03	2.75	5			92 2362 51	c) 8932,806
	200 0007 56					200 0000 00	
A) P. Faro Colonia	97 4300 62	1.17	6			97 4295 24	a) 8932,806
B) Farallón	53 8529 94	2.50	6	0"32	— 15"80	53 8524 57	b) 6692,342
C) R. de San Carlos	48 7185 56	2.35	6			48 7180 19	c) 6193,027
	200 0016 12					200 0000 00	
A) Hornos del W.	61 8436 82	0.80	6			61 8436 34	a) 7350,685
B) Pilar Tanque	57 3935 19	2.50	5	0"38	— 1"08	57 3934 70	b) 6881,969
C) Farallón	80 7629 45	2.50	6			80 7628 96	c) 8499,038
	200 0001 46					200 0000 00	

Operador: Tte. de Navío, *J. C. Correa*

Ayudante: Alf. de Navío, *V. Vicente*

V.º B.º: Cap. de Fragata, *J. F. Lamarthée*

Transmisión de errores en la determinación de los elementos de la triangulación Principal

De acuerdo con la fórmula dada en el Volumen I, 1932, página 254, se calcularon los siguientes valores:

TRIÁNGULOS	LADO CALCULADO	Error del lado
El Pájaro (393) T. E. Base T. W. Base	El Pájaro (393) T. W. Base	0,07 / 10.000
La Zapata (392) El Pájaro (393) T. W. Base	El Pájaro (393) La Zapata (392)	0,11 / 10.000
El Pájaro (393) La Zapata (392) Laguna de los Patos	El Pájaro (393) Laguna de los Patos	0,22 / 10.000
Laguna de los Patos El Pájaro (393) General Izq. (394)	Laguna de los Patos General Izq. (394)	0,33 / 10.000
General Izq. (394) Real de San Carlos Laguna de los Patos	Real de San Carlos Laguna de los Patos	0,48 / 10.000
El Pájaro (393) Riachuelo La Zapata (392)	Riachuelo La Zapata (392)	0,18 / 10.000
Real de San Carlos Pilar Tanque Laguna de los Patos	Real de San Carlos Pilar Tanque	0,50 / 10.000
Pilar Tanque Farallón Real de San Carlos	Farallón Real de San Carlos	0,63 / 10.000

Triángulos Secundarios

Fueron medidos y calculados los siguientes triángulos secundarios, con el objeto de fijar la posición de puntos importantes, y también para determinar los lados necesarios, sobre la costa, que han de servir para cerrar las poligonales.

Valores angulares centesimales

	VÉRTICES	ÁNGULOS	LADOS
	A) Isla Hornos del Medio	53g 5334"	a) 6193,027 mts.
1	B) Pilar Faro de Colonia	63 7380	b) 6998,039
	C) Pilar Faro de Farallón	82 7286	c) 8006,118
	A) Isla Hornos del Este	55 9231	a) 6193,027
2	B) Pilar Faro de Colonia	68 9128	b) 7105,250
	C) Pilar Faro de Farallón	75 1641	c) 7441,062
	A) Baliza Piedra del Diamante	41 8091	a) 7350,685
3	B) Pilar Tanque	44 9683	b) 7814,615
	C) Pilar Faro de Farallón	113 2226	c) 11780,970
	A) Isla López del W.	96 7645	a) 6193,027
4	B) Pilar Faro de Colonia	49 7238	b) 4365,729
	C) Pilar Faro de Farallón	53 5117	c) 4619,876
	A) Isla López del E.	101 2816	a) 6193,027
5	B) Pilar Faro de Colonia	60 5286	b) 5041,339
	C) Pilar Faro de Farallón	38 1898	c) 3496,965
	A) Frontón	68 8778	a) 6193,027
6	B) Pilar Faro de Colonia	90 9162	b) 6943,398
	C) Pilar Faro de Farallón	40 2060	c) 4141,467
	A) La Fábrica	130 1304	a) 4141,467
7	B) Pilar Faro de Colonia	41 0921	b) 2799,101
	C) Frontón	28 7775	c) 2032,395
	A) Isla San Gabriel	85 1587	a) 6692,342
8	B) Real de San Carlos	32 6616	b) 3376,159
	C) Pilar Faro de Colonia	82 1797	c) 6610,686

(Continuación)

Triángulos Secundarios

	VÉRTICES.	ÁNGULOS	LADOS
	A) Casco Evaristo L.	59g 9091"	a) 4141,467 mts.
9	B) Frontón	33 9745	b) 2606,798
	C) Pilar Faro de Colonia	106 1164	c) 5100,826
	A) Casco «La Madrugada»	51 5112	a) 6193,027
10	B) Pilar Faro de Farallón	57 6936	b) 6736,479
	C) Pilar Faro de Colonia	90 7952	c) 8468,764
	A) Ferrando	53 9637	a) 6243,323
11	B) General Izq. (394)	52 6887	b) 6131,715
	C) Laguna de los Patos	93 3476	c) 8281,962
	A) Barra del Riachuelo	112 4722	a) 4848,249
12	B) Laguna de los Patos	17 9592	b) 1375,063
	C) La Zapata (392)	69 5686	c) 4388,761
	A) Barra del Riachuelo	31 2013	a) 6131,715
13	B) Ferrando	21 8773	b) 4388,835
	C) Laguna de los Patos	146 9214	c) 9645,394
	A) Casco Helios	105 8774	a) 6193,027
14	B) Pilar Faro de Colonia	60 1340	b) 3666,322
	C) Pilar Faro de Farallón	53 9886	c) 4064,590
	A) Palacio Municipal	68 8564	a) 4256,734
15	B) Isla San Gabriel	66 7914	b) 4180,999
	C) Frontón	64 3522	c) 4085,884
	A) Frontón	148 0105	a) 8932,806
16	B) Pilar Faro de Farallón	13 6466	b) 2607,119
	C) Real de San Carlos	38 3429	c) 6943,347
	A) Frontón	52 6479	a) 3376,159
17	B) Pilar Faro de Colonia	75 6665	b) 4256,734
	C) Isla San Gabriel	71 6856	c) 4141,477

Poligonales

El relevamiento de la costa, así como la planimetría de sus proximidades, fueron apoyadas en las siguientes poligonales:

1.—Real de San Carlos—Frontón.

2.—Frontón—La Fábrica.

3.—La Fábrica—Pilar Faro Colonia.
4.—Pilar Faro Colonia—Ferrando.
5.—Ferrando—Barra del Riachuelo.

Además, para el relevamiento de las islas, se hizo en cada una de ellas una poligonal cerrada sobre sí misma, contorneando la costa y orientada sobre un lado del triángulo que afirma la isla a la red principal.

N.º 1—Real de San Carlos - Frontón.—Esta poligonal tiene 18 lados, con una longitud lineal de 10.011,89 metros.

Como estas poligonales fueron medidas mucho antes de haberse calculado los azimutes geográficos de los lados de la triangulación, se hizo el cálculo de sus coordenadas rectangulares con origen en el vértice Real de San Carlos, tomando como eje de las X el lado del triángulo secundario *Real de San Carlos - Frontón*. La longitud de este lado es 2607,119 mts.

Posteriormente, luego de haberse determinado los azimutes de los lados de la triangulación, se haría la orientación de cada poligonal con respecto al norte geográfico.

Los errores encontrados en este cálculo son los siguientes:

Para las proyecciones: $\begin{cases} \Delta X = + 1{,}84 \\ \Delta X = + 0{,}47 \end{cases}$

Este error fué repartido proporcionalmente a la magnitud de las proyecciones de los lados medidos.

El error angular de cierre de la poligonal es de + 4'55".

El error lineal alcanzó a 1,89 mts.

La tolerancia para este error lineal es de 6,09 y para el error angular se admite hasta 6'22".

Debe entenderse que las tolerancias cuyos valores se expresan en estas poligonales, corresponden a cada caso particular, puesto que tales valores dependen de los propios elementos de cada poligonal.

Las coordenadas de los vértices de la poligonal N.º 1, son:

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
R. S. Carlos	Origen	Origen	10	— 1315,07	+ 2075,14
1	+ 698,54	+ 143,27	11	— 1659,39	+ 1931,54
2	+ 591,26	+ 596,71	12	— 2201,76	+ 1669,24
3	+ 477,32	+ 1116,31	13	— 2318,23	+ 1464,59
4	+ 258,85	+ 2192,10	14	— 2424,28	+ 1136,31
5	— 69,01	+ 2249,87	15	— 2881,29	+ 394,24
6	— 351,08	+ 2141,18	16	— 2670,34	+ 262,05
7	— 530,90	+ 2157,75	Frontón	— 2606,42	0,00
8	— 747,99	+ 2219,51			
9	— 1011,58	+ 2229,13			

N.º 2.—Frontón - La Fábrica.—Poligonal de 6 lados, con un perímetro de 6086,98 metros.

Para el cálculo analítico de la poligonal se tomó como eje de las X (abscisas), el lado del triángulo secundario *Frontón - La Fábrica*, cuya longitud es de 2799,101 metros.

Los errores determinados son:

$$\text{Para las proyecciones:} \begin{cases} \Delta X = -3.12 \\ \Delta Y = -0,16 \end{cases}$$

El error angular de cierre es de: + 54"
El error lineal alcanza a 3m 13
La tolerancia de este error es de 3m 61
La tolerancia para el cierre angular es: 3'40"
Las coordenadas de los vértices de la poligonal N.º 2, son:

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	— 415,98	+ 151,27	4	— 2924,75	— 239,52
2	— 1418,21	+ 24,16	Frontón	— 2800,62	0,0
3	— 2603,25	— 321,71	La Fábrica	0,0	0,0

N.º 3.—La Fábrica - Pilar Faro Colonia. — Esta poligonal tiene 10 lados, con un desarrollo lineal de 4879,77 metros.

Como en las anteriores, se tomó el lado del triángulo de apoyo como eje de las X, siendo la longitud de este lado de 2032,395 metros.

Los errores correspondientes a esta poligonal son:

$$\text{En las proyecciones:} \begin{cases} \Delta X = -1{,}76 \\ \Delta Y = -0{,}67 \end{cases}$$

Error angular de cierre: + 1'51"
Error lineal: Δ S = 1.88 m.
Tolerancia para este error: 3,81 m.
Tolerancia para el cierre angular: 4'44"
Coordenadas rectangulares de los vértices de la poligonal N.° 3.

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	+ 61,70	— 138,76	6	— 973,51	+ 487,25
2	— 172,46	— 124,02	7	— 1598,43	+ 304,39
3	— 242,62	— 63,69	8	— 1788,27	+ 145,02
4	— 414,09	+ 468,00	La Fábrica	— 2033,28	0,0
5	— 786,82	+ 347,81	Pilar Faro Colonia	0,0	0,0

Para relevar la porción que abarca la parte NW. de la ciudad de la Colonia, en la que está incluída la zona portuaria, se hizo una poligonal auxiliar, cerrada, apoyada en los lados 2-3-4 de la poligonal N.° 3, teniendo como origen el vértice 2.

Las coordenadas de esta poligonal auxiliar son:

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
I	+ 54,52	— 41,41	VI	— 502,40	— 463,74
II	+ 53,56	— 121,67	4	— 575,25	— 278,56
III	— 36,59	— 201,03	3	— 55,77	— 73,87
IV	— 143,06	— 246,10	2	0,0	0,0
V	— 185,67	— 321,67			

Los errores determinados en las proyecciones de esta poligonal, son:

$$\text{para} \begin{cases} \Delta X = +0{,}34 \\ \Delta Y = -0{,}44 \end{cases}$$

El error angular de cierre: + 1'24"

N.º 4.—Pilar Faro Colonia - Ferrando.—Esta poligonal corresponde a la Zona y Puerto Franco de Colonia, y también al Puerto Arenero de la firma Ferrando.

Consta de 11 lados, con un desarrollo perimetral de 5937,97 metros.

Para el cálculo se tomó como cierre el lado *Pilar Faro Colonia-Ferrando,* de la triangulación secundaria, el cual mide 2765,53 metros.

El azimut de este lado es de 90° 02' 38" 5.

Los errores a compensar son los siguientes:

En las proyecciones: $\begin{cases} \Delta X = -0,74 \\ \Delta Y = -0,28 \end{cases}$

Angular de cierre: + 3'22"
Lineal: $\Delta S = 0,79$
Tolerancia para el error lineal: 4,21 m.
id id id angular: 4'58"

Las coordenadas rectangulares de los vértices de la poligonal N.º 4, son:

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
P. F. Colonia	0,0	0,0	6	+ 1440,34	- 23,56
1	— 131,21	— 20,07	7	+ 1998,66	+ 6,88
2	— 47,25	— 66,74	8	+ 2236,92	— 183,57
3	+ 657,70	— 113,89	9	+ 2661,84	— 168,52
4	+ 821,21	— 32,48	Ferrando	+ 2765,17	— 1,99
5	+ 1097,72	+ 33,78			

N.º 5.—Ferrando - Barra del Riachuelo.—Poligonal de 24 lados, con un perímetro de 12003,34 metros.

Fué calculada tomando el lado del triángulo secundario *Ferrando - Barra del Riachuelo* como eje de las X, cuya magnitud lineal es de 9645,394 metros.

Los errores determinados y compensados, son los siguientes:

En las proyecciones: $\begin{cases} \Delta X = -4,59 \\ \Delta Y = +0,99 \end{cases}$

Angular de cierre: — 58"
Lineal: Δ S = 4,70 m.
Tolerancia para el error lineal: 7,17
id id id angular: 7'21"

Las coordenadas rectangulares de los vértices de la poligonal N.° 5, son:

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
Ferrando	0,0	0,0	12	+ 6187,40	— 165,49
1	— 133,40	— 143,51	13	+ 7305,91	+ 230,99
2	+ 211,19	+ 20,86	14	+ 8452,06	+ 307,80
3	+ 781,80	+ 121,55	15	+ 8619,01	+ 173,14
4	+ 1061,62	+ 14,85	16	+ 9037,50	— 46,85
5	+ 1443,27	— 159,00	17	+ 9117,54	— 361,78
6	+ 1842,53	— 108,96	18	+ 8955,86	— 501,94
7	+ 2593,29	+ 95,30	19	+ 9021,96	— 613,61
8	+ 3588,55	— 3,07	20	+ 9307,19	— 574,86
9	+ 4188,70	— 687,99	21	+ 9621,66	— 504,83
10	+ 5229,64	— 562,40	22	+ 9623,33	— 381,34
11	+ 5607,52	— 556,02	Barra Riach.	+ 9643,29	— 0,0

Poligonal Auxiliar Riachuelo. — Para relevar el curso del Arroyo Riachuelo, desde su desembocadura en el Plata hasta el Varadero de la Empresa Ferro, se ejecutó una poligonal auxiliar apoyada sobre el lado 13-14 de la principal, obteniéndose así las siguientes coordenadas rectangulares de sus vértices, las que están referidas á Ferrando:

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
(14)	+ 8452,06	+ 307,80	9	+ 9099,24	+ 572,95
1	553,11	446,04	10	9262,37	631,67
2	8573,38	519,13	11	9240,79	869,89
3	8534,99	578,86	12	9252,64	940,30
4	8557,62	736,61	13	9186,94	966,69
5	8691,25	825,51	14	9156,87	1005,42
6	8861,47	830,53	15	9130,05	1044,94
7	8868,32	735,53	16	9055,33	1076,86
8	8974,74	659,19			

Poligonales de las Islas. — En cada una de las siete islas de la Rada de Colonia se construyó un pilar de hormigón provisto de su correspondiente mira de madera, para materializar el vértice sobre el cual apoya cada una de las islas; de esta manera todos estos vértices forman parte de la triangulación general de Colonia.

Sobre estos vértices se cierran las respectivas poligonales que han servido como apoyo del trabajo topográfico realizado en cada isla, quedando orientada la poligonal con respecto a esos triángulos.

A continuación damos los resúmenes de los cálculos de estas poligonales.

N.º 6.—Isla de San Gabriel. - Esta poligonal tiene 21 lados, con un perímetro de 2708,80 mts.

El ángulo de orientación vale 204º 41' 57", tomado en el vértice San Gabriel, entre Pilar Faro Colonia y la Estación XXI de la poligonal.

El cálculo analítico arroja los siguientes errores cometidos en las mediciones, los cuales fueron compensados:

$$\text{En las proyecciones:} \begin{cases} \Delta X = + 2{,}46 \\ \Delta Y = + 3{,}50 \end{cases}$$

Error lineal: $\Delta S = 4{,}28$
Tolerancia: 4,73
Error angular de cierre: — 6'52"

Para poder medir estas poligonales fué necesario abrir calles y limpiar el camino a seguir entre la espesa vegetación que cubre estas islas, habiendo algunas estaciones de teodolito sobre las rocas que las bordean.

Se observará que la precisión de las poligonales de estas islas no alcanza a la obtenida en las poligonales de la costa firme, no obstante lo reducido de las áreas comprendidas por ellas; ésto es debido a las dificultades del trabajo en el terreno, ocasionado por los accidentes naturales y la maleza. No obstante este descenso en la precisión, los errores encontrados no afectan el resultado que se pretende alcanzar en la confección de la carta, no solamente por tratarse de poligonales secundarias, sino porque son inapreciables a la escala en que se publicará aquélla (1/20.000).

Las coordenadas rectangulares de los vértices de la poligonal N.º 6, son las siguientes, y están referidas a la estación XXI.

Vértices	X	Y	Vértices	X	Y
XXI	0	0	XI	+ 430,10	+ 27,23
I	+ 43,91	+ 176,39	XII	+ 383,10	— 50,63
II	+ 94,18	+ 407,98	XIII	+ 430,73	— 158,90
III	+ 32,47	+ 514,81	XIV	+ 422,77	— 243,57
IV	+ 40,63	+ 695,54	XV	+ 335,94	— 246,08
V	+ 163,15	+ 671,52	XVI	+ 312,73	— 198,59
VI	+ 137,53	+ 489,04	XVII	+ 241,51	— 124,16
VII	+ 279,88	+ 388,00	XVIII	+ 135,68	— 165,08
VIII	+ 391,70	+ 468,72	XIX	+ 39,52	— 153,61
IX	+ 448,25	+ 348,00	XX	+ 8,36	— 64,45
X	+ 459,41	+ 163,34			

Islote San Gabriel.—Este islote fué ligado por una poligonal auxiliar que apoya en el vértice XXI de la isla San Gabriel. Esta auxiliar tiene 8 lados, con un perímetro de 934,92 mts.

N.° 7.—Isla del Farallón.—La poligonal de esta isla tiene 6 lados y un perímetro de 465,98 metros.

Está orientada sobre el lado del triángulo principal *Pilar Farallón—Pilar Faro de Colonia*, midiéndose un ángulo entre esta línea y la visual al vértice I de la poligonal, de 91° 08' 50".

Los errores que fueron compensados en el cálculo son:

$$\text{En las proyecciones:} \begin{cases} \Delta x = + 0{,}15 \\ \Delta y = + 0{,}07 \end{cases}$$

Error lineal: $\Delta S = + 0{,}17$
Tolerancia: 2,46
Error angular de cierre: + 20"

Coordenadas rectangulares de los vértices de la poligonal N.° 7.

Vértices	X	Y	Vértices	X	Y
I	0	0	IV	— 158,37	— 0,18
II	— 12,35	+ 70,00	V	— 105,95	— 71,23
III	— 62,51	+ 35,78	VI	— 40,07	— 66,24

N.º 8.—Isla López del W.— Poligonal de 6 lados, con un desarrollo de 409,27 metros.

El ángulo de orientación es de 229º 58' 21", medido entre los vértices *Faro de Colonia—López del W.— Estación V* de la poligonal.

Se compensaron los siguientes errores:

En las proyecciones: $\Delta x = + 0{,}25$; $\Delta y = - 0{,}43$

Lineal: $\Delta S = 0{,}49$
Tolerancia: 2,46
Angular de cierre: — 3'40"

Coordenadas rectangulares de los vértices de la poligonal N.º 9

Vértices	X		Vértices	X	
López del W	0	0	III	— 113,78	— 59,83
I	— 35,40	+ 16,48	IV	— 154,51	— 42,57
II	— 103,03	— 11,75	V	— 104,36	— 87,46

N.º 9.--Isla Hornos del Medio. — Esta pequeña poligonal tiene 6 lados y un perímetro de 227,19 metros.

Los errores compensados son:

En las proyecciones: $\Delta x = + 0{,}15$; $\Delta y = - 0{,}16$

Angular de cierre: — 1'01"

Coordenadas rectangulares de la poligonal N.º 11

Vértice	X		Vértice	X	
Hor. Medio	0	0	III	+ 51,88	— 78,95
I	+ 55,31	— 45,37	IV	+ 28,75	— 56,48
II	+ 76,85	— 55,43	V	+ 19,90	— 21,49

N.º 10.—Isla de Hornos del W.—Poligonal de 8 lados, con un desarrollo perimetral de 719,57 metros.

Se han compensado los siguientes errores:

En las proyecciones: $\Delta X = - 0{,}23$ $\Delta Y = + 0{,}45$

Angular de cierre: + 4'51"

Coordenadas rectangulares de la poligonal N.º 12

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
Hornos W.	0	0	IV	— 15,31	— 27,49
I	— 82,56	+ 72,87	V	+ 35,67	— 92,63
II	— 118,32	+ 66,39	VI	+ 102,38	— 176,44
III	— 58,66	— 9,93	VII	+ 132,20	— 139,62

Transporte de Coordenadas Geográficas

Las coordenadas geográficas, obtenidas directamente de las observaciones astronómicas efectuadas en el Pilar de Observación construído junto al vértice *Tanque* (origen de coordenadas), fueron trasportadas por intermedio de la red de triangulación, para calcular las coordenadas de cada uno de sus vértices.

Estos cálculos fueron efectuados de acuerdo con las instrucciones y fórmulas dadas en las páginas 273 y siguientes del Volumen I, 1932, de estos Anales Hidrográficos.

Según ésto, se ha empleado el Elipsoide Internacional (Madrid, 1924) cuyo achatamiento es de 1/297.

Las coordenadas del Pilar de Observación, determinadas por observaciones astronómicas directas, son:

Lat. 34° 27' 51" 07 S ± 0"40
Long. 57° 51' 07" 20 W ± 1"41

Azimut Pilar Observación-Pilar Farallón: N 251°26'21"69 ± 0"17

Centración al Pilar Tanque

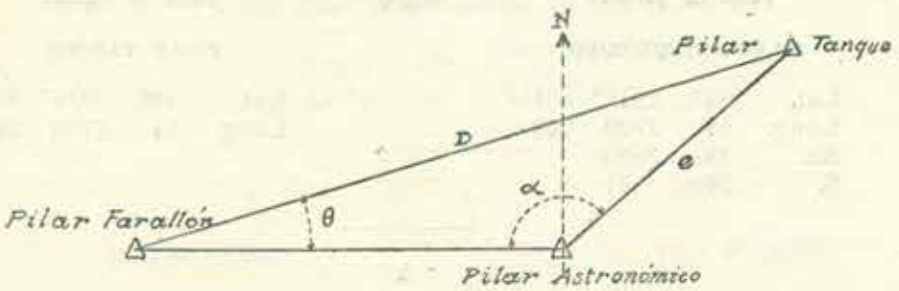


Fig. 9

Valor de Θ medido directamente en el vértice Pilar Farallón:

$$\Theta = 7' 04'' 87$$

Datos:

e = 24 m. 91
D = 7350 m. 810
α = 142° 59' 57"

Azimut Pilar Astronómico—Pilar Farallón: 251°26'21"69
Θ = — 7 04 87

Azimut Pilar Tanque—Pilar Farallón = 251 19 16 82 (Origen N)
Id en grados centesimales: 279g 2459" 322

Azimut Pilar Astronómico — Pilar Farallón: = 251° 26' 21" 69
α = 142 59 56 91

Azimut Pilar Astronómico — Pilar Tanque = 34° 26' 18" 60
Id en grados centesimales: 38g 2650"

Transporte de coordenadas a los vértices de la red

(Valores angulares centesimales)

Punto de partida		Origen	Punto de llegada	
PILAR ASTRONÓMICO			PILAR TANQUE	
Lat.	38g 2935" 401		Lat.	38g 2933" 343
Long.	64 2799 999		Long.	64 2798 295
Az.	38 2650			
S.	24m. 91			

A

Punto de partida		Punto de llegada	
PILAR TANQUE		REAL DE SAN CARLOS	
Lat.	38g 2933" 343	Lat.	38g 2387" 299
Long.	64 2798 295	Long.	64 3114 883
Az.	371 4821 948	Az.	171 5000 989
S.	6048m. 057		

B

PILAR TANQUE		GENERAL IZQ. (394)	
Lat.	38g 2933" 343	Lat.	38g 2220 495
Long.	64 2798 295	Long.	64 2389 750
Az.	28 2361 365	Az.	228 2130 363
S.	7878m. 777		

A

Punto de partida		Punto de llegada	
PILAR TANQUE		LAGUNA DE LOS PATOS	
Lat.	38g 2933" 343	Lat.	38g 2721" 241
Long.	64 2798 295	Long.	64 1937 758
Az.	81 6132 495	Az.	281 5645 645
S.	7425m. 396		

B

GENERAL IZQ. (394)		LAGUNA DE LOS PATOS	
Lat.	38g 2220" 495	Lat.	38g 2721" 242
Long.	64 2389 750	Long.	64 1937 756
Az.	159 1273 812	Az.	359 1018 305
S.	6243m. 323		

Diferencias entre A y B

$\Delta \varphi = 0"001$
$\Delta \lambda = 0"002$

Valor final para LAGUNA DE LOS PATOS

Lat.	38g	2721"	241
Long.	64	1937	757

A

Punto de partida			
LAGUNA DE LOS PATOS			
Lat.	38g	2721"	241
Long.	64	1937	757
Az.	46	6966	988
S.	5622m.	673	

Punto de llegada			
EL PÁJARO (393)			
Lat.	38g	2302"	826
Long.	64	1482	866
Az.	246	6709	819

B

GENERAL IZQ. (394)			
Lat.	38g	2220"	495
Long.	64	2389	750
Az.	106	9706	058
S.	7549m.	780	

EL PÁJARO (393)			
Lat.	38g	2302"	826
Long.	64	1482	864
Az.	306	9193	651

Diferencias entre A y B

$\Delta \varphi = 0"000$
$\Delta \lambda = 0"002$

Valores finales para EL PÁJARO (393)

Lat.	38g	2302"	826
Long.	64	1482	865

A

Punto de partida			
LAGUNA DE LOS PATOS			
Lat.	38g	2721"	241
Long.	64	1937	757
Az.	100	8733	029
S.	4848m.	249	

Punto de llegada			
LA ZAPATA (392)			
Lat.	38g	2727"	776
Long.	64	1351	658
Az.	300	8401	523

B

EL PÁJARO (393)				LA ZAPATA (392)			
Lat.	38g	2302"	826	Lat.	38g	2727"	777
Long.	64	1482	865	Long.	64	1351	661
Az.	184	0580	039	Az.	384	0505	863
S.	4379m.	346					

Diferencias entre A y B

$\Delta \varphi = 0"001$
$\Delta \lambda = 0"003$

Valores finales para LA ZAPATA (392)

Lat.	38g	2727"	776
Long.	64	1351	659

A

Punto de partida				Punto de llegada			
EL PÁJARO (393)				RIACHUELO			
Lat.	38g	2302"	826	Lat.	38g	2422"	008
Long.	64	1482	865	Long.	64	0828	131
Az.	113	7823	983	Az.	313	7453	961
S.	5546m.	777					

B

LA ZAPATA (392)				RIACHUELO			
Lat.	38g	2727"	776	Lat.	38g	2422"	008
Long.	64	1351	659	Long.	64	0828	130
Az.	60	9272	822	Az.	260	8976	806
S.	5298m.	775					

Diferencias entre A y B

$\Delta \varphi = 0"000$
$\Delta \lambda = 0"001$

Valores finales para RIACHUELO

Lat.	38g	2422"	008
Long.	64	0828	131

A

Punto de partida				Punto de llegada			
EL PÁJARO (393)				T. W. BASE			
Lat.	38g	2302"	826	Lat.	38.g	2669"	649
Long.	64	1482	865	Long.	64	1923	335
Az.	249	8296	824	Az.	49	8545	849
S.	5166m.	532					

B

LA ZAPATA (392)				T. W. BASE			
Lat.	38g	2727"	776	Lat.	38g	2669"	648
Long.	64	1351	659	Long.	64	1923	333
Az.	307	7582	210	Az.	107	7905	516
S.	4764m.	137					

Diferencias entre A y B

$$\Delta\,\varphi = 0"001$$
$$\Delta\,\lambda = 0"002$$

Valores finales para T. W. BASE

Lat.	38g	2669"	649
Long.	64	1923	334

A

Punto de partida				Punto de llegada			
EL PÁJARO (393)				T. E. BASE			
Lat.	38g	2302"	826	Lat.	38g	2523"	487
Long.	64	1482	865	Long.	64	1416	651
Az.	184	4847	547	Az.	384	4810	122
S.	2270m.	174					

B

LA ZAPATA (392)				T. E. BASE			
Lat.	38g	2727"	776	Lat.	38g	2523"	488
Long.	64	1351	659	Long.	64	1416	652
Az.	383	5912	822	Az.	183	5949	573
S.	2109m.	278					

Diferencias entre A y B

$\Delta \varphi = 0''001$
$\Delta \lambda = 0''001$

Valores finales para T. E. BASE

Lat. 38g 2523" 487
Long. 64 1416 651

A

Punto de partida		Punto de llegada	
LAGUNA DE LOS PATOS		BARRA DEL RIACHUELO	
Lat.	38g 2721" 241	Lat.	38g 2849" 295
Long.	64 1937 757	Long.	64 1430 140
Az.	118 8326 034	Az.	318 8038 887
S.	4388m. 761		

B

LA ZAPATA (392)		BARRA DEL RIACHUELO	
Lat.	38g 2727" 776	Lat.	38g 2849" 296
Long.	64 1351 659	Long.	64 1430 137
Az.	231 2715 508	Az.	31 2759 903
S.	1375m. 963		

Diferencias entre A y B

$\Delta \varphi = 0''001$
$\Delta \lambda = 0''003$

Valores finales para BARRA DEL RIACHUELO

Lat. 38g 2849" 295
Long. 64 1430 139

A

Punto de partida				Punto de llegada			
GENERAL IZQ. (394)				FERRANDO			
Lat.	38ᵍ	2220"	495	Lat.	38ᵍ	3035"	760
Long.	64	2389	750	Long.	64	2574	591
Az.	211	8160	912	Az.	11	8265	438
S.	8081m.	962					

B

LAGUNA DE LOS PATOS				FERRANDO			
Lat.	38ᵍ	2721"	241	Lat.	38ᵍ	3035"	760
Long.	64	1937	757	Long.	64	2574	592
Az.	265	7542	205	Az.	65	7902	537
S.	6131m.	715					

Diferencias entre A y B

$$\Delta\,\varphi = 0"000$$
$$\Delta\,\lambda = 0"001$$

Valores finales para FERRANDO

Lat.	38ᵍ	3035"	760
Long.	64	2574	592

A

Punto de partida				Punto de llegada			
PILAR TANQUE				PILAR FARALLÓN			
Lat.	38ᵍ	2933"	343	Lat.	38ᵍ	3168"	871
Long.	64	2798	295	Long.	64	3640	580
Az.	279	2459	322	Az.	79	2936	089
S.	7350m.	685					

B

REAL DE SAN CARLOS				PILAR FARALLÓN			
Lat.	38ᵍ	2387"	299	Lat.	38ᵍ	3168"	871
Long.	64	3114	883	Long.	64	3640	579
Az.	232	3481	455	Az.	32	3778	835
S.	8932m.	806					

Diferencias entre A y B

$\Delta\ \varphi = 0''000$
$\Delta\ \lambda = 0''001$

Valores finales para PILAR FARALLÓN

Lat.	38ᵍ	3168"	871
Long.	64	3640	580

A

Punto de partida				Punto de llegada			
REAL DE SAN CARLOS				PILAR FARO COLONIA			
Lat.	38ᵍ	2387"	299	Lat.	38ᵍ	3035"	552
Long.	64	3114	883	Long.	64	2909	050
Az.	183	6301	157	Az.	383	6184	738
S.	6692m.	342					

B

PILAR FARALLÓN				PILAR FARO COLONIA			
Lat.	38ᵍ	3168"	871	Lat,	38ᵍ	3035"	553
Long.	64	3640	580	Long.	64	2909	051
Az.	86	2303	513	Az.	286	1889	389
S.	6193m.	027					

Diferencias entre A y B

$\Delta\ \varphi = 0''001$
$\Delta\ \lambda = 0''001$

Valores finales para PILAR FARO COLONIA

Lat.	38ᵍ	3035"	553
Long.	64	2909	051

A

Punto de partida				Punto de llegada			
PILAR FARALLÓN				FRONTÓN			
Lat.	38g	3168"	871	Lat.	38g	2647"	267
Long.	64	3640	580	Long.	64	3085	247
Az.	46	0243	976	Az.	245	9929	637
S.	6943m.	398					

B

PILAR FARO COLONIA				FRONTÓN			
Lat.	38g	3035"	553	Lat.	38g	2647"	269
Long.	64	2909	051	Long.	64	3085	247
Az.	337	1051	696	Az.	177	1151	381
S.	4141m.	467					

Diferencias entre A y B

$$\Delta\,\varphi = 0"002$$
$$\Delta\,\lambda = 0"000$$

Valores finales para FRONTÓN

Lat.	38g	2647"	268
Long.	64	3085	247

A

Punto de partida				Punto de llegada			
PILAR FARO COLONIA				LA FÁBRICA			
Lat.	38g	3035"	533	Lat.	38g	2840"	246
Long.	64	2909	051	Long.	64	2839	759
Az.	18	1972	739	Az.	218	1933	527
S.	2032m.	395					

B

FRONTÓN				LA FÁBRICA			
Lat.	38g	2647"	268	Lat.	38g	2840"	247
Long.	64	3085	247	Long.	64	2839	760
Az.	148	3376	348	Az.	348	3237	490
S.	2799m.	101					

Diferencias entre A y B

$\Delta \varphi = 0"001$
$\Delta \lambda = 0"001$

Valores finales para LA FÁBRICA

Lat. 38g 2840" 246
Long. 64 2839 759

A

Punto de partida

PILAR TANQUE

Lat. 38g 2933" 343
Long. 64 2798 295
Az. 336 6394 160
S. 8499m. 038

Punto de llegada

ISLA HORNOS DEL W.

Lat. 38g 2469" 742
Long. 64 3660 055
Az. 136 6881 561

B

PILAR FARALLÓN

Lat. 38g 3168" 871
Long. 64 3640 580
Az. 398 5307 001
S. 6881m. 969

ISLA HORNOS DEL W.

Lat. 38g 2469" 741
Long. 64 3660 055
Az. 198 5318 020

Diferencias entre A y B

$\Delta \varphi = 0"001$
$\Delta \lambda = 0"000$

Valores finales para ISLA HORNOS DEL W.

Lat. 38g 2469" 742
Long. 64 3660 055

A

Punto de partida

PILAR FARO COLONIA

Lat. 38g 3035" 553
Long. 64 2909 051
Az. 355 1017 996
S. 7441m. 062

Punto de llegada

ISLA HORNOS DEL E.

Lat. 38g 2467" 925
Long. 64 3492 051
Az. 155 1347 771

B

PILAR FARALLÓN				ISLA HORNOS DEL E.			
Lat.	38g	3168"	871	Lat.	38g	2467"	923
Long.	64	3640	580	Long.	64	3492	051
Az.	11	0662	576	Az.	211	0578	548
S.	7105m.	250					

Diferencias entre A y B

$$\Delta\ \varphi = 0"002$$
$$\Delta\ \lambda = 0"000$$

Valores finales para ISLA HORNOS DEL E.

Lat.	38g	2467"	924
Long.	64	3492	051

A

Punto de partida

PILAR FARO COLONIA

Lat.	38g	3035"	533
Long.	64	2909	051
Az.	335	9127	492
S.	4619m.	876	

Punto de llegada

ISLA LÓPEZ DEL W.

Lat.	38g	2788"	065
Long.	64	3381	083
Az.	135	9394	595

B

PILAR FARALLÓN				ISLA LÓPEZ DEL W.			
Lat.	38g	3168"	871	Lat.	38g	2788"	064
Long.	64	3640	580	Long.	64	3381	082
Az.	32	7186	040	Az.	232	7039	178
S.	4365m.	729					

Diferencias entre A y B

$$\Delta\ \varphi = 0"001$$
$$\Delta\ \lambda = 0"001$$

Valores finales para ISLA LÓPEZ DEL W.

Lat.	38g	2788"	064
Long.	64	3381	082

A

Punto de partida				Punto de llegada			
PILAR FARO COLONIA				ISLA LÓPEZ DEL E.			
Lat.	38g	3035"	553	Lat.	38g	2800"	942
Long.	64	2909	051	Long.	64	3223	037
Az.	346	7175	625	Az.	146	7353	300
S.	3496m.	965					

B

PILAR FARALLÓN				ISLA LÓPEZ DEL E.			
Lat.	38g	3168"	871	Lat.	38g	2800"	941
Long.	64	3640	580	Long.	64	3223	036
Az.	48	0405	107	Az.	248	0168	796
S.	5041m.	339					

Diferencias entre A y B

$$\Delta \varphi = 0"001$$
$$\Delta \lambda = 0"001$$

Valores finales para ISLA LÓPEZ DEL E.

Lat.	38g	2800"	941
Long.	64	3223	036

A

Punto de partida				Punto de llegada			
PILAR FARO COLONIA				ISLA SAN GABRIEL			
Lat.	38g	3035"	553	Lat.	38g	3027"	850
Long.	64	2909	051	Long.	64	3317	256
Az.	301	4387	411	Az.	101	4618	461
S.	3376m.	159					

B

REAL DE SAN CARLOS				ISLA SAN GABRIEL			
Lat.	38g	2387"	299	Lat.	38g	3027"	850
Long.	64	3114	883	Long.	64	3317	254
Az.	216	2916	994	Az.	16	3031	454
S.	6610m.	686					

Diferencias entre A y B

$\Delta \varphi = 0''000$
$\Delta \lambda = 0''001$

Valores finales para ISLA SAN GABRIEL

Lat.	38g	3027"	850
Long.	64	3317	255

A

Punto de partida				Punto de llegada			
PILAR FARO COLONIA				CASCO «MADRUGADA»			
Lat.	38g	3035"	553	Lat.	38g	3708"	508
Long.	64	2909	051	Long.	64	2850	111
Az.	195	3936	981	Az.	395	3903	594
S.	6336m.	479					

B

PILAR FARALLÓN				CASCO «MADRUGADA»			
Lat.	38g	3168"	871	Lat,	38g	3708"	508
Long.	64	3640	580	Long.	64	2850	111
Az.	143	9239	721	Az.	343	8791	887
S.	8468m.	764					

Diferencias entre A y B

$\Delta \varphi = 0''000$
$\Delta \lambda = 0''000$

Valores finales para CASCO «MADRUGADA»

Lat.	38g	3708"	508
Long.	64	2850	111

A

PILAR FARO COLONIA				CASCO «EVARISTO I.»			
Lat.	38g	3055"	553	Lat.	38g	3150"	432
Long.	64	2909	051	Long.	64	3192	180
Az.	270	9887	468	Az.	71	0047	744
S.	2606m.	798					

B

Punto de partida				Punto de llegada			
FRONTÓN				CASCO «EVARISTO L.»			
Lat.	38g	2647"	268	Lat.	38g	3150"	432
Long.	64	3085	247	Long.	64	3192	178
Az.	211	0896	809	Az.	11	0957	315
S.	5100m.	826					

Diferencias entre A y B

$\Delta \varphi = 0"000$
$\Delta \lambda = 0"002$

Valores finales para CASCO «EVARISTO L.»

Lat.	38g	3150"	432
Long.	64	3192	179

A

PILAR FARO COLONIA				CASCO «HELIOS»			
Lat.	38g	3035"	553	Lat.	38g	2847"	732
Long.	64	2909	051	Long.	64	3425	539
Az.	326	3229	564	Az.	126	3521	844
S.	4664m.	590					

B

PILAR FARALLÓN				CASCO «HELIOS»			
Lat.	38g	3168"	871	Lat.	38g	2847"	733
Long.	64	3640	580	Long.	64	3425	539
Az.	148	2417	368	Az.	232	2295	658
S.	3666m.	322					

Diferencias entre A y B

$\Delta \varphi = 0"001$
$\Delta \lambda = 0"000$

Valores finales para CASCO «HELIOS»

Lat.	38g	2847"	733
Long.	64	3425	539

A

Punto de partida				Punto de llegada			
FRONTÓN				PALACIO MUNICIPAL			
Lat.	38g	2647"	268	Lat.	38g	3005"	708
Long.	64	3085	247	Long.	64	2823	843
Az.	165	4108	376	Az.	365	3961	061
S.	4180m.	999					

B

ISLA SAN GABRIEL				PALACIO MUNICIPAL			
Lat.	38g	3027"	850	Lat.	38g	3005"	706
Long.	64	3317	255	Long.	64	2823	845
Az.	96	5676	466	Az.	296	5396	622
S.	4085m.	884					

Diferencias entre A y B

$$\Delta \varphi = 0"002$$
$$\Delta \lambda = 0"002$$

Valores finales para PALACIO MUNICIPAL

Lat.	38g	3005"	707
Long.	64	2823	844

A

PILAR FARO COLONIA				ISLA HORNOS DEL MEDIO			
Lat.	38g	3035"	553	Lat.	38g	2469"	005
Long.	64	2909	051	Long.	64	3594	079
Az.	349	9269	578	Az.	149	9657	071
S.	8006m.	118					

B

PILAR FARALLÓN				ISLA HORNOS DEL MEDIO			
Lat.	38g	3168"	871	Lat.	38g	2469"	005
Long.	64	3640	580	Long.	64	3594	076
Az.	3	5017	264	Az.	203	4990	960
S.	6998m.		039				

Diferencias entre A y B

$\Delta \varphi = 0''000$
$\Delta \lambda = 0''003$

Valores finales para ISLA HORNOS DEL MEDIO

Lat. 38g 2469" 093
Long. 64 3594 077

A

Punto de partida		Punto de llegada	
PILAR TANQUE		BALIZA PIEDRA DIAMANTE	
Lat. 38g	2933" 343	Lat. 38g	2494" 628
Long. 64	2798 295	Long. 64	4120 485
Az. 324	2141 869	Az. 124	2889 706
S. 11780m.	970		

B

PILAR F RALLÓN		BALIZA PIEDRA DIAMANTE	
Lat. 38g	3168" 871	Lat. 38g	2494" 628
Long. 64	3640 580	Long. 64	4120 486
Az. 366	0709 743	Az. 166	0981 253
S. 7814m.	615		

Diferencias entre A y B

$\Delta \varphi = 0''000$
$\Delta \lambda = 0''001$

Valores finales para BALIZA PIEDRA DIAMANTE

Lat. 38g 2494" 628
Long. 64 4120 485

Red Colonia

Coordenadas Geográficas de los vértices

(Valores finales)

Valores sexagesimales.

Las longitudes están referidas al Meridiano de Greenwich.

(Nov. 1935)

Pilar Astronómico	Lat.	34°	27'	51"	07
	Long.	57	51	07	20
Pilar Tanque	Lat.	34	27	50	40
	Long.	57	51	06	65
Pilar Real de San Carlos	Lat.	34	24	53	48
	Long.	57	52	49	22
Pilar General Izq. (394)	Lat.	34	23	59	44
	Long.	57	48	54	28
Pilar Laguna de los Patos	Lat.	34	26	41	68
	Long.	57	46	27	83
Pilar El Pájaro (393)	Lat.	34	24	26	11
	Long.	57	44	00	45
Pilar La Zapata (392)	Lat.	34	26	43	80
	Long.	57	43	17	94
Pilar Riachuelo	Lat.	34	25	04	73
	Long.	57	40	28	31
Pilar T. W. Base	Lat.	34	26	24	97
	Long.	57	46	23	16
Pilar T. E. Base	Lat.	34	25	37	61
	Long.	57	43	38	99

Mojón Barra del Riachuelo	Lat.	34	27	23	17
	Long.	57	43	43	36
Tanque de agua Ferrando	Lat.	34	28	23	58
	Long.	57	49	54	17
Pilar Faro Farallón	Lat.	34	29	06	71
	Long.	57	55	39	55
Pilar Faro Colonia	Lat.	34	28	23	52
	Long.	57	51	42	53
Frontón de Pelota R. de S. C.	Lat.	34	26	17	71
	Long.	57	52	39	62
Mojón La Fábrica	Lat.	34	27	20	24
	Long.	57	51	20	08
Mojón Isla Hornos del W.	Lat.	34	26	18	52
	Long.	57	55	45	86
Mojón Isla Hornos del E.	Lat.	34	25	19	61
	Long.	57	54	51	42
Mojón Isla López del W.	Lat.	34	26	47	13
	Long.	57	54	15	47
Mojón Isla López del E.	Lat.	34	27	07	50
	Long.	57	53	24	26
Mojón Isla San Gabriel	Lat.	34	28	21	02
	Long.	57	53	54	79
Casco «Madrugada»	Lat.	34	32	01	56
	Long.	57	51	23	44
Casco «Evaristo L»	Lat.	34	29	00	74
	Long.	57	53	14	26

Casco «Helios»	Lat.	34	27	22	66
	Long.	57	54	29	87
Frontis Palacio Municipal	Lat.	34	28	13	85
	Long.	57	51	14	92
Mojón Isla Hornos del Medio	Lat.	34	25	19	96
	Long.	57	55	24	48
Baliza Piedra del Diamante	Lat.	34	25	28	26
	Long.	57	58	15	04

Coordenadas rectangulares planas de los vértices de la Red Colonia

Tomando como origen el vértice principal PILAR TANQUE, fueron calculadas las coordenadas rectangulares planas de todos los vértices de la triangulación general de Colonia ; de este modo, el eje de las X (abscisas) es el paralelo del vértice Pilar Tanque, y el eje de las Y (ordenadas) es el meridiano del mismo punto.

Estas coordenadas rectangulares se calcularon por medio de los elementos de los mismos triángulos que sirvieron para determinar las coordenadas geográficas, obteniéndose así dos valores para cada coordenada (X e Y) que se promediaron.

En el cuadro siguiente damos las coordenadas rectangulares y las diferencias entre el promedio adoptado y los valores calculados.

El signo positivo (+) indica coordenadas N. o E.
El signo negativo (—) indica coordenadas S. u W.

Las coordenadas rectangulares están dadas hasta el milímetro de aproximación.

Origen : PILAR TANQUE

Principales

Vértices	X	Dif. X	Y	Dif. Y
Real de San Carlos	— 2619,564	0,000	+ 5451,319	0,000
General Izq. (394)	+ 3381,037	0,000	+ 7116,439	0,000
Laguna de los Patos	+ 7117,843	0,000	+ 2114,903	0,001
El Pájaro (393)	+ 10885,306	0,001	+ 6288,711	0,000
La Zapata (392)	+ 11965,583	0,001	+ 2044,695	0,000
Riachuelo	+ 16301,208	0,001	+ 5090,902	0,000
T. W. Base	+ 7237,528	0,001	+ 2629,918	0,000
T. E. Base	+ 11430,543	0,000	+ 4084,985	0,000
Pilar Farallón	— 6963,521	0,001	— 2354,132	0,001
Isla Hornos del W.	— 7129,875	0,001	+ 4625,855	0,000

Secundarios

Barra Riachuelo	+ 11314,990	0,000	+ 832,259	0,000
Ferrando	+ 1849,709	0,000	— 1022,721	0,000
Pilar Faro Colonia	— 915,791	0,000	— 1020,513	0,000
Frontón	— 2373,675	0,000	+ 2855,867	0,000
La Fábrica	— 342,918	0,000	+ 929,471	0,005
Isla Hornos E.	— 5739,878	0,000	+ 4644,959	0,000
Isla López W.	— 4820,113	0,001	+ 1449,207	0,000
Isla López E.	— 3512,900	0,001	+ 1321,233	0,001
Isla San Gabriel	— 4291,096	0,001	— 944,551	0,001
Hornos del Medio	— 6584,020	0,000	+ 4633,610	0,000
Bal. Piedra Diamante	— 10939,020	0,000	+ 4373,691	0,000

Terciarios

Casco «Madrugada»	— 428,134	0,000	— 7739,316	0,002
Casco «Evaristo L.»	— 3256,451	0,000	— 2167,990	0,000
Casco «Helios»	— 5187,471	0,001	+ 853,291	0,000

Identificación de los Vértices utilizados por la Comisión Hidrográfica

Vértices principales

Real de San Carlos. Mojón de cemento construído por el Instituto Geográfico Militar (I. G. M.) para marcar el vértice del mismo nombre, de segundo orden. Está ubicado a la izquierda del camino que va a la Escuela Rural «El Caño», y unos 800 metros antes de llegar a ésta. Está dentro del campo del Sr. Mafei, y junto al alambrado. No es visible desde el mar, pues el mojón tiene unos 50 cmts. de altura.

General Izq. (394) Mojón de cemento construído por el I. G. M. para marcar el vértice No. 394 de la triangulación de tercer orden. Está ubicado a la derecha del camino que va del Paso del General (Arroyo del mismo nombre) hacia el Norte, a unos 3 Kms. de éste. Está dentro del campo de Don Rodrigo Larriera, a pocos metros del alambrado. No es visible desde el mar.

Laguna de Los Patos Mojón de cemento construído por el I. G. M. para marcar el vértice de segundo orden que lleva el mismo nombre. Se encuentra en el campo de labrantío que linda con la carretera Montevideo-Colonia, a la altura del mojón kilométrico 169 y a unos 500 metros al Sur de éste. Tiene marcador de nivelación, siendo su cota de 43m29. No es visible desde el mar debido a su escasa altura (0,50 m).

El Pájaro (393) Mojón de cemento construído por el I. G. M. para marcar el vértice de tercer orden que lleva el No. 393. Se encuentra cerca del camino que va del Riachuelo a La Estanzuela, en un campo que informaron ser de propiedad del Sr. Bertín. Para encontrar el camino mencionado, debe tomarse el que sale hacia el norte, entre los ki-

lómetros 164 y 165 de la carretera Montevideo-Colonia; seguir (1 kms. $^1/_2$) hasta encontrar el antiguo camino nacional, doblar por éste hacia la derecha (al Este) recorriendo unos 800 metros hasta encontrar el camino que va hacia el Norte, y seguir finalmente por este camino en unos 850 metros ; en este punto se estará a unos 100 metros del mojón, el cual se encuentra dentro del campo, hacia el W. No es visible desde el mar.

La Zapata (392) Mojón de cemento construído por el I. G. M. para marcar el vértice de tercer orden que lleva el No. 392. Se encuentra al Este del camino que conduce del Paso del Arroyo Riachuelo al Pueblo del Riachuelo; luego de vadear el paso, se recorre unos 400 metros hasta llegar al cruce del camino que va hacia el SW., y siguiendo un kilómetro más por éste se estará frente al mojón, el cual se encuentra dentro del campo a unos 250 metros al Este del camino. En estas proximidades están las primeras habitaciones del pueblo Riachuelo. El mojón no es visible desde el mar, siendo la cota del terreno de 27,44 mts.

Riachuelo Mojón de cemento construído por el I. G. M. para marcar el vértice de segundo orden que lleva el mismo nombre. Para encontrarlo se partirá de la carretera Montevideo-Colonia, entre los mojones kilométricos 159 y 160, unos 200 metros antes de llegar a este último. 300 metros al Sur de este punto de la carretera, se encuentran las habitaciones y galpones de un establecimiento ganadero, y frente a ellos está el mojón Riachuelo. Pocos metros al Este existe un monte de eucaliptus que dificulta la visibilidad de la mira de este vértice. El mojón tiene marcador de nivelación, siendo su cota de 48,26 metros. El establecimiento donde se encuentra es propiedad del Sr. Mota.

T. W. de la Base — Cimiento de un pilar que se construyó para la medición de la Base, y que fué demolido. Queda el cimiento con su correspondiente *repere* de bronce, encontrándose todo bajo tierra. El punto está situado en la banquina Sur de la carretera Montevideo-Colonia, a un metro del borde de la planchada de hormigón. Un poco al W. se encuentra el mojón kilométrico 169, y en el lado opuesto de la calzada está la casa-habitación del caminero del MOP. No es visible desde el mar.

T. E. de la Base — Marca situada bajo tierra, en idénticas condiciones que la del T. W. de la Base. Se encuentra sobre la misma banquina de la carretera, entre el mojón kilométrico 165 y el cruce del camino que va al Riachuelo, en el lugar donde la calzada hace un ligero ángulo. No es visible desde el mar.

Farallón — Pilar de ladrillos construído sobre la habitación que está junto a la torre del Faro de la Isla del Farallón. Es visible desde el mar.

Hornos del W. — Pequeño mojón construído con piedras en bruto y cemento. Está situado sobre las piedras de la costa Sur de la isla Hornos del W. No puede ser localizado desde el mar debido a su escasa altura y a su estructura.

Vértices secundarios

Barra del Riachuelo — Pequeño mojón de ladrillos, ubicado en la Punta del Riachuelo, en propiedad del Sr. Borelli. Se llega a él siguiendo el camino vecinal que va del Paso del Riachuelo a la costa, encontrándose el mojón a unos 300 metros de ésta y a la derecha (al W.) de la senda. En sus inmediaciones existe monte natural y no es visible desde el mar.

Ferrando

Este vértice está constituído por el e
tical del tanque de aguas. Este tanqu
formado por una torre esqueleto de
armado con depósito en la parte superi
encuentra junto a las habitaciones de l
presa arenera «Ferrando», unos 500 metros
de la desembocadura del arroyo de la C
da. Es poco visible desde el mar debido
árboles que existen en sus proximidades.

Faro de Colonia

Pilar de ladrillos construído en el balc
ferior de la torre del Faro de Colonia. E
ble desde el mar.

Frontón

Pequeño mojón construído en el pret
techo de la gradería del Frontón de Pel
Real de San Carlos. El edificio es visible
el mar.

La Fábrica

Mojón de ladrillos construído en la
próxima al Parque Municipal de Colon
este lugar, sobre la costa de la ensenada
lonia, existe una ruina de un antiguo es
cimiento frigorífico o saladero, el cual
dado el nombre de La Fábrica. Está a
2,3 kilómetros al Norte del Faro de Col
se llega a él entrando por el primer cam
cinal (muy angosto) que se encuentra a
izquierda, después de pasar la bifurcac
los caminos que conducen a Real de San
los, a la izquierda, y a San Pedro, a la
cha ; esta bifurcación está a 1100 metros
Avenida Artigas.

Hornos del E.

Pequeño mojón hecho con piedras en
ubicado en la costa S. de la Isla Horn
E. No se puede localizar desde el mar a
de su estructura y dimensiones.

Hornos del Medio

Mojón semejante al anterior, ubicado
costa sur de la isla Hornos del Medio
visible desde el mar.

Ferrando — Este vértice está constituído por el eje vertical del tanque de aguas. Este tanque está formado por una torre esqueleto de cemento armado con depósito en la parte superior. Se encuentra junto a las habitaciones de la Empresa arenera «Ferrando», unos 500 metros al W. de la desembocadura del arroyo de la Caballada. Es poco visible desde el mar debido a los árboles que existen en sus proximidades.

Faro de Colonia — Pilar de ladrillos construído en el balcón inferior de la torre del Faro de Colonia. Es visible desde el mar.

Frontón — Pequeño mojón construído en el pretil S. del techo de la graderia del Frontón de Pelota, del Real de San Carlos. El edificio es visible desde el mar.

La Fábrica — Mojón de ladrillos construído en la barranca próxima al Parque Municipal de Colonia. En este lugar, sobre la costa de la ensenada de Colonia, existe una ruina de un antiguo establecimiento frigorífico o saladero, el cual le ha dado el nombre de La Fábrica. Está a unos 2,3 kilómetros al Norte del Faro de Colonia, y se llega a él entrando por el primer camino vecinal (muy angosto) que se encuentra a mano izquierda, después de pasar la bifurcación de los caminos que conducen a Real de San Carlos, a la izquierda, y a San Pedro, a la derecha ; esta bifurcación está a 1100 metros de la Avenida Artigas.

Hornos del E. — Pequeño mojón hecho con piedras en bruto, ubicado en la costa S. de la Isla Hornos del E. No se puede localizar desde el mar a causa de su estructura y dimensiones.

Hornos del Medio — Mojón semejante al anterior, ubicado en la costa sur de la isla Hornos del Medio. No es visible desde el mar.

López del W. — Mojón con las mismas características que los dos anteriores, situado en las piedras al sur de la isla López del W.

López del E. — Id. Id. Id.

San Gabriel — Mojón de piedras y cemento construído en la isla San Gabriel, en las proximidades del muelle que existe en la costa norte, distando unos 150 metros de aquél, hacia el Este. No es visible desde el mar a causa de su tamaño.

Piedra Diamante — Linterna de la baliza fija, de luz verde a destellos, que señala la piedra de este nombre; en el mismo punto existe una escala de mareas. Es visible desde el mar.

Vértices terciarios

Casco «Madrugada» — Palo del casco a pique «Madrugada». Se encuentra a 43 cables y a los 131° 5' desde el faro del Farallón.

Casco «Evaristo L» — Palo del casco a pique «Evaristo L». Se encuentra a 6 cables al SE. de la isla San Gabriel.

Casco «Helios» — Superestructura visible del casco a pique del Vapor «Helios». Se encuentra a 4 cables al SW. de la isla López del W., sobre las restingas que desprende la isla hacia esta parte. Es poco visible desde el W. a causa de proyectarse sobre la isla y piedras.

Palacio Municipal — Asta-bandera colocada sobre el frontón del Palacio Municipal de Colonia.

Construcción de la Carta

La carta matriz se trazó a la escala 1/15.000, dibujándola sobre papel especial, entelado por el reverso.

Este dibujo fué ejecutado en dimensiones convenientes para ser reducido luego a la escala de 1/20.000, a la cual sería transportado para obtener el fotolito necesario para la impresión final.

Canevás y Escalas

El origen de coordenadas es el vértice de triangulación principal *Pilar Tanque*.

Los elementos para el trazado fueron determinados para la latitud 34° 28' y se emplearon las tablas dadas en la Publicación Especial N.° 21 del «Bureau Hidrographique International», «Table des Latitudes Croissantes», calculadas para el Elipsoide Internacional $\alpha = 1/297$.

Obtenemos así:

Para un arco de paralelo de 10'

En φ = 34° 20'	15.337,7331	mts.
Dif. para 10'	30,3978	»
» » 8'	24,3182	»
En φ = 34° 28'	15.313,4149	»
Para 1" de paralelo	1.531,3415	»
A escala 1/15.000	0,102.09	Mts.

Latitud Creciente

En φ = 34° 28'	Dif. 1,20749
1' de φ^c = 1531,3415 × 1,20749 =	1849,0795
A escala 1/15.000	0,12327 mts.

Distancias al Paralelo y Meridiano de Origen

Pilar Tanque	Lat.	34° 27' 50" 40 S.
	Long.	57° 51' 06" 65 W.

Debe calcularse la distancia en Lat. correspondiente a 50"40 y la distancia en Long. correspondiente a 6"65.

Para la Escala de Latitud

1' de φ° = 1849,0795 mts.
50"40 = 0'840 = 1553,227 mts.
a escala 1/15.000 . . . . . 0,103,5 mts.

Luego, el paralelo de 34° 27' se trazará a 103,5 milímetros al norte de Pilar Tanque.

Para la Escala de Longitud

6"65 = 0'1108
1' de λ = 1531,3415
0'1108 de λ = 169,673
a escala 1/15.000 . . . . . 0,0113 mts.

Luego el meridiano de 57° 51' se trazará a 11,3 milímetros al Este del Pilar Tanque.

Desde el paralelo de latitud 34° 27' S. y desde el meridiano de Long. 57° 51' W. de G., con las distancias a escala de 123,27 milímetros para los minutos de φ° y 102,09 milímetros para cada minuto de λ, respectivamente, se subdividieron las escalas geográficas de los márgenes de la carta.

Mareas

El estudio de las mareas fué realizado por la Dirección de Hidrografía, (M. O. P.) durante un período de 13 años (1909-1915 y 1927-1932), a cuyo efecto ha instalado un mareógrafo en el puerto de Colonia.

El nivel medio correspondiente a este puerto está a 0,79 mts. sobre el cero del mareógrafo.

El cero de la escala del mareógrafo está a 4,85 mts. por debajo de la chapa marcadora (repère) que tiene la inscripción «Nivellement Général» y está empotrada en la pared de la Prefectura del Puerto, junto a la puerta de la ochava que mira al N. W.

El plano de reducción para los sondajes de la carta uruguaya, está 0,25 mts. por debajo del cero del mareógrafo, o sea, a 5,10 mts. por debajo del marcador (repère) «Nivellement Général».

Altura del nivel medio sobre el plano de reducción: 1,04 mts.

Altura de la marea sobre el plano de reducción:

Pleamar . . . . . 1,37 Mts.
Bajamar . . . . . 0,72 Mts.
Establecimiento de Puerto (medio) . . . Vh 35m

Alturas Extraordinarias

El 27 de mayo de 1912 hubo una bajante extraordinaria de — 0,66. En los años 1929 y 1931 bajaron las aguas hasta - 0,75.

La altura máxima fué observada el 19 de agosto de 1914, alcanzando a 4,56 mts.

Todas estas alturas están referidas al plano de reducción de sondajes, citado en un párrafo anterior.

Corrientes

Las observaciones de corrientes en Colonia, se hicieron de acuerdo con las Instrucciones Generales, confeccionadas por este Servicio, empleando el método de Observaciones Fijas de Corrientes.

Las observaciones fueron hechas en los siguientes puntos.

1). — Al sur del Bajo La Laja.

2) — Al este de Isla Farallón.

Dichas observaciones se hicieron en el transcurso de un mes lunar, arrojando los resultados siguientes:

En el punto (1), la corriente de flujo corre en la dirección 315° y a 1/2 nudo, y la de reflujo en la dirección 100° y a 1/4 nudo.

En el punto (2), la corriente de flujo corre en la dirección 290° y a 1/2 nudo, y la de reflujo en la dirección 135° y a 1 nudo.

Del estudio efectuado se ha deducido lo siguiente:

a) Que las corrientes no experimentan variaciones producidas por las mareas, en grado apreciable, y sí, bajo la influencia de los vientos y crecientes de los ríos Uruguay y Paraná.

b) Que no es posible buscar una componente sistemática, que podría hacer pensar en una corriente permanente.

c) Que las corrientes, en general, son paralelas a la costa.

d) Que alcanzan, a veces, 2 millas de velocidad (en el canal San Gabriel, entre esta isla y la de Farallón).

Declinación Magnética

Las observaciones magnéticas fueron hechas por el Capitán de Corbeta Bervano Bianchi, empleando el teodolito magnético «Askania Bambergwerk», con magneto en hilo suspendido. Se hizo estación en el *pilar Fábrica*, realizando cuidadosamente 12 series de observaciones, las que arrojaron el siguiente resultado, transportado a 1.° de Enero de 1936.

Declinación: 1.° 53' E (1.° Enero 1936); decrece 9' anualmente,

Descripción Hidrográfica de la zona abarcada por la Carta de Colonia, No. 9, y datos para el Derrotero

La zona que se describe a continuación, está contenida en el cuadrilátero formado por los meridianos y paralelos siguientes:

Al Este, 57° 43'6 W.
Al Oeste, 57° 58'3 W.
Al Norte, 34° 24'9 S.
Al Sur, 34° 32'1 S.

Se extiende desde la punta del Riachuelo hasta las Islas de Hornos, estando incluídos el Banco de los Pescadores, el Canal o Paso del Farallón y la Barra de San Pedro, al Norte de este último.

El Banco de los Pescadores se extiende en dirección ENE. al WSW. dividiendo la parte Sur de la Carta en dos porciones: la del Norte configura el extremo occidental del Canal del Norte, canal éste que se extiende paralelo y próximo a las costas de los Departamentos de San José y Colonia, el cual es utilizado ordinariamente por los buques de cabotaje que trafican entre puertos nacionales. La parte Sur del Banco es de fondo de arena casi uniforme, con profundidades que oscilan entre 3 y 5 metros. En dirección paralela al Banco y como a una milla de éste, se prolonga el canal natural que pasa entre las islas de San Gabriel y del Farallón, teniendo profundidades entre 5 y 9 metros,

Desde Punta del Riachuelo hasta Punta Negra(o Arana)

Punta del Riachuelo. — Es la primera que se encuentra arribando por el Este. Es de constitución rocosa y despide una restinga de poca extensión, la cual avanza hasta el veril de los 3 metros (un cable hacia el Sur y dos Cables hacia el W. $^1/_4$ SW.). Por este lado, a 1 $^1/_2$ cables de la costa existe una piedra que descubre durante las grandes bajantes.

El Canal del Norte pasa muy próximo a la punta, sondándose entre 5 y 6 metros a unos tres cables de ella.

Barra y Arroyo del Riachuelo

Desde la Punta del Riachuelo la costa continúa hacia el NW. hasta la desembocadura del Arroyo nombrado. La naturaleza del fondo en esta boca es arena fina. El arroyo es navegable para buques de cabotaje hasta el puerto de Riachuelo, el cual se encuentra como a una milla aguas arriba de la boca.

Canal de acceso.—Está orientado a los 12° y balizado como sigue: Una boya de luz blanca a destellos, fondeada a 4,5 cables y a los 192° de la boca, señala el eje del canal en un braceaje de 4 metros. Dos balizas de enfilación: La anterior, de luz roja a destellos, colocada en el extremo sur del malecón oriental; la posterior, de luz verde a destellos, situada en la margen derecha del arroyo y a tres cables al norte de la baliza anterior.

Entre la boya del extremo sur del canal y la baliza anterior en ambos veriles, existen varias boyas ciegas que lo limitan.

Este canal de acceso y el arroyo están dragados a tres metros de profundidad. En la boca existen dos malecones prolongados por escolleras sumergidas; la baliza de luz roja determina su extremo.

Durante los temporales del segundo y tercer cuadrantes es dificultosa la entrado a este arroyo.

En las vecindades de la población de Riachuelo, en la margen izquierda del arroyo, existe un varadero para buques de cabotaje, talleres y almacenes.

El movimiento mayor de este puerto es producido por la compañía arenera y canteras explotadas en ese lugar.

La población de Riachuelo está unida a la carretera Montevideo-Colonia por un camino de macadam de unos dos kilómetros de extensión.

La Inspección General de Marina ha estacionado en varias oportunidades un pontón carbonero para abastecer a los buques, pequeños de su dependencia.

Ensenada del Riachuelo.—Es la comprendida entre la Punta de este mismo nombre, ya descripto, y la Punta del Islote. Tiene 1,9 millas de abra entre las mencionadas puntas y cuatro cables de saco. La parte comprendida entre el canal de acceso al arroyo y la punta del Riachuelo es de poca profundidad, sondándose menos de tres metros. Casi sobre el veril Este del canal de acceso mencionado, a unos 150 metros al sur de la baliza de luz roja del malecón, existe un bajofondo de piedra cubierto con 0,9 metros de agua.

Las profundidades de la ensenada, al W. del canal de entrada, llegan hasta 4,2 metros, fondo de arena.

El tenedero en estos lugares es relativamente bueno, pero no aconsejable durante los malos tiempos.

Sobre la costa se ven algunos médanos de poca elevación.

Punta del Islote.—Demora a los 260° y a 1,8 millas de Punta Riachuelo. Debe su nombre a la circunstancia de existir un islote de piedras a unas decenas de metros hacia el SE. de la punta. Ésta es muy pequeña (menos de un cable de extensión), y de constitución rocosa. A dos cables hacia el ESE. existen piedras que velan en las grandes bajantes; entre estas piedras y la costa hay muy poca agua, no sondándose más de un metro, fondo rocoso.

Punta Negra o Arana. — Desde la punta anterior, la costa es casi toda rocosa, presentando algunas manchas de arena; corre en dirección WSW. en un trayecto aproximado de una milla.

A un poco más de dos cables al SW. de esta punta existe un escollo de piedra cubierto por un metro de agua.

Entre las dos puntas últimamente mencionadas y hasta un cable de la costa suelen encontrarse fondos de piedras que constituyen peligro para las embarcaciones de cabotaje.

En todo este tramo de costa se encontrará el canal más profundo (Canal del Norte) distante más de cuatro cables de aquélla.

Desde Punta Negra o Arana hasta Punta de San Pedro

Este tramo de costa corre hacia el W., en un trayecto de casi cuatro millas. Aquí el Canal del Norte se ensancha hasta alcanzar una milla de ancho. La profundidad se mantiene alrededor de los 8 metros; al alcanzar el través de la escollera del Puerto Franco de Colonia - a un cuarto de milla al Sur de ésta - la profundidad es algo más de 12 metros.

La Punta Negra o Arana forma con la punta siguiente, distante una milla y cuarto, una pequeña ensenada de tres cables y medio de saco.

Muelle General Rivera

Está situado en la ensenada que se acaba de mencionar, a unos 1500 metros al W. de Punta Arana.

Este muelle tiene casi 300 metros de largo; en su extremo se ha sondado 4,6 metros, fondo de arena; en los dos costados, hasta unos 100 metros del extremo, las profundidades decrecen desde 4,6 metros hasta 3 metros.

El citado muelle pertenece a la Compañía Arenera de Ferrando, y tiene instalaciones y vagonetas para cargar el material. En sus inmediaciones se ven algunos edificios y un tanque de agua.

Arroyo de la Caballada (o del Molino).—Su desembocadura se encuentra a una milla al W. del muelle General Rivera. No es navegable, sondándose en la boca alrededor de medio metro. La línea isobática de 5 metros corre a unos 350 metros de esta boca.

Muelle Ferrando. Santa Catalina

Está a 370 metros al W. de la desembocadura del arroyo de La Caballada. Pertenece a la Empresa Arenera de Ferrando y tiene, como el muelle General Rivera, vagonetas e instalaciones para el embarque de piedras y arena.

Este muelle tiene unos 250 metros de longitud y en su extremo se sonda hasta 4,2 metros, fondo de arena.

A 220 metros al W. de este muelle existe una torre-tanque para agua; y en las inmediaciones se ven las casas y habitaciones pertenecientes a la citada empresa. Este tanque y una chimenea que está algo más internada pueden servir como buenos puntos para determinar situaciones desde el mar.

La franja de costa que sigue hasta el Puerto Franco de Colonia, en un ancho de 200 metros, es de fondo rocoso, sondándose menos de 3 metros de profundidad, y en algunos sitios escasamente un metro.

Desde el Muelle Ferrando hasta empalmar con la carretera de hormigón que va a Montevideo, hay un camino excelente de macadam, el cual tiene una longitud de unos 1600 metros.

Puerto Franco de Colonia

Este puerto no se halla aún terminado, faltándole en la actualidad algunas obras de abrigo.

Consta hasta la fecha de dos muelles y una escollera de abrigo, los cuales están dispuestos en la siguiente forma:

El del Este es un muelle de cemento armado, de unos 280 metros de extensión, orientado hacia el SSW. Por debajo de este muelle hay un rompeolas con el objeto de formar una protección a la pequeña dársena que existe al W.; pero su altura escasa no consigue totalmente este objeto cuando reina temporal del segundo cuadrante.

En la cabecera de este muelle se sonda hasta 8,4 metros, fango; por la parte W. del muelle la profundidad va disminuyendo hasta

sondarse 3 metros a unos 100 metros de distancia de la cabecera.

A 280 metros al W. del muelle mencionado arranca una escollera de 220 metros de extensión, orientada hacia el S. 1/4 SE. Esta escollera tiene por su parte del Este, en las inmediaciones de su extremo, un muelle de madera para atraque de los buques de cabotaje. Junto a este muelle se sonda hasta 5 metros.

Dársena.—Entre el muelle y la escollera citados, se forma una dársena con profundidades que oscilan alrededor de los cinco metros; la isobática de tres metros se encuentra a unos 120 metros hacia tierra, contados desde los extremos de los muelles (los corta aproximadamente por su parte media).

Esta dársena está defendida por el Sur por medio de una escollera lijeramente curvada, con su concavidad hacia tierra. Tiene una longitud de 730 metros y está orientada sensiblemente del WNW. al ESE.; dista unos 360 metros desde el extremo del muelle.

El espacio comprendido entre esta escollera y los muelles es de aguas relativamente profundas, encontrándose braceajes hasta de 9 metros.

En los muelles hay varias grúas eléctricas y guinches a vapor; también hay vía férrea y vagonetas para el servicio de cargas.

Actualmente se va a instalar la cañería para surtir agua dulce a los buques.

Este puerto se encuentra al Sur de la ciudad de Colonia e inmediato a la estación del Ferro-carril.

Balizamiento. — En el extrémo Sur del espigón W. del Puerto Franco hay una baliza de luz verde a destellos. A 180 metros al sur de la parte media de la escollera de abrigo, existe una boya de luz roja a destellos.

Próximamente va a ser suprimida esta boya y se instalarán balizas luminosas en los dos extremos de la escollera y en la cabecera del muelle del Este.

Punta de San Pedro.— El extremo SW. del cabo donde se levanta la ciudad de Colonia termina en una pequeña punta que lleva el nombre de San Pedro. Es de piedras, así como también lo es de esta misma calidad todo el tramo de costa que corre desde el Puerto Franco hasta esta punta. A unos 100 metros de la costa hay profundidades mayores de 5 metros; pero a unos 180 metros al SW. existe un bajofondo de piedras con 2,3 de agua.

En las inmediaciones de la Punta de San Pedro está el Faro de la Colonia, el cual emite luz roja a grupos de destellos; su plano

focal está a 34 metros de elevación sobre el nivel medio del mar. Este faro está construído en el antiguo edificio del Convento de Franciscanos, habiendo sido prolongada la antigua torre-campanario para sistemar el aparato óptico del faro.

Debido a la ubicación y a la potencia luminosa de este faro (es solamente una luz de puerto), debe advertirse que mucho antes de ver su luz se avistará primero el resplandor y luego las luces de la ciudad de Colonia.

Punta Santa Rita. - Demora 350 metros al Norte de la Punta de San Pedro y constituye el extremo NW. del Cabo donde se asienta la antigua planta de la Colonia del Sacramento.

Toda esta parte de la costa, así como la que sigue hasta el muelle del puerto, está formada de rocas, despidiendo restingas hasta de cien metros de extensión.

Hacia el W. y al WSW. de la Punta Santa Rita existen varias piedras que avanzan hasta unos 380 metros, sobre las cuales se sonda entre 4 y 5 metros; estas piedras son conocidas por algunos con el nombre de *Piedras de Repetto*. Es conveniente rodear estas piedras a una distancia de 500 metros de la costa para entrar al puerto de Colonia.

Puerto de La Colonia

Puede considerarse como Puerto y fondeadero de La Colonia a la zona comprendida dentro de la ensenada de este mismo nombre: o sea el espejo de agua circundado por la costa firme, desde la Punta de Santa Rita hasta el Real de San Carlos, la isla López del Este y la isla de San Gabriel.

Sobre esta ensenada, hacia la parte NW. de la ciudad, se encuentra el muelle oficial (de madera), el cual tiene unos 80 metros de largo. En su cabecera hay una profundidad de 2,5 metros. Aquí atracan ordinariamente los vapores que hacen el servicio diario entre Buenos Aires y Colonia, y también los que hacen escala en tránsito para los puertos del litoral uruguayo y argentino. Cuando el nivel del Río está demasiado bajo, los buques utilizan los muelles del Puerto Franco.

En el muelle oficial existen grúas para el movimiento de cargas y vagonetas sobre rieles.

Próximo al muelle está el edificio de la Aduana y de la Prefectura del Puerto.

En este puerto no hay reservas de carbón ni petróleo para surtir a los buques, ni tampoco talleres para reparaciones navales.

El muelle no tiene instalación para surtir agua dulce a los barcos.

Fondeadero.—Los buques que no atraquen a los muelles pueden fondear al W. de la Punta Santa Rita, aproximadamente a un kilómetro de la costa, donde encontrarán un braceaje de 6 a 8 metros con fondo de arena. A unos 500 metros al W. de la Punta de San Pedro hay una fosa que se extiende en dirección NW.-SE., en una extensión de 1400 metros, aprox., con profundidades entre 10 y 13 metros, fondo de fango al SE. y de arena al NW. Los buques de menor calado pueden encontrar reparo para fondear, al Norte de la Punta Santa Rita, quedando abrigados de los vientos del primero y segundo cuadrantes. Para estar al abrigo de los vientos del SW. se puede fondear al NE. de la Isla de San Gabriel, teniendo presente que para no encontrar una profundidad menor de 2 metros es menester no acercarse a menos de 700 metros de la isla; aquí el fondo es de arena.

Ensenada de la Colonia.—Geográficamente, la ensenada referida está contenida en el saco comprendido entre las Puntas Santa Rita, al SE. y la de San Carlos, al NW. De esta manera, la recta que une estas dos Puntas tiene una longitud de 4600 metros. Toda la zona comprendida al Este de esta línea tiene una profundidad menor de 3 metros, con excepción de las proximidades de los muelles del Real de San Carlos, a los cuales hay acceso por un canal que corre de E. a W. y se une al Canal de López, teniendo profundidades entre 3,5 y 5,5 metros.

Islas y escollos

Roca Anita.—Demora 1120 metros a los 269 grados desde el Faro de Colonia. Es de muy escasa extensión (algunas decenas de metros), y sobre ella se sondan 4 metros de agua. Esta roca está balizada por una boya de luz blanca a destellos, la cual se halla fondeada a 160 metros al NE. Entre esta roca y la Punta de San Pedro está la boca de entrada principal y más profunda a la ensenada y puerto de Colonia.

Bajo de La Laja.— Está situado entre la Roca Anita y la Isla de San Gabriel.

Entre La Laja y la Roca Anita hay un freo de 130 metros con más de 5 metros de profundidad.

Este Bajo puede considerarse formado por un núcleo principal de piedras que se extiende 170 metros de N. a S. y 260 metros de E. a W. estando su parte media situada al W. y a 1500 me-

tros desde el Faro de La Colonia; inmediatamente hacia el W. de este núcleo se prolonga un bajo con profundidades de 1 a 2 metros, con fondos de arena y piedra; esta prolongación tiene una longitud de 720 metros y un ancho de 360 metros, si se supone limitado por la línea isobática de 3 metros.

Siguiendo hacia W., entre el veril de este bajo y las restingas orientales de la Isla de San Gabriel, existe un freo de 100 metros de ancho y de 3,6 metros de profundidad, fondo de piedra.

Todo este bajo y La Laja deben ser considerados como prolongación de las restingas que despide la Isla de San Gabriel hacia el E.; a excepción del freo que se acaba de citar, todo el resto tiene profundidades que escasamente alcanzan a los 3 metros; en los lugares donde la sonda ha acusado arena, debe suponerse que es solamente una pequeña capa de este material acarreado por las corrientes y depositado entre las concavidades de los escollos. De esta manera, el Bajo de La Laja es el extremo más oriental (limitado por la isobática de 5 metros) de la restinga de San Gabriel, la cual alcanzaría así por este lado una longitud de 1500 metros, contada desde el extremo E. de la isla, y orientada de W. a E.

El escollo de La Laja puede reconocerse en las bajamares por las rompientes que se forman sobre él, algunas de cuyas piedras llegan a velar en las grandes bajantes.

Al N. del núcleo de escollos de La Laja, a 360 metros, hay una boya de luz roja a destellos que baliza este bajo.

Es una buena medida de prudencia no navegar cruzando esta barrera de restingas y escollos que se suceden desde la Roca Anita hasta la Isla de San Gabriel.

Isla de San Gabriel.—Es la de mayor superficie de las islas de la rada de La Colonia: tiene aproximadamente unas 30,8 hectáreas. Se extiende unos 1200 metros de E. a W. (incluyendo el islote), y 460 metros de N. a S.

Dista 2660 metros (aprox. 1,4 millas) al W. de la punta de San Pedro.

La isla es relativamente baja y su constitución es rocosa, estando en algunas partes recubierta por una capa de tierra con algunos árboles. Por la parte S. hay un grupo de álamos caracterizables. Existen varias canteras que se explotaron para la extracción de la piedra durante la construcción del Puerto Franco de La Colonia.

Por la parte Norte hay un pequeño muelle que sirvió para el embarque de las piedras y que actualmente se encuentra algo de-

teriorado; en su cabecera se sonda menos de un metro de agua fondo de piedra.

Toda la isla está rodeada de piedras y restingas de variada extensión: hacia el W. estas restingas avanzan 600 metros para alcanzar el veril de los 3 metros de profundidad; la isobática de 1 metro se encuentra por esta parte a 500 metros de distancia de la costa.

Islote.— A 200 metros al W. de la punta NW. de la isla existe un islote de piedra, con escasa vegetación, el cual tiene una extensión de 140 metros de E. a W. por 100 metros de N. a S. Está unido a la isla por una especie de istmo de arena que está generalmente cubierto por muy escasa agua, descubriendo en las grandes bajantes.

La isobática de 5 metros corre, término medio, a unos 150 metros al S. de la Isla de San Gabriel.

Obstrucción.—A los 90° y a 2240 metros (1,2 millas) desde el Faro de Farallón, el H. M. S. «Garnet» denunció una obstrucción en 1886.

Isla del Farallón

Demora a los 258° y a 6220 metros (3 millas y 3 cables, aprox.) desde el Faro de La Colonia. Dista de la isla de San Gabriel aprox. una milla y tres cables al WSW. (2500 metros).

Esta isla es muy pequeña y está cubierta casi enteramente de arbustos y árboles.

Faro.—En la parte S. de la isla está edificado el faro y las habitaciones contiguas para el guardián.

Las características de su luz son: Grupo de 2 destellos blancos cada 10 segundos. Su plano focal está a 26,3 metros de altura sobre el nivel medio; su alcance luminoso es de 16 millas. Este faro es de funcionamiento enteramente automático, sin guardián. En la isla hay un encargado para la vigilancia.

La isla está completamente rodeada de piedras y despide varias restingas, existiendo también algunos cascos de buques a pique.

Restingas.—La del N. es una restinga interrumpida por un canalizo con más de 5 metros de agua, con fondos de arena y piedras, el cual corre de E. a W. y dista unos 5 cables de la isla. Así, pues, esta restinga se extiende hasta 1600 metros al N. de la isla, donde se encuentra un escollo con 2,9 metros de agua que lo cubre. Este escollo, separado unos 200 metros de otro grupo de cierta extensión que se encuentra entre él y la isla,

marca el extremo N. de la restinga. Es muy prudente no navegar entre este escollo y la isla, aún por los canalizos señalados en la carta. Las corrientes en estos parajes producen una fuerte deriva.

Hacia el SE. se encuentra otra restinga que avanza unos 620 metros, con profundidades variables hasta 2 metros, terminando ese extremo por una piedra sobre la cual hay solamente 80 centímetros de agua que la cubre. Como a unos 180 metros hacia el NE. de esta piedra se encuentran los restos de un buque a pique, del cual queda a flor de agua, en las bajamares, el extremo de un palo, siendo visible solamente a poca distancia. Más afuera de estos escollos se sonda una profundidad mayor de 3 metros.

Hacia el W. avanza una restinga de 300 metros de extensión cayendo aquí la profundidad hasta 3 metros. A 240 metros al W. del faro existe una piedra cubierta solamente por 60 centímetros de agua.

Más cerca de la isla, a unos 150 metros al W. del faro, hay varias piedras y bajofondos que llegan a velar en las bajantes que hacen descender las aguas hasta el plano de reducción de la carta N.º 9, (0 m. 25 por debajo del cero del mareógrafo de Colonia).

Bajos del Farallón.—Hacia el W. de la isla del Farallón, existen unos bajos de piedra cuyas posiciones son las siguientes :

a). A los 277° y a 1460 metros desde el faro del Farallón, sobre el cual se sonda 4,9 metros; está cubierto de arena.

b). A los 271° y a 1960 metros desde el faro del Farallón, sobre el cual se sonda 4,9 metros, fondo de piedra.

Estos dos bajofondos se encuentran, uno a 500 metros y otro a 1000 metros, aprox , hacia el ENE. del codillo que forma el Canal del Farallón al W. de la la isla del mismo nombre. Según algunos autores, el Canal citado pasaría aquí entre bajos de piedra con no más de 4,5 metros de profundidad : es decir, que al W. del canal, a la distancia de 1,5 millas desde el faro de la isla (o sea a unos 300 metros del citado codillo) existiría un escollo de piedras. Ante esta suposición, la Comisión Hidrográfica encargada del relavamiento de esta zona realizó una especial exploración en estos lugares sin obtener ningún relieve que haga presumir la existencia del bajo reportado.

A los 287° y a 3180 metros (1 milla con 7 cables, aprox.) desde el faro del Farallón; existe un fondo de piedras con profundidad de 4,8 metros. Su posición con respecto al Canal del Farallón es media milla más al N. del codillo que hemos citado y a unos 3 cables del veril W. de este canal.

Islas López

Son dos, y se encuentran hacia el N. W. de la Ensenada de La Colonia.

La isla *López del Este*, llamada también de Antón López, es la mayor, en forma de T, con una dimensión de E. a W. de 350 metros y de N. a S. de 160 metros. Tiene unos 3 metros de elevación, llegando a inundarse en las grandes crecientes. Está totalmente cubierta de vegetación silvestre.

La isla *López del Oeste*, llamada también por algunos Isla del Inglés, es algo menor que la anterior, formando también una T. La cubre también una espesa vegetación.

Islote de López: demora al WSW. y a 660 metros de la isla últimamente nombrada. Es de constitución rocosa, teniendo algo menos de una hectárea de superficie en bajamar. A unos 350 metros al SE. de este islote existe otro algo menor, y entre ambos y la isla se suceden infinidad de escollos que hacen prácticamente impracticable esta zona para la navegación de cualquier embarcación.

Restingas de las Islas López.— La isla López del Oeste despide un extenso arrecife que se prolonga hacia el NNE. hasta unos 450 metros, donde encuentra el veril W. del canal López. En esta misma dirección, a 580 metros de la isla hay una boya de luz roja a destellos que baliza el canal nombrado. Hacia el E. el arrecife llega hasta unos 300 metros, donde se sondan 3 de profundidad; hacia el SE. tiene una milla de extensión, a cuya distancia recién se encuentra la isobática de 2 metros, y a 9,5 cables hay menos de 1 metro de profundidad: este extremo casi se confunde con la restinga NE. de la isla de San Gabriel.

Hacia el SW. y W. los arrecifes avanzan hasta unos 740 metros, quedando contenido en esta parte el islote de López que hemos mencionado.

Bajo Relámpago.—Este bajo es la prolongación W. de los arrecifes de la isla López W. Dista unos 1280 metros (aprox. 7 cables) de la isla. Está cubierto con 1,1 metro de agua.

Canal de López.—Entre las islas López del E. y López del W. corre un canal o paso orientado del NNW. al SSE., balizado por dos boyas de luz roja a destellos que determinan la ruta por este paso, debiendo observarse lo siguiente: siguiendo sobre la línea que une ambas boyas se encontrará con fondos mínimos de 3,7; pero unos 50 metros más al Este de esta línea hay profundidades mayores de 5 metros, pero habrá que cuidarse con el extremo de la restinga SW. de López del Este, la que tiene solamente 2,4 metros de agua.

Puede considerarse este canal con un ancho mínimo de 280 metros, término medio, con profundidades mayores de 3 metros.

Los Muleques.—La isla López del Este despide hacia el SE. un arrecife que se prolonga hasta unos 1200 metros. El extremo de este arrecife está constituído por un cúmulo de piedras que llegan normalmente casi a flor de agua, algunas de las cuales descubren en las mayores bajantes.

A media distancia entre estas piedras y la isla existe un paso con algo más de 2 metros de profundidad, con fondos de arena y piedra, siguiendo la dirección 35°-215°. Tiene un ancho aproximado de 100 metros. La Carta N.° 9 señala un camino en tierra que llega casi hasta la playa, el cual pasa a unos 500 metros al SE. del Real de San Carlos; la prolongación de este camino determina una línea ideal que pasa por el eje del canal que hemos mencionado entre Los Muleques y la isla de López del Este.

Existe una boya de luz verde a destellos a 400 metros al ESE. de Los Muleques, la cual, en la posición que tiene en ese lugar sirve para marcar la ruta más directa entre el muelle oficial del puerto de La Colonia y el muelle del Real de San Carlos. En esta ruta directa se encontrarán sondajes alrededor de 2 metros.

Roca Beaumanoir.—Demora 1,5 millas al NNW. del Faro de la Isla del Farallón. La parte menos profunda tiene 3,2 metros y está a 2900 metros y a los 346° desde el faro mencionado. La línea isobática de 5 metros contornea este bajo encerrando un área de 600 metros de E. a W. por 200 metros de N. a S. Está balizado por una boya ciega (barril), fondeada en la parte W. del bajo, en una profundidad media de 4,5 metros.

Esta roca dista 8 cables (1500 metros) del Canal del Farallón.

La zona que rodea el bajo es más profunda hacia el E. que hacia el W., quedando por aquel lado —entre Beaumanoir y el Bajo Relámpago—el paso más profundo que da acceso al puerto de Colonia, pasando entre las islas del Farallón y de San Gabriel. Se encontrarán profundidades hasta de algo más de 9 metros, siendo los fondos en su mayoría de piedra.

Piedra Cerdeña.—Es una roca cubierta solamente con 1,2 metros de agua, la cual demora hacia el NW. y a 1700 metros (9,2 cables) de la Isla López del W. Alrededor de esta roca, formando un bajo de 240 metros de diámetro, se sondan hasta 3 metros de profundidad.

Piedra Chata.— Al SSW. de la isla Hornos del Este, a la distancia de 780 metros (4,2 cables), existe una roca de muy poca extensión cubierta con 1,3 metros de agua. En las cartas publicadas por diversos institutos, anteriores al relevamiento hidrográ-

fico efectuado para editar la Carta uruguaya N.º 9, aparecía la Piedra Chata situada más al E. (al S. de la isla Hornos del Este), de tal manera que quedaba libre de este escollo el eje del Canal de los Bergantines, entre las dos islas de Hornos. La minuciosidad de sondajes efectuados en esta zona han determinado la verdadera posición del escollo, el cual demora precisamente al S. del paso que dejan entre sí las islas media y oriental de Hornos.

Balizamiento de la Piedra Chata. — Lo constituyen dos boyas: una ciega, fondeada a 180 metros al SSW. de la piedra, en una profundidad de 4 metros, aprox.; otra luminosa, blanca a destellos, fondeada a 380 metros al SE., en una profundidad de 3 metros, aprox. Esta última boya determina la ruta en línea recta hasta la boya roja a destellos fondeada en el Canal de López, al NE. de la isla López del W.

Islas de Hornos

Son tres islas orientadas de E. a W. sobre una línea perpendicular a la costa, distando 3 $^{3}/_{4}$ millas al N. de la isla del Farallón.

Isla Hornos del Este: es la mayor, teniendo 640 metros de largo por 180 metros de ancho. Es de constitución rocosa, con varias canteras que fueron explotadas en años anteriores. Tiene muy nutrida vegetación. Por la parte N. hay un muelle con un metro de profundidad en su extremo.

Hacia el S. de esta isla se extiende un placer de arena hasta 360 metros, con menos de un metro de profundidad. La isla está rodeada de escollos. Por la parte W., a 200 metros de distancia, existen piedras con una profundidad mínima de 70 centímetros. Este escollo queda en la parte media de la boca dejada entre ambas orillas de las islas del Este y del Medio. Entre el bajo mencionado y la isla del Este hay muy poco más de un metro de profundidad.

Isla Hornos del Medio.— Como su nombre lo indica, está ubicada entre las del Este y del Oeste. Dista 500 metros de la primera, y es, como aquella, de constitución rocosa, cubierta totalmente por una espesa vegetación. Su dimensión mayor es de 180 metros.

Hasta 400 metros al S. de esta isla se extiende una restinga de piedras en cuyo extremo hay solamente 50 centímetros de profundidad, cayendo ésta en seguida a 3 metros.

Por la parte N. hay algunas piedras que descubren en las mayores bajantes, prolongándose la restinga por este lado y por el

NE. hasta unos 180 metros, con profundidades que no alcanzan a un metro.

Isla Hornos del Oeste.—Entre ésta y la del Medio hay una distancia de 280 metros, con profundidades un poco mayores de un metro, siendo un paso peligroso, aún para las lanchas.

Esta isla tiene 360 metros de largo por unos 80 de ancho; es rocosa y está poblada de árboles.

Se encuentra rodeada de piedras casi a flor de agua, las que avanzan por el N. hasta unos 160 metros y por el W. hasta unos 360 metros, en cuyo extremo se encuentra una profundidad de 3 metros. Más al W. de esta restinga hay profundidades hasta de 9 metros, con fondos de piedra y arena dura.

A 600 metros al SW. de la isla hay un pozo que tiene hasta 12 metros de profundidad, en su parte media; se extiende una milla de N. a S., y 1/3 de milla de E. a W., en su parte media.

Canal de Los Bergantines. — Se le da este nombre al canal o paso que existe entre las islas de Hornos del Este y Del Medio.

Es bastante tortuoso y su parte más profunda, entre las islas nombradas, se encuentra hacia el W. de la línea media entra ambas orillas. Su profundidad mínima es de 3 metros, encontrándose en algunos lugares hasta 9 metros. Su fondo es de piedra.

Para franquear este paso es menester que se conozca muy bien el lugar y que se tenga en cuenta la corriente que pueda haber. Como se dijo, el paso es muy tortuoso, debiendo esquivarse las salientes de las restingas, algunas de las cuales no llegan a tener un metro de profundidad. La Piedra Chata, al S., es uno de los escollos que hacen peligroso el paso.

Ruta. — Para las embarcaciones que calen menos de 3 metros, la ruta más sencilla para transponer el Canal de los Bergantines es la que sigue el rumbo verdadero Norte-Sur, pasando a 160 metros al Este de la isla del Medio y a igual distancia al W. de la Piedra Chata. Esta ruta cruza por fondos mínimos de 2,8 metros piedra.

Siempre se debe estar alerta, pues el fondo de este paso es sumamente accidentado.

Canal de Las Zumacas.—Es el comprendido entre la isla Hornos del Este y la costa firme. La profundidad es un poco mayor de un metro, fondo de piedra y arena.

Fondeadero

Al N. de las islas de Hornos existe un buen fondeadero, conocido desde muy antiguo, el cual está abrigado de los vientos del

2do. y 3er. cuadrantes. El lugar reconocido como buen tenedero está a unos 750 metros (4 cables) al N. de la isla del Medio; hay allí alrededor de 4 metros de profundidad, con fondos de fango; un buque de mayor calado podrá fondear al NNW. de la isla Hornos del W., donde encontrará fondos de 5 a 7 metros, fango, arena dura y en algunos lugares también roca.

En estos fondeaderos el buque quedará desamparado de los vientos del W., aunque aquí no suelen levantar mucha marejada.

Piedra Diamante

Se encuentra en el veril W. del Canal Principal, al W. de las islas de Hornos. Al N. de Diamante, el Canal Principal toma el nombre de Barra de San Pedro.

Esta piedra está señalada por una baliza de luz verde a destellos, la cual se encuentra a 160 metros del veril del Canal.

Escala de Mareas. — En la baliza de Diamante hay una escala de mareas.

Costa firme, desde el puerto de La Colonia hasta el Real de Vera

Como se dijo en uno de los párrafos anteriores, la ensenada de La Colonia está comprendida entre las puntas de San Pedro y la de San Carlos. Toda esta ensenada forma una playa de arena, con aguas poco profundas, distando la línea isobática de un metro unos 200 metros de la costa, término medio.

A partir del puerto, la costa se va elevando para formar una barranca que alcanza a unos metros de altura. Entre esta barranca y la línea de cota cero hay una franja de arena de ancho variable (60-80 metros): A un par de kilómetros al N. del puerto, sobre la barranca mencionada, se ven una casa-habitación y las ruínas de un antiguo establecimiento para la industrialización de carnes y productos de ganadería; a este lugar se le denomina actualmente «La Fábrica». En las inmediaciones existe un mojón de la triangulación efectuada por el S. H. de la Marina.

Más al N., las elevaciones se internan para formar una colina sobre la que se ve un bosque y algunas casas y chalets.

Unos 400 metros más al NE. de la Fábrica comienzan los médanos, de escasa altura, que llegan hasta el Real de San Carlos.

Real de San Carlos

Se encuentra a un poco más de dos millas al NNW. de La Colonia. En este lugar existen un Casino, Hotel, Plaza de Toros

Frontón de Pelota, etc. Tiene un muelle de madera de 400 metros de longitud, en cuya cabecera hay una profundidad de 4 metros. Este muelle tiene instalaciones para el movimiento de cargas, vía férrea, etc.

La Usina Eléctrica de Colonia está instalada en este lugar.

Unos 650 metros más al NW, del muelle del Real, existe otro muelle en ruinas.

Punta de San Carlos.—Casi una milla al NW. del Real de San Carlos la costa forma una punta poco pronunciada, la cual es denominada de San Carlos. Es completamente baja, de arena. A distancia de unos 300 metros al NW. existe otro muelle en ruinas. Como a un kilómetro de la costa, tierra adentro, se ven las elevaciones cubiertas de arboledas, las cuales son continuación de las alturas y colinas que hemos mencionado antes. Entre estas elevaciones y la playa, desde Real de San Carlos hasta el Real de Vera, existen terrenos arenosos, con algunos bañados y juncales.

Punta Hornos.— Denomínase así a la punta que dista 3/4 de milla (unos 1300 metros) al NW. de la Punta San Carlos. Es también muy baja y arenosa, prolongándose hacia el W. en un extenso placer de arena de 600 metros de longitud, el cual llega a descubrir en las grandes bajantes.

Real de Vera. — 1100 metros (unos 6 cables) al N. de Punta Hornos, existe un muelle de madera, en ruinas, que se extiende hasta casi 700 metros de la costa. En las inmediaciones de este muelle hay un edificio con chimenea.

Toda la zona que se extiende entre Punta Hornos y el Arroyo del Caño, (que desagua cerca de una milla más al N.) se denomina Real de Vera.

Ciudad de La Colonia

La planta de mayor densidad de edificación de la Ciudad de La Colonia tiene una extensión de 1240 metros de N. a S. por 1800 metros de E. a W. En sus proximidades existen quintas y jardines que contribuyen a hacer del ejido de esta ciudad una hermosa región. Algo más distante se extienden importantes establecimientos de granjas, chacras, lecherías, etc.

El núcleo más poblado y antiguo de la ciudad está extendido sobre la pequeña península cuyos dos extremos son : por el NW. la Punta de Santa Rita, y por el SW. la Punta de San Pedro. Esta península es de constitución granítica, formando una loma que corre en dirección E-W., dividiendo esta parte de la villa en

dos vertientes bien marcadas, una hacia el N. y otra hacia el S. Esta península tiene una altura aproximada de 15 metros sobre el nivel medio de las aguas.

La población de la ciudad de La Colonia es de unos 15.000 habitantes; actualmente tiene una población flotante apreciable, debido a las vías de comunicación con Montevideo, Buenos Aires y otras ciudades próximas.

Sus vías de comunicación son: las rutas fluviales y marítimas que llegan a su puerto, servidas por varias líneas o compañías de vapores y buques de cabotaje que trafican entre puertos uruguayos y argentinos. Existe un servicio diario de pequeños vapores paquetes entre Buenos Aires y Colonia, los cuales combinan con el servicio de ómnibus entre esta última ciudad y Montevideo.

Las vías terrestres son, principalmente, la carretera firme (de hormigón armado) entre Colonia y Montevideo, con ramales de la misma calidad hasta las ciudades de Rosario y Colonia Suiza. Tiene, además, varias carreteras y buenos caminos de macadam que la unen con las poblaciones de Riachuelo, Juan Lacaze, San Carlos, Conchillas, Martín Chico, Carmelo, etc.... Hay ferrocarril entre Colonia y Montevideo, con estaciones en Rosario, Colonia Suiza, ramal a Juan Lacaze, etc....

En la ciudad o en sus alrededores pueden encontrarse los víveres necesarios para el aprovisionamiento de a bordo.

No existen instalaciones para el aprovisionamiento de agua dulce, carbón ni petróleo para los buques.

En el Comercio existente en Colonia no hay pertrechos navales.

Puntos conspícuos de la ciudad. — Son fáciles de identificar los siguientes puntos de la ciudad y de sus proximidades, los cuales pueden servir para marcaciones: la Chimenea del establecimiento arenero de Ferrando; los muelles y escolleras del Puerto Franco, el Tanque de aguas corrientes, en la parte N. de la ciudad; el Palacio Municipal, en el centro de la ciudad, siendo un edificio característico por sus líneas de orden griego, de color blanco, pudiéndose marcar fácilmente ese frontón; Las Torres de la Iglesia, que son dos, alineadas N.-S.; La Torre del Faro, casi sobre la Punta de San Pedro; la Chimenea del antiguo edificio de Arregui, situada sobre la ensenada, a 140 metros al E. del muelle oficial.

Al N. de la ciudad se ven: los edificios, en ruínas, de «La Fábrica», a 1100 metros al WNW. del Tanque de aguas corrientes, Chalets y edificios en las proximidades del Real de San Carlos; la Plaza de Toros y el Frontón de Pelota del Real nombrado.

Canales de las proximidades del Puerto de La Colonia

Los que pueden considerarse como Canales de acceso directo al Puerto de La Colonia, son los siguientes:

Canal del Norte.—Este canal es el extremo occidental del llamado Canal del Norte, en el Río de la Plata, el cual se extiende desde a lo largo de la costa uruguaya, entre ésta y los bancos de Ortíz y de Los Pescadores.

La parte representada en la Carta N.° 9 es justamente la comprendida entre el Banco de Los Pescadores y la costa de La Colonia. En este trozo del canal se encuentran profundidades desde 5 hasta 12,8 metros, estas últimas en la parte que va desde el través del muelle de Ferrando hasta la boca del puerto, pasando por el S. de la escollera del Puerto Franco. Frente a la desembocadura del Arroyo del Riachuelo disminuye algo la profundidad del Canal del Norte, interrumpiéndose la línea isobática de 5 metros en una extensión de una milla; pero siguiendo la navegación a distancia media de la costa de 1500 metros; se encontrarán profundidades de 4,5 como mínimo.

Hemos supuesto la línea isobática de 5 metros como veril del Canal del Norte en la parte contenida en la Carta N.° 9; según eso, pasada la disminución de fondo frente a la desembocadura del arroyo Riachuelo, el canal se ensancha hasta alcanzar una milla frente a Punta Negra, manteniendo este ancho hasta estar al través del muelle arenero de Ferrando; desde aquí vuelve a angostarse hasta que llega a medir 1200 metros de ancho en su extremo W., frente a la boca del puerto, donde se une con el Canal San Gabriel.

La calidad del fondo del Canal del Norte es de fango y arena.

Banco de Los Pescadores

Es una prolongación hacia el NW. del Banco de Ortíz.

Es un banco de arena de unas 5 millas de longitud por una milla de ancho en su parte mayor. Está tendido en dirección WNN. al ESE. y su cabeza, por el lado más próximo a tierra, que es la del WNW., dista 1 milla y 3 cables de la Punta de San Pedro y unos 4 1/2 cables (840 metros) de la isla de San Gabriel.

La cabeza de este banco está balizada por una boya de luz roja a destellos, fondeada a 300 metros al WNW. de esta cabeza.

Hemos supuesto como límite o veril de este banco la línea isobática de 3 metros.

Los sondajes mínimos del banco se han encontrado a 1860 metros al 198°, con 1,9 metros, fondo de arena; y a 4400 metros a los 145°, con profundidad de 1,8 metros, fondo de arena; ambas marcaciones desde el Faro de La Colonia.

Canal San Gabriel

Este canal es el comprendido entre la isla de San Gabriel y la cabeza del Banco de Los Pescadores.

Este canal tiene una profundidad mínima de 4,8 metros en un bajofondo de piedras que existe a 260 metros al S. de la punta SE. de la isla San Gabriel. Fuera de este punto, el resto del canal tiene profundidades mayores de 5 metros; el fondo es casi totalmente de piedra.

A 270 metros al S. de la punta SE. de la isla de San Gabriel hay un bajío de piedras cubierto con 4,8 metros de agua.

El canal tiene un ancho que varía entre 100 y 500 metros, y un largo de 1 3/4 millas (3400 mts.), contados desde el S. de la Roca Anita hasta la mitad del Canal del Medio. Prácticamente como ruta navegable y más frecuentada, el Canal San Gabriel puede considerarse extendido pasando al S. de la isla Farallón, en dirección al par de boyas Km. 54 del Canal del mismo nombre

Balizamiento del Canal San Gabriel. — Entrando al puerto de Colonia por las inmediaciones del par de boyas Km. 54, citado antes, primeramente se encontrará, al SE. de la isla Farallón, a 1460 metros desde su faro, una boya de luz verde a destellos que baliza el casco del Vapor «Viena», naufragado en Julio de 1937.

Una milla más adelante se encuentra un par de boyas, siendo roja a destellos la del S. y blanca a destellos la del N.; esta última debe dejarse a babor, y dista 520 metros al SSW. de la punta SW. de la isla de San Gabriel; la otra boya de luz roja demora 500 metros al S. de la anterior, debiendo dejarse a estribor; entre ambas boyas hay profundidades mayores de 8 metros, Estas boyas están numeradas con el 1 la del N. y con el 2 la del S.

Unos 6 cables (1100 mts.) más al E. se encontrará la boya N.° 4, de estribor, que tiene luz roja a destellos. Al SE. de esta boya como a 300 mts., está la cabeza del Banco de los Pescadores.

Entre la boya N.° 4 y la costa, el canal se estrecha formando un paso de unos 100 metros de ancho, con profundidades algo mayores de 5 metros. En el veril N. de este paso, al NNE. y a

unos 280 mts. de la boya N.º 4 existe un bajío de piedras con 3,5 mts. de agua.

Continuando hacia el E. a 1680 mts. (9 cables aprox.) se encuentra la boya N.º 3, que ha de dejarse a babor: es de luz verde a destellos y baliza el extremo SE. del Bajo La Laja. Entre esta boya y la anterior se pasará sobre profundidades mayores de 5 mts., aumentando el fondo a medida que se va hacia el E., alcanzando en algunos lugares hasta 7,3 mts. La calidad del fondo en este trayecto es de piedra.

Hacia el E. el fondo continúa aumentando de profundidad hasta llegar a la confluencia del Canal San Gabriel con el Canal del Norte, existiendo allí un pozo con profundidades hasta de 12,5 metros. Tal confluencia se considera frente a la boca de puerto de Colonia.

Canal del Medio

Se le da este nombre al canal existente entre las islas de Farallón y San Gabriel, teniendo una extensión aproximada de 1 1/4 millas, un ancho mínimo de media milla en su parte N., y una profundidad entre 9 y 12,6 metros, con fondos de piedra y fango. Está orientado de NW. a SE.

El extremo SE. de este canal,—considerando su parte más profunda, limitada por la isobática de 10 metros, — confluye con el Canal de San Gabriel al E. del par de boyas de este último que llevan los números 1 y 2.

Prolongando el eje de este canal a partir del par de boyas citado y en dirección a los 317º, la ruta pasará rectamente a 200 metros al E. de la roca de Beaumanoir para alcanzar el eje del Canal del Farallón justamente entre el par de boyas Km. 61,2 del Codillo que allí forma este último. Esta línea recta pasa sobre profundidades que varían desde 5,6 metros (por la parte del NW.) hasta 17 metros (por la parte del SE.). Así, pues, esta recta representa la ruta más corta y más profunda para entrar al puerto de La Colonia cuando se viene del norte por el Canal del Farallón.

Canal de López

Es el comprendido entre las islas de López del Este y del Oeste, siendo su dirección media entre estas islas desde los 338º hasta los 158º, la cual está determinada por las boyas roja a destellos, fondeada al NE. de la isla López del Oeste, y la roja a

destellos fondeada al SW. de la isla López del Este. La distancia entre ambas boyas es algo mayor de 7 cables (1360 metros) y la línea recta que las une encuentra profundidades no menores de 3,5 metros, con fondos de fango y de arena gruesa.

Para los fines de la Navegación, el Canal de López puede considerarse extendido desde las proximidades de la boya de luz blanca a destellos que baliza la Piedra Chata, hasta media milla al NW. del Fondeadero de La Colonia. De tal modo este canal tiene una extensión de 2 1/2 millas, orientado aparentemente del NW. 1/4 N. al SE. 1/4 S.

Los veriles de este canal se consideran formados por las isobáticas de 3 metros que corren a ambos lados: la del W. contornea un extenso banco de piedra y arena en cuya parte media se encuentran la isla López del Oeste y el islote, y un poco más a occidente el Bajo Relámpago. Este bajo está orientado en la misma dirección que el canal de López, teniendo una extensión de 4600 metros de largo por 1500 metros de ancho, (aprox. 2,5 millas por 8 cables). Aproximadamente la mitad de la superficie de este banco tiene profundidades menores de un metro y gran cantidad de piedras que descubren en las grandes bajantes; el resto tiene profundidades que no llegan a los 3 metros.

Este banco, que puede denominarse «Banco de López del Oeste» encausa las corrientes de agua que penetran por el NW., entre él y la costa firme, para hacerlas pasar por la boca del puerto, entre La Laja y la Punta de San Pedro, desembocando luego por el Canal del Norte entre el Banco de los Pescadores y la costa Sur de la Colonia.

Fondeadero de López.— Este fondeadero está reputado como el más abrigado del puerto de la Colonia. (Véase «El Plata y sus Afluentes», Miranda, Ed. 1924, Capítulo IX, Pág. 38). Está al N. de las islas López, en el canal que conduce a los muelles del Real de San Carlos. La profundidad en este fondeadero es de 5 a 7 metros, con fondos de fango y arena, pudiéndose encontrar piedras si se aproxima a las islas. Estas islas abrigan al fondeadero de los vientos del 2do. y 3er. cuadrantes.

Canal de acceso al Real de San Carlos.—Corre de W. a E., por el N. de la isla López del Este, uniendo el Canal de López con los muelles del Real de San Carlos. Tiene una extensión de 1500 metros y un ancho medio de 500 metros, con profundidades desde 3 metros en el veril, hasta 6,8 como máximo.

Canal de Los Bergantines.—Es el comprendido entre las islas Hornos del Este y del Medio, ya descripto en párrafos anteriores.

Canal de Las Zumacas.—Llámase con este nombre al paso que queda entre la isla Hornos del Este y la costa firme. Véase su descripción en párrafos anteriores.

Canal del Farallón

Forma parte del Canal Principal de acceso a los Ríos Uruguay y Paraná. Pasa a una milla y tres cables de la Isla del Farallón. La porción representada en la Carta N.º 9 comprende desde el par de boyas del Km. 52 hasta la Barra de San Pedro.

Este canal tiene un ancho aproximado de 180 metros y una profundidad mínima de 6,2 metros, con fondo de fango en su mayor parte y el resto de arena y piedra; esta última calidad se encuentra en las proximidades de la isla del Farallón y de la Piedra del Diamante.

La porción que muestra la Carta 9 está compuesta de tres tramos rectos: el primero, yendo hacia el N., orientado a los 349°; el segundo orientado a los 4°, y el tercero a los 324°.

Balizamiento.—Este canal está balizado por boyas que exhiben luz roja en el veril Este y luz blanca en el veril W.

Cascos a pique

En las proximidades de las islas de Colonia han encallado y se han perdido muchos buques,—veleros en su mayor parte;—pero la mayoría se han destruído por acción del tiempo, por los temporales y por acción de los arrastres de las aguas durante las grandes crecientes. Los restos que han quedado de algunos, han contribuído a la formación de bajíos por la acumulación de arena sobre ellos. Tal es, posiblemente, el que dista 8 cables al W. del faro de Farallón, pues en esas proximidades existió un casco a pique. También a un par de cables al SSE. del escollo de La Laja existió, según referencias, un casco a pique en la parte donde se observa hoy una disminución del fondo.

Los cascos que aún pueden reconocerse, son los siguientes:

«La Madrugada», naufragado en el año 1934, el cual muestra todavía un palo que emerje varios metros. Este casco está señalado por una boya de luz verde a destellos fondeada a 150 metros al S. La situación del casco es: Lat. 34° 32' S.— Long. 57° 51' 4 W.

«Viena», naufragado en el año 1937, el cual está en unos 4 metros de profundidad, mostrando la superestructura (cubierta de botes, puente de mando, chimeneas, palos etc.). Se encuentra a

unos 7 cables al SE. del Faro de la Isla del Farallón, y está balizado por una boya de luz verde a destellos, fondeada a unos 50 metros al S. Probablemente, este casco será retirado o volado, pues constituye un serio peligro para la navegación en la ruta de los buques que desde el par de boyas del Km. 54 del Canal del Farallón, van en demanda del par de boyas Nos. 1 y 2 del Canal de San Gabriel.

A 700 metros (unos 4 cables) al ESE. del Faro del Farallón existe un casco a pique. Durante las bajamares descubre el extremo de un palo que aflora escasamente un metro sobre el agua. Este palo se ve solamente a un centenar de metros de distancia.

«Evaristo L» Naufragó en el año 1929. Muestra un palo bien visible en cualquier estado del río. Se encuentra en el extremo NW. del Banco de Los Pescadores, a 2600 metros (una milla y cuatro cables, aprox.) al WSW. del faro de La Colonia. Está balizado por una boya ciega fondeada a unos 70 metros al NW. del casco.

«Helios». Está a unos 400 metros al SSE. del islote de López sobre los arrecifes del Banco de López del Oeste. Su casco está muy destruído, mostrando algo de su obra muerta. Pasando por las rutas del W. de las islas de López es difícil reconocerlo si no se sabe previamente el lugar donde se encuentra, pues las formas de sus restos se confunden con las rocas e islotes que velan hacia el SW. de la isla próxima. No está balizado ni representa ningún peligro para la navegación.

Navegación por los Canales próximos a Colonia

Canal del Norte. — Los buques de hasta 4,5 metros de calado, al llegar a la Punta del Riachuelo cuidarán de tomar la parte más profunda de la barra formada por la desembocadura del Arroyo del Riachuelo; esta ruta comienza a 700 metros (unos 4 cables) al SW. de la punta mencionada, debiendo continuarse desde aquí con rumbo a los 250° (S. 70 W.) por espacio de una milla, encontrándose en este trayecto con fondos mínimos de 4,6 metros, arena en la parte de menor profundidad y fango en el resto. Habiendo pasado la barra y estando a 1200 metros (6 1/2 cables) de la Punta del Islote, marcándose ésta a los 294°, se pondrá rumbo a los 255° (S. 75 W.) navegándose así por espacio de 1,8 millas (3440 metros), encontrándose profundidades entre 5 y 7 metros, fondos de arena y fango; con este rumbo se estará a una distancia mínima de un cable de la isobática de 5 metros

que contornea la costa; así se llegará hasta haber rebasado la Punta Negra o Arana en una media milla, marcándola a los 30 o 32° al NE., distando unos 6 cables, y el Muelle General Rivera a los 328°, unos 8 cables. Estando en este punto puede continuarse con rumbo a los 270° (W.), en demanda de la escollera del Puerto Franco de La Colonia; si se va a entrar a este Puerto Franco, puede hacerse por la boca del Este, entre el morro de la escollera y el muelle de ultramar, encontrándose profundidades entre 6 y 8 metros. El espacio libre entre la cabeza del muelle y la escollera es de 340 metros. La distancia que separa el muelle de ultramar del de cabotaje es de 140 metros; en este espacio hay profundidades mayores de 5 metros. Este puerto tiene salida hacia el W. por la boca comprendida entre el extremo del muelle de cabotaje y la escollera exterior; pero los buques de calado mayor de 4 metros deben evitar el aproximarse demasiado a la escollera exterior, pues los bracejes menores de 5 metros avanzan hacia la boca del puerto haciendo que su ancho disminuya en unos 120 metros. Por este lado, la boca tiene una amplitud de 180 metros, contada entre los veriles de 5 metros. Para atravesar por la mayor agua conviene aproximarse al morro del muelle del W., pasando a una distancia de 80 a 100 metros de la baliza que existe en este extremo, continuando con rumbo a los 270° (W.) hasta haber rebasado el través (a babor) el morro W. de la escollera exterior; en este punto puede gobernarse hacia la boya N.° 3, de luz verde a destellos, que está fondeada al SE. del Bajo de La Laja; navegando en esa dirección, a unos 700 metros al W. de la boca del Puerto Franco se encontrará un pozo con profundidades mayores de 10 metros, hasta 12,5, fondo de fango y arena. Este pozo está orientado del SE. al NW., conduciendo hacia la boca del puerto o fondeadero de La Colonia. Aquí termina el Canal del Norte. Los buques que vienen del E. pueden también pasar por el S. de la escollera exterior del Puerto Franco,—y es prudente que así lo hagan si no tienen que atracar a los muelles de este puerto,— dando a la escollera un resguardo de 200 metros, dejando a estribor la boya de luz roja a destellos que existe actualmente como balizamiento de esta escollera. Próximamente será retirada esta boya, cuando se hayan establecido las balizas en los dos morros extremos de esta escollera.

Por esta ruta del S., entre la escollera y el Banco de Los Pescadores, a distancia media de 1000 metros de la costa firme, puede navegarse a lo largo de un pozo de unas dos millas de extensión, encontrando profundidades entre 10 y 13 metros; al es-

tar al S, a un poco más de media milla del Faro de La Colonia, puede ponerse rumbo a los 330° (N. 30 W.) para ir por la ruta de mayor profundidad hasta el fondeadero, o también para aproximarse al Muelle Oficial de la Aduana de Colonia.

El fondeadero está a un par de cables al N. de la boya de luz blanca a destellos que baliza por el NE. a la Roca Anita. Estando en el fondeadero se marcará el Faro de Colonia a los 110° aprox.

Con río en estado normal, solamente podrán atracar al Muelle Oficial los buques cuyo calado sea menor de 2,5 metros.

Estando el río bajo, se utiliza generalmente el Puerto Franco, pero se ha de tener presente que ofrece muy poco abrigo a los vientos del segundo y del tercer cuadrantes.

Navegación por el Canal San Gabriel. — Si se ha de tomar el puerto de Colonia desde el Canal del Farallón, viniendo del S., al estar a un cable al S. del par de boyas del Km. 54 de este último canal, se pondrá rumbo al 65° (N. 65 E.) para pasar a un cable al S. de la boya de luz verde a destellos que baliza el casco del vapor «Viena». Habiendo pasado esta boya, cuando ella se marque a unos 40° del través de babor, se pondrá rumbo a los 34° (N. 34 E.), ruta que pasará a 60 u 80 metros de la boya No. 1, de luz blanca a destellos, dejándola a babor. Unos 450 metros antes habrá pasado por el través de estribor la boya No. 2, de luz roja a destellos. Enseguida de pasar la boya No. 1, se pondrá rumbo a los 80°, (N. 80 E.), para cruzar el paso o angostura que forman las isobáticas de 5 metros: paso que queda a unos 250 metros al NE. de la boya No. 4, de luz roja a destellos, la cual se habrá dejado a estribor, no debiendo pasarse a más de 200 metros al N. de ella, pues podría tocarse el veril del bajío de 3,5 metros que limita este paso o angostura por la parte N. En este paso y en sus inmediaciones hay profundidades mayores de 5 metros, con fondos de piedra. Una vez franqueado el paso (angostura o paso de Stork), lo cual se reconocerá cuando se tenga la boya No. 4 a los 45 o 50°, se pondrá proa al 93° (S. 87 E.), rumbo que ha de pasar a unos 100 metros al S. de la boya No. 3, verde a destellos; cuando esta boya haya quedado unos 250 metros atrás del través de babor, se cambiará de rumbo al 54°, aproximadamente proa al faro de Colonia, navegando hasta llegar a una distancia de unos 4 cables (740 metros) de él: en este punto se encontrará el buque frente a la boca de entrada a la ensenada y fondeadero de Colonia, algo al S. del punto medio entre la Punta de San Pedro y la Roca Anita.

Desde aquí puede irse directamente al fondeadero, dejando a

babor la boya de luz blanca a destellos fondeada al NE. de la Roca Anita. Si se va a atracar al Muelle Oficial, debe cuidarse de dar un resguardo de algo más de un cable (unos 220 metros) a las puntas de San Pedro y de Santa Rita. La primera despide hacia el SSW. una restinga de piedra de 180 metros de extensión, con profundidades menores de 3 metros.

Navegacion por el Canal del Medio. — Este canal puede convenir para entrar a Colonia viniendo del N. por el Canal Farallón. Así, cuando se esté en el par de boyas del Km. 61,2 del codillo de este último canal, se pondrá proa al medio de la isla San Gabriel, rumbo al 125° (S. 55 E.), encontrándose profundidades entre 6 y 8 metros, fondos de fango y piedra. Cuando se haya navegado unos 3000 metros (aprox. 1,6 millas) a este rumbo, se observará que la Plaza de Toros del Real de San Carlos empieza a descubrirse por el S. de la isla López del Oeste : en este punto se pondrá rumbo a los 154° (S. 26 E.), el que debe resultar abierto unos 5 o 6 grados a estribor de la boya No. 2, roja a destellos, del Canal San Gabriel, pues este rumbo pasa a 300 metros al W. de dicha boya. Con los dos rumbos trazados desde el codillo se habrá dado suficiente resguardo al arrecife de Beaumanoir, del cual se pasará a un poco más de 3 cables (unos 600 metros), y al extremo de la restinga W. de la isla San Gabriel, del cual se pasará a distancia de unos 2 cables (360 metros). En este último rumbo se encontrarán profundidades mayores de 7 metros, hasta encontrar el pozo existente entre las islas de San Gabriel y de Farallón, en el cual se sonda hasta 12 metros. Con el rumbo que se trae hasta aquí (154°), se terminará de franquear el Canal del Medio, hasta su confluencia con el Canal San Gabriel : pero si el buque ha de entrar a Colonia, modificará el rumbo cuando tenga por el través de babor la punta SW. de la isla San Gabriel, poniendo proa poco a poco a la boya No. 1, de luz blanca a destellos, de tal manera de ir dejándola a babor para tomar el Canal San Gabriel. En este trozo final de la ruta se encontrarán profundidades mayores de 10 metros, con fondos de arena y piedras.

Navegación por el Canal de López.—Saliendo del fondeadero de la ensenada de Colonia para continuar la navegación hacia el N., los buques de calado no mayor de 3 metros pueden tomar el Canal de López, para buscar el Canal del Farallón pasando por el S. de la isla Hornos del Oeste.

Este canal está balizado por varias boyas que determinan su ruta. Dejando el fondeadero señalado al N. de la boya de luz blanca a destellos de la Roca Anita, se pondrá rumbo a los 308°

(N. 52 W.), el cual conduce a la boya de luz roja a destellos que se encuentra a un cuarto de milla al S. del paso entre las islas López; esta boya debe dejarse a babor, pasando a no más de 100 metros de ella. La razón de trazar el rumbo tan próximo a esta boya, es la de poder hacer el rumbo siguiente rectamente a la boya existente a media milla al N. del paso de López, evitando así los peligrosos bajíos de piedra que avanzan desde las islas hacia el canal. Este rumbo entre las boyas del S. y del N. del paso de López, es 338° (N. 22 W.), pasando a unos 60 metros al W. del veril de 3 metros de la restinga occidental que despide la isla López del Este. Así, pues, se evitará que el buque caiga a estribor de la ruta señalada. La boya existente a media milla al N. del paso de López, es de luz roja a destellos, y debe dejarse a babor; pudiendo pasar junto a ella. Al estar por su través, se pondrá la proa hacia la boya de la Piedra Chata, que es de luz blanca a destellos, 317° (N. 43 W.). Este rumbo se mantendrá hasta llegar a casi un cable de distancia de esa boya, cambiándose al 274° (N. 86 W.), en busca del Canal del Faralión. La boya de la Piedra Chata y la ciega que demora a unos 400 metros (un poco más de 2 cables) al W. de ésta, deben dejarse a estribor. El rumbo que se acaba de trazar a los 274°, pasa entre dos bajíos con menos de 3 metros de profundidad, fondo de arena, distantes entre sí unos 300 metros (casi dos cables): este paso entre los bajíos tiene más de 3 metros de fondo.

Cuando se haya recorrido aproximadamente una milla con este último rumbo, puede gobernarse más al N. para acortar distancia y entrar al Canal Principal por la Barra de San Pedro.

Canal de los Bergantines.—Entre las Islas de Hornos del Este y del Medio. Este canal sólo puede ser zurcado por embarcaciones de muy poco calado, pues si bien hay paso con profundidades mayores de 3 metros, este canal es sumamente tortuoso y bordeado de arrecifes que casi afloran en bajamar.

Es menester cruzarlo con el máximo de precauciones, usando la sonda oportunamente; aún así, será conveniente tomar buen conocimiento de él antes de efectuar por primera vez su navegación.

Las embarcaciones que hayan de cruzar este canal o paso yendo hacia el N., después de haber dejado a estribor la boya ciega de la Piedra Chata, harán rumbo al N., procurando que su derrota pase a un tercio de la distancia que media entre las islas Hornos del Este y del Medio, hacia el lado de esta última. El medio de la boca comprendida entre estas dos islas marca el límite

útil de este paso, pues allí hay solamente 70 centímetros de profundidad, que es el extremo de la restinga occidental de Hornos del Este. Al cruzar esta boca, tampoco ha de arrimarse a la isla del Medio a menos de 100 metros de ella, pues a esta distancia de su orilla y hacia el NE. existe un bajío de piedras con sólo 20 centímetros de profundidad. El paso tiene unos 100 mts. de ancho.

Todo este paso es de fondo de piedra, con un poco de arena o fango en algunos pozos.

Rebasada esta boca en un par de cables, se está libre de escollos.

Corrientes en las proximidades de La Colonia

Las corrientes no tienen regularidad como para poder dar indicaciones precisas. Durante las calmas puede notarse con cierta regularidad los efectos de las mareas; pero éstos quedan modificados o anulados durante los temporales, principalmente cuando son del segundo o del tercer cuadrantes, o cuando se producen las grandes avenidas del río Uruguay o del Paraná.

M. Duperier, en sus observaciones hechas sobre todo el curso del Río de la Plata, establece que:

«Los vientos del E. y los que le son cercanos, hacen crecer las aguas en toda la extensión del río. Los del N. producen una bajada en la orilla izquierda y una subida en la derecha».

«Los vientos del W. al SW. hacen bajar las aguas en todo el río, hasta la parte superior (NW.) del Banco Ortiz; y en la parte inferior de este banco, cercana a la Colonia, bajan en la orilla derecha y crecen en la izquierda . . . . . bastan vientos de poca fuerza para hechar las aguas de una a otra orilla».

Así, pues, los vientos del tercer cuadrante harán bajar las aguas en las costas de Colonia.

En algunos casos extraordinarios, la acción de un viento fuerte y continuado del SE. ha producido una crecida de varios metros; asimismo, con vientos duros del cuarto cuadrante, entablados durante varios días, se ha producido una bajante extraordinaria de algunos metros, (años 1792, 1838, 1839, 1902, 1914, 1923, etc. . . .)

El Teniente de Navío de 1.ª Clase, de la Armada Española, Don Isidro Posadillo, autor de un Derrotero del Río de la Plata (1872), expresa que:

«Siempre que reinan nortes frescos y vientos desde el NW. al E., bajo el río con mucha fuerza, corriendo las aguas al SE. y S.,

y cuando reinan pamperos y vientos hasta el SE., crece y van las aguas al SW., al W. o al NW., según sea el canal (su dirección), habiendo ocasiones en que sin vientos ni causas visibles y con tiempo muy sereno, crece y baja el río considerablemente».

«Se atribuye este fenómeno a alguna marea extraordinaria en el mar, o avenida de los ríos interiores, en cuyo caso deben fluír las aguas dulces por en medio del río, y dejar las costas a las salobres».

En cuanto al argumento de las avenidas de los ríos interiores, es indudable, pues aunque en la zona del Plata reine un tiempo sereno, tanto el Paraná como el Uruguay pueden traer mucho caudal de agua debido a copiosas y persistentes lluvias en las regiones de sus cursos superiores, produciendo esas grandes avenidas, tanto en ellos como en los tributarios que reciben en aquellas regiones.

El Capitán de Navío, Don Francisco P. Miranda, en EL PLATA Y SUS AFLUENTES, edición 1924, dice:

«El régimen general de las aguas del Plata está subordinado en gran parte a la dirección y fuerza de los vientos».

«Con el estuario en calma, se producen diariamente dos corrientes en dirección aguas arriba, alternadas por otras dos en sentido contrario».

«. . . . . el efecto de la marea lunar sólo puede apreciarse con tiempo bonancible, pues los vientos modifican notablemente su régimen».

«Cuando los vientos soplan a través del estuario, las aguas bajan en la orilla de barlovento y suben en la opuesta».

(Esta observación confirma la opinión de M. Duperier, y también, según las circunstancias especiales del lugar, las del Teniente de Navío, Sr. Posadillo).

El Capitán Heywood, dice: «Cuando en toda la costa N. del Plata vienen las corrientes del E., generalmente es señal de *vientos al NE.:* al paso que con temporal del SW., o sea pampero, la corriente va para adentro del río, siguiendo la costa del S., y produciendo una subida extraordinaria de las aguas. Ambas corrientes causan reversa en la orilla opuesta. Con los vientos del NNE. al WNW. es cuando las aguas están más escoradas. Entonces la corriente, que va para afuera del del río, tiene su mayor velocidad en la costa S., si bien no pasa nunca de 3 millas horarias. En la orilla septentrional tiene siempre poca fuerza». (No obstante esta opinión, en las proximidades de la Colonia se puede observar, en casos extraordinarios, corrientes hasta de 3 nudos).

Continúa el Capitán Miranda:

«La marea producida por el viento alcanza a veces alturas hasta seis veces mayores que la astronómica».

«Los vientos del NE. al W. producen bajantes, siendo ésta de mayor intensidad cuando soplan entre el N. y el NW.».

«Algunas bajantes extraordinarias han dejado en seco casi todos los bancos del Plata Superior».

«Las mayores bajantes. . . . . se producen con vientos del N. al NW., coinciden con un descenso del barómetro, observándose que las curvas de marea y las de presión siguen trayectorias casi paralelas».

«Igual paralelismo se observa entre las curvas de marea y las de intensidad del viento».

«Las corrientes en el Plata alcanzan velocidades hasta de 5 y 7 kilómetros en algunos parajes, pero su velocidad media es de 1,5 kilómetros durante las crecientes, y de 2,5 kilómetros durante las bajantes».

« . . . . . la dirección de la corriente durante la creciente es paralela a la costa».

«Durante las bajantes, la dirección de las corrientes es, en general, opuesta a la que siguen durante las crecientes, salvo en algunos parajes. . . . . »

«En el Plata Superior, las corrientes siguen la dirección del cauce . . . . Pasada la Barra del Globo, la corriente principal sigue rumbo a la isla Farallón, donde se divide en dos brazos: uno penetra en la ensenada de la Colonia y sale por entre las islas y la costa de la ciudad; otro se inclina al SSE. para continuar por al Canal del Medio hasta la desembocadura».

En la carta No. 9, aquí descripta, puede observarse los recorridos de las corrientes entre las islas de Colonia y entre los bancos de las proximidades.

Volviendo al Teniente de Navío, Sr. Posadillo, leémos: «La corriente del Uruguay unida a la del Paraná, adquiere una fuerza muy grande . . . . . En las islas de Hornos se divide en dos ramas, una de las cuales continúa en la dirección de la costa N. aumentando su velocidad las aguas de varios ríos secundarios (que en esta corriente desaguan) . . . . . sobretodo después de los vientos frescachones del SE., que impeliendo las aguas saladas hacia adentro de los ríos, detiene las pluviales; y luego que cesa y aquéllas se retiran, bajan todas las aguas corriendo a estrellarse contra la isla de Flores, donde producen fuertes remolinos. La otra corriente sigue el camino del S.; y como ningún otro curso importante aumenta por esta parte el caudal del Plata,

y además ningún obstáculo de consideración contraría por largo espacio su dirección ordinaria, esta corriente tiene menos fuerza que la que sigue el canal del Norte.

Resumiendo, en lo que respecta a corrientes, puede establecerse que: los vientos provenientes del sector comprendido desde el W. hasta el NE., en el sentido del movimiento de las agujas de un reloj, producen bajantes, siendo máximo el efecto de estos descensos de las aguas cuando el viento viene entre el N. y el NW. Los vientos del segundo y tercer cuadrantes producen crecientes.

Cuando los vientos soplan transversalmente a los canales, hacen crecer las aguas en la orilla de sotavento.

Las corrientes ordinarias siguen la dirección general de los canales, con una intensidad que varía entre $^1/_2$ y 1 $^1/_2$ nudos.

Cuando estas corrientes se modifican por acción de los vientos fuertes o por las avenidas de los ríos Uruguay o Paraná, su intensidad puede alcanzar hasta 3 o 4 nudos.

Con tiempo bonancible, en Colonia se registran los efectos de la marea astronómica, y también las corrientes consecuentes.

Navegando entre las islas, siempre será prudente estar alerta para poder advertir cualquier efecto de la corriente sobre la ruta del buque.

Navegando con tiempos cerrados por nieblas o lloviznas, aún cuando no haya viento, es cuando más se debe vigilar la acción de la corriente, pues como en estas condiciones se navega a muy reducida velocidad, el abatimiento es considerable en relación al camino recorrido, siendo esta causa el origen de la mayor parte de las encalladuras en los arrecifes y varadas en los bancos.

Capitán LAMARTHÉE

PARTE III

MÉTODOS ADOPTADOS PARA TRABAJOS Y CÁLCULOS

Instrucciones para Sondajes

Aplicables a aquellas zonas cuya extensión permite la visibilidad recíproca entre el buque o embarcación y las estaciones en tierra

---

Empleo de Señales ópticas

Extracto de la Memoria presentada por el Capitán de Corbeta, J. F. Lamarthée, referente a la aplicación de este método en las Campañas Hidrográficas de Maldonado y Montevideo, 1933.

SUMARIO

Proyecto del trabajo. Definiciones de algunos términos. Zona para embarcaciones menores. Zona a larga distancia. Zona de «Spars», o de situación indirecta. Situación de sondajes. Control de la hora.

Distribución del trabajo y del personal.— Personal de la embarcación de sonda. Personal para las estaciones de relevamiento (estaciones de sonda), en tierra. Personal para la regla de mareas, o para el mareógrafo. Enfilaciones.

Sondajes a corta distancia.—Instrucciones para los operadores de las estaciones de relevamiento (estaciones de sonda). Procedimiento. Instrucciones para los operadores de a bordo. Procedimiento. Terminación de jornada.

Sondajes a larga distancia. — Instrucciones para los operadores de a bordo. Instrumentos y pertrechos para los sondajes. Personal para el buque. Procedimiento. Discrepancia entre dos sondajes superpuestos. Iniciación y conducción del trabajo. Señales horarias. Método para sondar. Densidad de los sondajes. Conducción del trabajo de sonda. Plano de ruta. Instrucciones para los operadores de las estaciones de relevamiento.

Situación de sondajes desde puntos auxiliares.—Estaciones al ancla. Otras estaciones auxiliares.

Mareas y corrientes.—Estaciones mareográficas. Instalación y manejo del mareógrafo. Escala de mareas. Corrientes: Observaciones desde un punto fijo; Observaciones de un largo trayecto de la corriente.

Rastreo e investigación de escollos. — Método de «embarcación al garete». Rastra hidrográfica.

Planillas y libretas. — De sondajes. De situación. De mareas. De corrientes.

Trípodes para señales, en las estaciones de sonda. — Descripción. Figura.

Transporte de los sondajes a la carta. — Tablero transportador de sondajes. Círculos trazados en la carta.

Cuadros de señales.—Señales a corta distancia.—Zona para embarcaciones menores:— Señales a bordo. Señales en tierra. Señales a larga distancia.— Zona para el buque hidrográfico:—Señales a bordo. Señales en tierra. Señales horarias. Señales para situar boyas.

Tipos convenientes para señales a larga distancia. Figuras.

PROYECTO DEL TRABAJO.—Luego de haber trazado el *plano de construcción*, obtenido de las operaciones geodésicas y topográficas de la región, se situarán en él los puntos que se hayan elejido para *estaciones de relevamiento de sondajes.*

La elección de dichos puntos requiere un estudio minucioso de la zona, tanto de la configuración topográfica de las costas, como de los fondos que se han de relevar, a fin de obtener una adecuada distribución de las líneas de sondajes y una conveniente posición de las estaciones que han de relevarlos.

Las mencionadas operaciones que se realicen en nuestras costas pueden basarse en estudios ya realizados anteriormente por Instituciones nacionales y extranjeras, ya que aquí no se trata de regiones inexploradas, circunstancia que simplifica notablemente el trabajo.

Antes de comenzar los sondajes será conveniente reunir todos los antecedentes que se puedan obtener relativos a la situación de bancos, restingas, rocas, escollos, cascos a pique, etc. etc., anotando cuidadosamente las informaciones dadas por las personas conocedoras del lugar, así como las denuncias sobre supuestos escollos o accidentes que constituyen peligro para la navegación.

Por la expresada circunstancia de contar ya con trabajos previos de la región a relevar, podremos dividir aproximadamente en la carta ante-proyecto las zonas que serán sondadas con embarcaciones menores y aquéllas en que será menester un buque de mayor porte; con tal objeto señalaremos los sitios de mayor peligro, circunscribiéndolos con líneas que determinarán el límite de las zonas de trabajo para cada embarcación, estableciéndose de este modo el margen de seguridad que requiere el calado del buque que opere.

La elección de estaciones de relevamiento estará basada en las anteriores condiciones, pues ajustadas a los límites de cada zona será la posición de tales estaciones, de tal manera que los cortes de las marcaciones al buque o lanchas formen siempre ángulos convenientes pura obtener una precisa determinación del punto relevado.

DEFINICIONES DE ALGUNOS TÉRMINOS EMPLEADOS EN ESTAS INSTRUCCIONES. — *Estación de relevamiento* es el punto desde el cual se sitúan los sondajes, ya sea en tierra o en buques estacionados para tal objeto.

Buque o embarcación de sonda es aquél desde el cual se efectúan los sondajes.

Línea de sondajes es la determinada por varios sondajes sucesivos, continuados sin interrupción y numerados consecutivamente.

Zona a corta distancia es la más inmediata a tierra y que se sonda con embarcaciones menores.

Zona a larga distancia es la que queda por fuera de los límites de la zona anterior y la cual se sonda generalmente con buques mayores; extendiéndose hasta donde alcance la visibilidad de los operadores situados en tierra.

Zona de «spars» es la comprendida dentro de los límites determinados por varios «spars» o boyas de berlinga, fondeados para que sirvan de referencia al buque de sonda.

ZONA PARA EMBARCACIONES MENORES. — Como fué definida, comprende la franja inmediata a la costa firme y alrededor de las islas, escollos que emergen, arrecifes, etc.

Esta zona se extenderá hasta encontrar una profundidad conveniente para que continúe las operaciones el buque de sonda, adoptándose en todo caso, sin perjuicio de la seguridad, el límite más conveniente para que resulte una franja de cierta regularidad de forma, con lo cual se contribuirá a facilitar las maniobras y operaciones del buque sondador.

Esta zona será sondada desde un bote a remo, y con más eficacia aún, si se emplea una lancha a motor. Nuestra subcomisión de sondajes utilizó para el relevamiento de las costas de Maldonado, Islas de Lobos y de Flores, las lanchas a motor del buque hidrográfico «*Capitán Miranda*», obteniéndose desde todo punto de vista un resultado satisfactorio. Las consecuencias inmediatas del empleo de estas lanchas son: Regularidad de la marcha, y por consiguiente, de la distribución y densidad en los sondajes; rapidez en las operaciones, pues si bien sobre las líneas de sondajes se marcha a velocidad uniforme y relativamente moderada, los cambios de líneas y traslados de un punto a otro de la zona se efectúan rápidamente, sin que influya el estado del personal, que ha de tenerse en cuenta en las embarcaciones a remo; fácil control de la velocidad convenida para los sondajes, aún con corrientes y viento; mayor control en el rumbo, dotación reducida y expuesta a menores fatigas, pudiéndose tener a bordo dos relevos para los puestos de mayor trabajo, sin que molesten a los que estén operando. Además, los tipos de lanchas que hemos utilizado son de consumo relativamente reducido y en todo caso compensa satisfactoriamente las ventajas de su empleo.

ZONA A LARGA DISTANCIA.—Comprende toda la región situada fuera de la zona anterior, extendiéndose hasta donde alcance la visibilidad de los operadores situados en tierra.

Esta extensión se limitará a la distancia máxima de perfecta visibilidad, para que los operadores puedan colimar las señales del buque sin dificultad. dependiendo por consiguiente este alcance de las condiciones atmosféricas de la época en que se ejecuten los trabajos y en general del régimen meteorológico de la región. En cada caso se establecerá prácticamente la extensión máxima de esta zona. Como las líneas de sondajes son *en casi todos los casos* normales a la línea general de la costa, el buque iniciará el trabajo sondando desde tierra hacia afuera, observando las señales de las estaciones de relevamiento, las que indicarán cuándo el buque está en el límite práctico para ellas.

Si bien las figuras geométricas que se usan como señales para larga distancia, tanto en el buque como en las estaciones, son del mismo tamaño, no tendrán recíprocamente los operadores la misma visibilidad a causa del fondo en que se proyectan tales señales. Por lo general, las señales del buque serán más visibles para las estaciones de relevamiento en tierra, que las de éstas para aquél. Para mejorar las condiciones de visibilidad, experimental-

mente hemos comprobado que en la mayoría de los casos conviene que las señales de tierra estén pintadas de blanco y rojo y las del buque, de negro. Esto no es en absoluto en cuanto a las proyecciones sobre tierra, por cuanto depende de la naturaleza del fondo, ya sea éste barrancas altas y desnudas, médanos, terrenos cultivados, bosques, etc. El color rojo vivo se destaca bien sobre los fondos con vegetación. Además, de acuerdo con las posiciones relativas de los puestos de observación, es de tener en cuenta la iluminación que reciben las señales por la mañana y por la tarde.

De estas consideraciones puede formarse juicio, en cada caso, y teniendo presente un estado de condiciones medias, si éstas varían con las posiciones relativas del buque, con la hora, nubosidad, etc., para adoptar el color y forma de señal más adecuados a tales condiciones medias.

Todo ésto quedará admirablemente simplificado con el empleo de estaciones radiotelegráficas por todos los puestos de observación, tal como lo hemos hecho en la Campaña Hidrográfica de Maldonado, con óptimo resultado. Con tales estaciones se obtuvo una comunicación constante entre todos los operadores, trasmitiéndose los «tops» de cada sondaje, su número, hora y cuanta noticia fuere oportuna.

Los sondajes de esta zona se efectúan desde el buque hidrográfico, situándolos por medio de tres teodolitos estacionados en tierra.

ZONA DE «SPARS», O DE SITUACIÓN INDIRECTA.—La zona comprendida más allá del alcance óptico de las estaciones de relevamiento situadas en tierra, será relevada con el auxilio de «spars» o boyas de berlinga, si los sondajes se sitúan desde el mismo buque, refiriéndolos a dichas boyas.

En algunas circunstancias se podrá emplear, como estaciones de relevamiento, embarcaciones fondeadas en puntos determinados en el plano de sondajes y desde las cuales, con sextante o círculo azimutal hidrográfico, se relevarán los ángulos correspondientes a cada posición del buque sondador. Este método tiene la ventaja de facilitar después la operación de pasar los sondajes a la carta, en igual forma que si se hubieran situado desde estaciones fijas en tierra. El transporte de tales sondajes al plano, lo hemos efectuado por medio de círculos de gran radio, cuyos centros estaban en los puntos de relevamiento que tenían las embarcaciones auxiliares. La graduación de los círculos trazados en

el plano de sondajes, se orientaba de manera que sus orígenes fueran los mismos que se habían tomado para medir los ángulos desde la embarcación auxiliar.

Cuando los sondajes se sitúan desde el mismo buque sondador, refiriendo cada posición de éste a las boyas de berlinga, se transportan al plano de sondajes por medio del estaciógrafo, lo cual implica una tarea engorrosa, si es muy grande el número de puntos a situar por medio de este instrumento. Es por ésto que hemos preferido, en todos los casos en que las circunstancias lo permitieron, el empleo de buques o embarcaciones axiliares, como estaciones de relevamiento.

Tanto los buques auxiliares, como las boyas de berlinga, quedarán situados apoyando sus posiciones en una red que estará ligada a puntos fijos y determinados de la costa, indicados en el plano de construcción.

Habrá una primera línea de *estaciones flotantes* (llamaremos así a los buques auxiliares o boyas de berlinga), formada por lo menos por dos de éstas. Cada una de las estaciones flotantes, se relevará *directamente* desde los puntos fijos elejidos en tierra, que se considerarán como vértices de los triángulos que formarán la red en cuestión. Es conveniente que esta red se apoye en tres estaciones o vértices de tierra. Además, desde la estación flotante, también se medirán los ángulos subtendidos por todos los vértices terrestres, obteniéndose así los tres ángulos medidos de cada triángulo. (Ver fig. 10).

Esta primera línea de estaciones flotantes será, en general, sensiblemente paralela a la línea de costa, o mejor dicho, a la línea que une los vértices terrestres, y su longitud será la necesaria para apoyar la *zona de spars* que quedará por fuera de esta primera línea.

Desde la primera línea de estaciones flotantes ya relevadas, se situará una segunda línea, midiendo todos los ángulos de los triángulos, cuyos vértices estarán formados por cada estación. La distancia entre estas dos líneas, será la conveniente para obtener una perfecta visibilidad del objeto que se colime, ya sea el buque, desde las embarcaciones estacionadas, o las boyas de berlinga, desde el buque sondador. En el primer caso, como, naturalmente, el buque presenta mayor visibilidad para ser colimado desde las estaciones flotantes, la distancia entre las dos líneas podrá ser mayor que cuando se dispongan, como en el segundo caso, boyas de berlinga para ser colimadas desde el buque.

Es obvio decir que, antes de retirar una línea de estaciones

flotantes, para avanzarla, deben quedar fondeadas las necesarias para apoyo de las que se han de situar.

Con la frecuencia que sea conveniente, según las condiciones de los tenedores de las anclas, de las corrientes marinas y vientos reinantes, se controlarán los ángulos formados por las estaciones entre sí, a fin de conocer si las posiciones relativas no han variado por garreo de alguna de ellas. Si se constata que alguna estación se ha desplazado, mientras se sitúan desde ella los sondajes, o se refieren a ésta las marcaciones tomadas desde a bordo del buque sondador, se anularán todos aquellos ángulos referidos a dicha estación, que se hayan tomado después de la última ratificación de posiciones, siempre que no sea posible establecer exactamente hasta qué instante dichas posiciones se mantuvieron correctas. Es posible determinar cuándo se inició el desplazamiento de una estación, siempre que se haya adoptado más de tres estaciones de relevamiento para los sondajes, pues en tal caso, al situarlos en la carta, la marcación referida al punto desplazado pondrá en evidencia el error. De este modo, quedarán anulados solamente los ángulos medidos después de tal determinación, continuándose la situación de cada sondaje con las marcaciones correctas, referidas a las estaciones que hayan permanecido firmes, por lo menos en número de tres.

Enseguida de verificado el desplazamiento de una estación, se procederá a situarla en su nueva posición. si no continúa garreando y el nuevo punto es adecuado para proseguir el trabajo. En caso contrario, se fondeará nuevamente la estación en el punto conveniente, rectificando los ángulos de posición.

De las consideraciones anteriores se deduce que, siempre que se hayan de situar sondajes en la zona de spars, es conveniente emplear *más de tres estaciones de relevamiento*, para obtener un buen control del trabajo, evitándose así el tener que anular sondajes por haberse desplazado una estación.

Si se dispone de un número conveniente de boyas de berlinga, será ventajoso dejar fondeadas las necesarias para que quede ligado el sistema o red de triángulos a tierra, permitiendo así rectificar las posiciones, en el caso probable de desplazamiento simultáneo de más de una estación.

La figura 10 representa una red de estaciones flotantes, apoyada en los puntos firmes de tierra A, B, C, D. La zona que se ha de sondar, es la comprendida entre las estaciones E, F, G, H, I, y J, K, L.

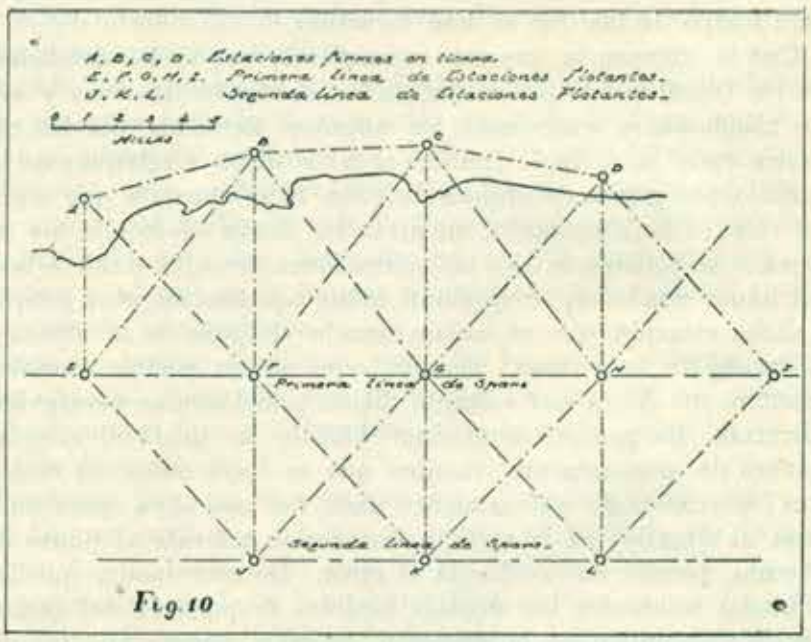


Fig. 10

SITUACIÓN DE SONDAJES. — Tanto en la zona para embarcaciones menores, como en la de larga distancia, los sondajes se situarán, en general, desde tres estaciones de relevamiento en tierra.

En algunos casos particulares, en la zona de embarcaciones menores inmediata a tierra, podrán situarse los sondajes a dos teodolitos solamente. Este procedimiento es práctico cuando se opera en pequeñas zonas de conformación regular, siendo las líneas de sondajes normales a la costa. El control en este caso lo dan las mismas situaciones, las que deben estar comprendidas sobre la ruta seguida por la embarción, alineándose ésta por las enfilaciones establecidas en tierra. Si alguna de las marcaciones es errónea, su corte con la otra determinará un punto evidentemente fuera de la ruta que realmente siguió la embarcación, la que se establece por la unión de los puntos correctamente relevados, formando una línea que, aunque no sea rigurosamente recta, no tendrá codos bruscos. Al constatar una desviación irregular de la línea de sondajes cuando se transportan éstos a la carta, se inscribirá provisionalmente el punto supuesto erróneo y dos o tres más de los que siguen inmediatamente. Si el punto provisional queda evidentemente fuera de la línea regular formada por los anteriores y posteriores, no habrá duda que la marcación fué errónea;

pero si los puntos siguientes continúan desplazándose en forma regular, de manera que pueda establecerse la ruta que siguió la embarcación, esta desviación se debe atribuir a la embarcación de sonda.

Cuando se constate una marcación errónea, dando la situación fuera de la línea regular formada por las otras, el sondaje respectivo se podrá situar sobre la línea real de ruta; interpolándolo con respecto al anterior y posterior, tomando la hora como elemento para esta interpolación. Tal procedimiento será válido cuando se pueda verificar que la embarcación ha marchado con velocidad uniforme, lo cual es fácil de determinar sobre el mismo plano de sondajes, por el estudio de los demás puntos situados. En las instrucciones para los operadores, se establece que los sondajes se harán a tiempos regulares (por ejemplo cada minuto) debiendo ponerse la embarcación a velocidad uniforme y convenida para que los sondajes resulten espaciados de acuerdo con el proyecto de trabajo. Tal método permite, además del control de las situaciones, el transporte a la carta, de muchos sondajes que hubiera sido menester anularlos por error en las marcaciones. Además, la hora es un valioso control para la comparación de las libretas de los operadores de a bordo y de las estaciones, sirviendo en muchos casos para subsanar un error de anotación, muy probable cuando algún operador ha equivocado la señal hecha desde a bordo. Este control requiere el empleo de relojes acompañantes de buena marcha, cuya variación diaria sea solamente de pocos segundos, lo cual es fácil de obtener. Por otra parte, las comparaciones de estos relojes con el patrón que se lleva a bordo se verifica por lo menos dos veces en cada jornada, permitiendo ésto el exacto control de hora que se requiere para el trabajo.

A continuación damos las intrucciones relativas a este punto.

CONTROL DE LA HORA. — Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se compararán los relojes acompañantes de los operadores de las estaciones de relevamiento, el de la embarcación de sonda y el de la estación de mareas.

Estas comparaciones se harán siempre antes y después de cada sección de la mañana y de la tarde, si el trabajo se interrumpe a mediodía. Si se trabaja continuamente, se harán tres comparaciones: la primera antes de comenzar los sondajes; la segunda a mediodía o aproximadamente a media jornada; la tercera al terminar las operaciones diarias.

Las señales horarias para comparación de los relojes deberán ser atendidas personalmente por los encargados de éstos y verificadas por los jefes de cada estación.

Los relojes que se utilicen a este efecto deben tener sus marchas muy regulares y pequeñas,—solamente de algunos segundos en 24 horas.—Esta marcha debe ser conocida por cada encargado de los relojes acompañantes.

Si el sistema de reloj lo permite, éste se pondrá a la hora exacta en el momento del *top*; en caso contrario se tomará solamente su estado absoluto, para hacer después las correcciones a la hora del sondaje anotada en las libretas.

Para estos trabajos es recomendable el uso de relojes de bolsillo (acompañantes) que tengan una marcha diaria pequeña, regular y conocida por el operador.

Las libretas de anotaciones, firmadas siempre por el operador, se remitirán cuando y donde se establezca en las instrucciones particulares.

Las instrucciones para trasmitir las señales horarias están indicadas en el cuadro de señales.

Distribución del trabajo y del personal

Personal de la embarcación de sonda.—Es conveniente disponer del siguiente número de personas, como mínimo :

Un Oficial encargado de las operaciones de sondajes.

Un Ayudante, encargado de las anotaciones en la libreta.

Un Ayudante, encargado del cronógrafo, quien dará los tops horarios y dirigirá las señales. Si el número de personas fuese escaso, podrá encargarse de esta última tarea, a uno de los dos anteriores.

Un Marinero para las señales.

Un Cabo o Marinero sondador por cada banda de la embarcación, y dos Marineros para recoger la sonda.

Un timonel.

Un motorista, o el número de marineros necesarios para la boga, según sea la clase de embarcación.

Siempre que sea posible se llevará relevo para el personal que realiza el trabajo más fatigoso.

Personal para las estaciones de relevamiento (estaciones de sonda) en tierra. — Un Oficial Operador, jefe de la estación y a cuyo cargo personal estará la determinación de ángulos con el teodolito.

Un ayudante, encargado de las anotaciones en la libreta y del cronógrafo-acompañante.

Un marinero para las señales y auxiliar de la estación.

Personal para la Regla de Mareas, o para el Mareógrafo. — Un Operador encargado de la Estación de Mareas.

Un Ayudante.

Si en la estación se instala solamente regla de mareas, se harán las lecturas de la escala cada cuarto de hora, mientras duran las operaciones de sondajes. En las proximidades de la plea y bajamar, se harán las lecturas cada diez minutos, anotando la hora y altura de estas máximas.

Si se ha instalado aparato registrador (mareógrafo),—lo cual no excluye la instalación de la escala de mareas,—se compararán varias veces por día ambos instrumentos,—escala y mareógrafo,—a fin de determinar cualquier error posible o descorrección de este último. Si se constata diferencia entre ambos, se anotará en la libreta de mareas para luego hacer las reducciones necesarias.

En los mareógrafos que dispone este Servicio, es posible rectificar la posición del lápiz, de una manera rápida, librando el porta-lápiz del sinfín para llevarlo a la lectura que corresponda a la altura de marea existente en ese momento, controlada por la regla de mareas. Esta operación la hará el encargado de la estación, diariamente, antes de comenzar los sondajes.

Enfilaciones.—Se dispondrán un Operador y los marineros necesarios para instalar las enfilaciones que se hayan proyectado en el plan de trabajo. El número de este personal será el necesario para que siempre hayan enfilaciones suficientes para no interrumpir el trabajo de la embarcación.

Como previamente se habrá determinado la distancia entre cada línea de sondajes, así como sus direcciones, se marcarán en el terreno las posiciones que habrán de tener las dos miras (anterior y posterior) de cada enfilación. Cuando se ha hecho una poligonal sobre la costa, lo cual ocurre generalmente, podrá orientarse cada línea de sondajes con respecto a la poligonal, tomando también sobre ella las distancias entre líneas. Si la operación de sondajes es previa al trazado de la poligonal, o ésta corre muy alejada de la costa, podrá determinarse la posición de las enfilaciones en el terreno con respecto a la misma línea general de la costa. En este último caso se plantarán jalones muy espaciados, a lo largo de la línea de resaca, si es posible, los cuales determinarán tramos rectos para referir a ellos las enfilaciones. Los cita-

dos jalones se colocarán especialmente en los puntos de mayor inflexión de la costa, determinando las rectas imaginarias que los unen, la que hemos llamado *línea general de costa*. Sobre tales líneas será ahora fácil situar las enfilaciones para la embarcación.

Es natural que, en las puntas y cabos, la *línea general* forme ángulos salientes; si las líneas de sondajes son normales a aquélla (caso común), frente a la punta habrá un sector de mar no cubierto, debiéndose efectuar entonces en este sector un sistema de líneas de sondajes radiales, convergentes en el vértice de la punta, de tal manera espaciadas que sus extremos guarden la misma distancia que las líneas normales. Por otra parte, este método trae aparejado una mayor densidad de sondajes a medida que éstos se aproximan a las puntas y salientes de la costa, en cuyas inmediaciones se supone generalmente una variación irregular del fondo marítimo. (Fig. 11).

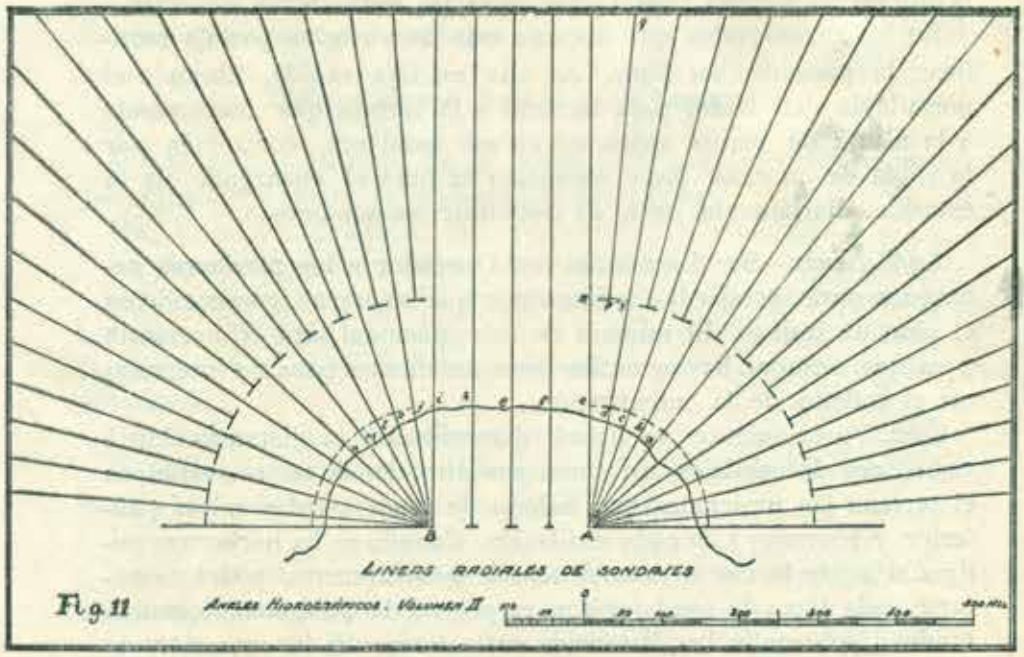


Fig. 11

Así pues, habrá un equipo encargado de determinar las posiciones de las referidas enfilaciones, efectuando las medidas sobre el terreno ajustadas al proyecto de trabajo.

Otro equipo se encargará de instalar las miras (jalones, perchas con banderas, etc.) en los puntos determinados por el equipo

anterior, trasladando hacia adelante las enfilaciones que hayan sido utilizadas por la embarcación, de tal manera que siempre se pueda tener dos o tres previamente establecidas.

Es oportuno indicar aquí que hemos utilizado cañas de tacuara de 4 a 6 metros de largo, con banderas, para marcar las enfilaciones mencionadas; resultan livianas, de fácil manejo y muy fuertes.

Sondajes a corta distancia

Instrucciones para los Operadores de las Estaciones de Relevamiento (Estaciones de Sonda).—Los sondajes de la zona a corta distancia se situarán por medio de tres teodolitos estacionados en los puntos determinados en el plano de construcción. Dichos puntos han de estar ligados a la poligonal o a la red de triángulos.

En general, las líneas de sondajes se trazarán en el sentido de la máxima pendiente del fondo marítimo. Prácticamente serán perpendiculares a la línea general de costa. En los tramos regulares de ésta, las líneas de sondajes estarán espaciadas de tal manera que en la carta reducida e impresa resulte una línea cada centímetro. En las proximidades de las puntas, restingas, escollos, bancos y otras irregularidades del fondo, se disminuirá la distancia entre líneas para obtener una mayor densidad de sondajes. En términos generales no es posible dar concretamente una pauta para la distribución de los sondajes; pero teniendo en cuenta que con tal operación han de quedar relevados todos los accidentes del fondo y bien determinada su configuración, la experiencia del director de los trabajos aconsejará el procedimiento más adecuado para cada caso particular.

Sin olvidar que el relevamiento hidrográfico debe ser efectuado en el menor tiempo posible— compatible con la exactitud—no se antepondrá el factor tiempo a esta última condición. Bastará la presunción de que pueda existir alguna zona peligrosa, insuficientemente explorada, para justificar una demora en tales trabajos. El operador no debe dejar que influya en su ánimo sólo el deseo de dar pronto término a sus tareas, juzgando que su eficiencia quedará demostrada por este factor, muy importante, pero no excluyente de las otras condiciones.

Procedimiento.—Cuando los operadores de las estaciones de relevamiento hayan instalado sus instrumentos y estén listos para comenzar el trabajo, izarán en sus astas de señales, de acuerdo con el cuadro que va anexo a estas instrucciones, la señal de

«listo», que permanecerá izada mientras duren las operaciones y no tenga en su estación algún motivo de interrupción; en este último caso, arriará su señal durante el tiempo que su estación esté impedida.

Como regla general, el Jefe de la Comisión Hidrográfica estará a bordo del buque sondador. Cuando se sonda con embarcaciones menores, el Oficial que comanda la embarcación imparte las órdenes respectivas a los operadores de las estaciones de relevamiento, referentes a los trabajos de sondajes que realiza en su zona. Implícitamente se entiende que el comandante de la embarcación recibirá las instrucciones del jefe de la comisión.

Desde el momento en que cada operador haya izado la señal de listo, y cuando la embarcación haya hecho la señal de que van a comenzar los sondajes, los operadores colimarán el palo de señales de a bordo, siguiendo, con el retículo del teodolito, los movimientos de la embarcación. En cuanto el operador vea arriar la señal de «sonda», dará un top a su ayudante, para que anote la hora de ese instante, dándole a continuación la lectura azimutal que corresponde a dicho top. Las lecturas azimutales las hará, siempre, con el mismo nonio que haya utilizado para leer la que corresponda al origen de los ángulos que mide. Los puntos que colimarán como orígenes, cada uno de los operadores, serán: para los dos de los extremos, la estación que quede entre ambos; la estación de en medio tomará como origen a la estación que esté a su izquierda, mirando al mar. Cuando sea menester adoptar otros orígenes, se indicarán expresamente.

El ayudante encargado de las anotaciones apuntará también el número correlativo del sondaje correspondiente a cada top, así como todas las observaciones que le dicte el operador. Como a cada decena de sondajes corresponde una señal especial de control, tomará nota de esta circunstancia, apuntando en el casillero correspondiente, la característica de la señal hecha a bordo.

El operador dictará, también, las observaciones que interesen para cualquier control ulterior, tales como: cambio de línea de sondajes; cambio pronunciado de la ruta de la embarcación; si ésta se detiene o varía su marcha; interrupción en su propia estación, o en el trabajo de sondaje, etc. Todas estas anotaciones se acompañarán de la constancia de la hora de cada acaecimiento.

Al poner en estación los teodolitos, si los instrumentos lo permiten, se llevarán los *ceros* del limbo azimutal a coincidir con los puntos tomados como orígenes de los ángulos. De tal suerte, las lecturas que se hagan después, para cada colimación,

serán los valores angulares directos, a aplicar en los ábacos de transporte de sondajes, o en los círculos trazados en el plano de construcción. Los orígenes de las graduaciones circulares de estos planos estarán, por consiguiente, orientados hacia los mismos puntos que se hayan tomado en el terreno.

Cuando los instrumentos no permitan llevar el *cero* de los limbos azimutales a coincidir con los puntos orígenes, se harán las lecturas que a éstos correspondan, para deducir después el ángulo de situación de cada sondaje.

El operador comprobará, con frecuencia, la lectura del origen, para saber si su instrumento permanece en la posición azimutal correcta. Si observa algún desplazamiento del origen, anotará la hora de esta observación, y también la lectura correspondiente a la nueva posición del origen desplazado. Si, primitivamente, la lectura del origen era *cero*, rectificará la colimación para llevarla a aquella posición. Si la lectura inicial del origen era diferente a *cero*, se limitará solamente a registrar en su libreta la nueva lectura al origen.

Procurará hacer las anteriores comprobaciones en los intervalos entre sondajes. Solamente cuando el desplazamiento del origen produzca errores angulares mayores que los tolerados, podrá interrumpir las marcaciones para rectificar su instrumento.

La tolerancia del error en las lecturas, en esta zona, será de un minuto.

Cuando se haya sondado toda la zona determinada en el proyecto y que comprende a las tres estaciones de relevamiento, será necesario cambiar la posición de estas estaciones a los nuevos puntos elegidos para relevar la zona inmediata. Por lo general, son dos las que deben ser trasladadas, quedando firme la del extremo límite entre ambas zonas; ésta cambiará solamente su origen, tomando como tal a la estación que quede entre las dos extremas. Cada operador abrirá en su libreta una nueva página al iniciar una zona nueva.

Como para efectuar este cambio de estaciones deben hacerse las señales que determina el cuadro respectivo, y siendo el operador de la embarcación quien ordena todas las señales para estos cambios, cese e iniciación de las operaciones, en tales casos colocará la embarcación en sitio y posición tales que sus señales sean bien interpretadas por los operadores de relevamiento.

Después de haber estacionado los instrumentos en sus nuevos puntos, cada operador hará la señal de «listo», prosiguiendo entonces la embarcación en la forma general que se ha indicado.

Ningún operador podrá hacerse sustituír en sus funciones durante el trabajo; pero si por alguna causa justificada fuere imprescindible que sea relevado, lo será por la persona que se haya determinado para tal emergencia, anotando en tal caso este hecho en las observaciones de la libreta.

Los operadores no permitirán que se acerque a sus estaciones, mientras estén trabajando, ninguna persona ajena al personal a sus órdenes.

Recomiéndase muy especialmente la puntual observancia de estas instrucciones, por cuanto de ellas depende la eficacia del trabajo general, su exactitud y aprovechamiento del tiempo. Cada operador debe recordar siempre que coopera con varios otros en un trabajo de conjunto, estando su tarea absolutamente ligada a la de cada uno de los demás ejecutantes y que el descuido o falta de alguno de ellos puede malograr el éxito de la operación. Así pues, pondrán su mayor dedicación para obtener la buena inteligencia que se requiere del conjunto de operadores.

Instrucciones para los operadores de a bordo.—El Oficial Operador de la embarcación tendrá a bordo todo el material necesario para el trabajo, debidamente controlado. Dispondrá de un plano de la zona que ha de sondar, en el cual se habrán indicado los supuestos accidentes del fondo marítimo, la situación de las estaciones de relevamiento, los límites de cada zona, el trazado de las líneas de sondajes a realizar y los puntos conspícuos que puedan servirle para tomar las marcaciones que se requieran desde a bordo a fin de situarse en los extremos de líneas, sobre los bajofondos, etc.

Llevará las sondas de mano necesarias y adecuadas para las profundidades que habrá de encontrar, debiendo disponer de dos juegos, por lo menos, para no interrumpir el trabajo en el caso probable de perder algún escandallo o cortársele una sondaleza.

Tendrá, además, un sextante o círculo hidrográfico, un anteojo prismático, un reloj acompañante, un transportador de ángulos, cartabones, compás de dibujo, lápices, libreta de anotaciones de sondajes y otros efectos que puedan ser necesarios al trabajo.

La embarcación estará provista de un palo de señales con dos drizas y juego de banderas correspondiente.

Habrá a bordo un número conveniente de boyarines, anclotes y orinques para fondearlos en los bajofondos y obstrucciones que requieran un reconocimiento particular.

Procedimiento.—Cuando el jefe operador de la embarcación vea izadas las señales de «listo» en todas las estaciones de relevamiento, mandará comparar los relojes acompañantes de estas estaciones, con el que lleva a bordo. Para tales comparaciones, se tendrá en cuenta las instrucciones relativas al *control de la hora,* dadas anteriormente, y las indicaciones del cuadro de señales.

Enseguida de esta comparación, se podrá comenzar a sondar.

Para prevenir a los demás operadores, unos minutos antes del primer sondaje izará la señal de sonda, bien clara y al tope, manteniéndola así mientras la embarcación se dirige y coloca en el punto inicial de una línea; estando en dicho punto mandará *sonda,* a cuya voz el sondador iniciará esta operación; cuando el escandallo esté vertical el sondador cantará *fondo,* momento preciso en que se arriará totalmente la señal, con rapidez, anotándose en la libreta la hora de ese instante. El ayudante habrá tomado nota, previamente, del número del sondaje y característica de la señal (color de la bandera y número de éstas izadas para cada top). Enseguida el sondador cantará la profundidad y calidad del fondo, que tomará nota el ayudante.

Repetiremos que los operadores de relevamiento, siguiendo el movimiento de la embarcación al colimar el palo de señales, fijarán el anteojo en el instante que hayan visto arriar la señal de *sonda,* leyendo enseguida el ángulo que corresponda a dicha posición.

Luego, prosiguiendo su marcha la embarcación a la velocidad que se haya estipulado para obtener los intervalos de sondajes que se requieran en la carta, izará nuevamente la señal de sonda unos 20 segundos antes del instante del siguiente sondaje, para que los operadores tengan el tiempo suficiente para colimar. La práctica de esta operación hará que el cronometrista dé la voz de sonda en tiempo oportuno y permita que el sondador efectúe el sondaje a la hora convenida, teniendo en cuenta el tiempo que emplea en tirar el escandallo, hasta que se encuentre éste vertical, en cuyo instante, como anteriormente, el sondador cantará *fondo,* continuándose así el ciclo de esta serie de operaciones.

Por lo general, no se sitúan todos los sondajes efectuados, sino que solamente cada cierto tiempo se hacen las señales a bordo, para que la embarcación sea colimada. Los sondajes intermedios se anotan en la libreta de a bordo, con su hora, para que sean situados en la carta por interpolación. Así, pues, el ayudante cronometrista advertirá las horas para efectuar cada uno de los sondajes, así como las que correspondan a los que deben ser situa-

dos. Se numerarán solamente los sondajes situados, para que las libretas de todos los operadores coincidan en dichos números.

Ejemplo: si se efectúa un sondaje cada minuto, a una velocidad de dos millas horarias, tendremos un sondaje cada 60 metros, aproximadamente, lo que es suficiente para los fondos regulares. En este caso, pueden hacerse los sondajes situados en cada minuto par, (ésto es, cada dos minutos), lo cual proporciona un excelente control al comparar luego las libretas de los operadores, además, de permitirles, a los de las estaciones de relevamiento, hacer sin precipitación las lecturas y anotaciones necesarias, estando, por otra parte, siempre prevenidos del instante en que se dará el top de sonda. Este procedimiento nos ha dado tan buenos resultados, que hemos llegado casi a eliminar la pérdida de sondajes por falta o error de situación. En general, ha sido posible localizar el error y subsanarlo.

En aquellos casos en que el operador del teodolito tenga dificultad en apreciar el instante en que se arría la señal en la embarcación, por no presentarse aquélla nítidamente visible, pero pudiendo colimar correctamente el palo, le será posible marcar con exactitud suficiente el punto sondado, tomando el ángulo por la hora del reloj acompañante. Esto se hará desde el momento en que se presenten imprecisas las señales de a bordo, ya sea por la distancia, o por el estado atmosférico del momento. En tal caso, el operador le pedirá a su cronometrista que le dé los tops correspondientes a cada sondaje situado, prescindiendo de éstos en cuanto comience a distinguir claramente las señales de la embarcación. En esta forma, es casi seguro que no se pierdan los sondajes efectuados en tales circunstancias, como sucedería si no los hubiese marcado, pues, de resultar situados solamente por dos estaciones, no habría control en los cortes de las marcaciones. Cuando el operador haya marcado los sondajes a horas solamente, anotará en la libreta este hecho para tenerlo en cuenta al verificar las situaciones en los trabajos de gabinete. Es necesario recalcar aquí la necesidad de que los sondajes se efectúen con toda la precisión posible a las horas establecidas, especialmente cuando la embarcación se aleja mucho de las estaciones y se puede presumir la dificultad en apreciar las señales. Como dijimos antes, esta exactitud no es difícil de obtener cuando el cronometrista de a bordo ha adquirido alguna práctica y ha sabido apreciar el tiempo que emplea el sondador en efectuar un sondaje desde que recibe la voz de *sonda*.

Para formar un juicio aproximado del error probable que re-

sulta en la situación de un punto cuando una de las marcaciones ha sido efectuada *a hora de cronómetro*, supondremos que los «acompañantes» tengan una diferencia hasta de diez segundos, producida en el tiempo transcurrido después de la última comparación (efectuada al iniciar los trabajos de la mañana y los de la tarde). Esta diferencia es demasiado grande si se considera la marcha diaria de estos relojes, que la admitimos de algunos segundos solamente.

Marchando la embarcación a la velocidad indicada antes, de dos millas horarias, recorrerá aproximadamente un metro por segundo; en tales condiciones el punto se situará con un error probable de ± 10 metros. La marcación tomada con este error, al ser trasladada al plano de sondajes, dará un corte con las otras marcaciones determinando un pequeño triángulo despreciable.

Es necesario considerar que si se supone haber empleado el método de marcación a hora de cronómetro por dificultad de apreciación en las señales, ésto será debido a que la embarcación se encontraba muy alejada de tierra; ésto es, que la zona sondada sería muy extensa. Las señales de banderas usadas para estos trabajos se distinguen a simple vista, en estado medio de transparencia atmosférica, a más de una milla de distancia; así pues, por poco que aumente el anteojo con el cual se observa, esta distancia se extenderá a varias millas. Supongamos que la zona tuviese puntos a sondar distantes 5 millas de alguno de los operadores de relevamiento: la representación de tal zona la haríamos en el plano a una escala no mayor de 1/10.000; es decir, que el desplazamiento de la embarcación, en este caso, estaría representado por una magnitud de un milímetro, aproximadamente.

Como norma general de conducta, admitiremos una marcación tomada en estas condiciones solamente para situar un sondaje comprendido en una línea de fondo regular, sin accidentes bruscos que hagan sospechar la existencia de obstrucciones que requieran un relevamiento de mayor exactitud en los puntos sondados. En este caso serán menester inprescindiblemente las tres marcaciones correctas.

Las anteriores consideraciones tienen por objeto, principalmente, formar juicio del procedimiento que más convenga adoptar en casos semejantes al que exponemos, e inculcar a los operadores la conveniencia de no abstenerse de colimar siempre la embarcación cuando las señales sean poco visibles, pues renunciando por completo a esta operación se perdería toda posibilidad de obte-

ner el control que significa la tercera marcación en el corte de las otras dos. También, como elemento de juicio al transportar las marcaciones al plano, debemos tomar siempre la posición relativa del punto que estemos situando con respecto a los inmediatos, anteriores y posteriores, de esa línea.

Este método supone, y lo requiere, que la embarcación no haya dejado en ningún caso de ofrecer perfecta visibilidad para su colimación, siendo solamente las señales de sondajes las que presentaban dificultad para ser vistas e interpretadas.

Como se advierte, para que este método sea aceptable, es preciso que la embarcación no marche a velocidad mayor que la establecida en el proyecto de relevamiento, puesto que de tal velocidad depende la regularidad de los intervalos entre sondaje, ya que el tiempo lo hemos establecido constante (en el caso presente, de dos minutos). El jefe de la embarcación ha de tener presente ésto cuando se encuentre en los extremos exteriores de las líneas que sonda.

Por otra parte, cuando se hagan los proyectos de zonas a sondar, será imprescindible tener en consideración todos los factores de los cuales depende la perfecta visibilidad de las señales. Compulsados tales factores y determinada la extensión de la zona, es poco probable que se presenten dificultades para la correcta visión de las señales.

Continuemos con las operaciones que se efectúan en la embarcación de sondajes.

Cuando se hayan hecho 9 sondajes, el ayudante o el cronometrista, (según se haya distribuído el trabajo) advertirá antes de ser izada la décima señal de sonda para que ésta se haga de acuerdo con las indicaciones del cuadro de señales. Tal señal será repetida cada decena de *sondajes situados.*

El jefe de la embarcación vigilará que ésta se mantenga en el rumbo correcto o en la enfilación que se haya puesto en tierra; que se conserve la velocidad uniforme para obtener la densidad de sondajes propuesta; que se hagan las señales establecidas en el cuadro respectivo, cuidando que ellas queden bien claras al izarse; que las señales que correspondan a sondajes situados se arríen en el momento preciso de estar la sondaleza vertical, habiendo tocado fondo el escandallo y tratando de que ésto suceda en el número exacto de minutos estipulados para cada sondaje.

Cuando se hayan efectuado todos los sondajes de una línea marcada en el plano de distribución del trabajo, o al final de una línea determinada por una enfilación, debiendo pasar la embarca-

ción a la siguiente, izará tres banderas para prevenir a los operadores de las estaciones de relevamiento, quienes harán las anotaciones de estos cambios, apuntando en la columna *observaciones* de sus libretas el número correlativo de cada línea.

Siempre que sea posible se fondearán algunos boyarines para señalar los extremos de varias líneas o el límite de la zona que se haya de sondar, lo cual permitirá conocer facilmente cuando la embarcación haya llegado a dichos límites, evitando el tener que situarse por marcaciones frecuentes tomadas cada vez que se aproxime a los extremos de líneas.

Siendo muy variada la configuración de la costa, posición de islas, islotes o escollos, muchas veces podrán tomarse enfilaciones naturales para marcar las líneas de sondajes o los límites de zonas, debiendo en todo caso aprovecharse estos puntos para ahorrar el tiempo que requiere el establecimiento de señales o miras artificiales. En algunos casos podrán combinarse estas últimas con los puntos naturales de la topografía, torres, edificios, árboles característicos, etc.

Alrededor de la puntas o cabos, es conveniente efectuar líneas de sondajes radiales, que converjan en un punto algo internado en tierra, de manera que los cortes, de tales líneas con la costa tengan la separación conveniente, y no diverjan demasiado en los extremos. Para obtener una conveniente distribución, muchas veces será necesario tomar varios puntos de convergencia, determinando así otros tantos sistemas de líneas radiales. La figura 11 representa una combinación de radiales y líneas normales frente a un cabo o saliente muy pronunciada de la costa. Las distancias *ab, bc, cd, de*, deben resultar menores que las *ef, fg, gh, hi*, para que los extremos de las radiales no resulten demasiado separados; aún así, muchas veces habrá que intercalar entre las radiales líneas tales como la *pq*, las que comenzarán en el punto *p* donde la separación entre dichas radiales sea igual a la distancia que tengan las líneas normales entre sí, en la línea general de costa; ésto es, que *xv* sea igual a *ef*. En esta forma la densidad de sondajes irá decreciendo desde la línea de costa hacia afuera. Se entiende que, si del estudio de los sondajes que se hayan realizado con este sistema, se descubren irregularidades en las isobáticas resultantes, acusando variaciones bruscas del fondo, se aumentará la densidad de líneas y sondajes en tales zonas, y se efectuarán reconocimientos parciales, hasta precisar la extensión y ubicación de los bajofondos y escollos encontrados.

Terminación de jornada.—Diariamente, al darse la orden de terminar la jornada, se tratará de no dejar una línea que se esté sondando, sin concluirla totalmente, siempre que esta operación requiera solamente algunos minutos más, evitándose así el tener que dejar fondeado un boyarín para determinar el punto de interrupción, pues no siempre se encontrará, precisamente en ese punto, un buen tenedero para su anclote, siendo probable que garrée durante la noche y se pierda así el punto de interrupción. En cambio, iniciándose la jornada siguiente en una nueva línea, ésta quedará marcada, en tierra firme, por la enfilación que se habrá dejado con este fin.

Cuando las condiciones del lugar y los medios de comunicación lo permitan, después de cada jornada, todos los operadores enviarán sus libretas de anotaciones al lugar indicado como sede del jefe de comisión, donde se cotejarán los trabajos hechos por cada uno de aquéllos y se procederá a transportar a la carta todos los sondajes efectuados en esa jornada.

Observando este procedimiento será más fácil subsanar algunos errores que puedan presentarse en las libretas de anotaciones, puesto que estarán aún frescas en la memoria las circunstancias que puedan haber inducido al error. En todo caso, en la siguiente jornada se podrán rectificar los errores cometidos en el día anterior, antes de alejarse demasiado de la zona donde se operó.

Cuando no sea posible el traslado diario de los Operadores hasta la sede del jefe de comisión, se combinarán días y lugares apropiados para el cotejo de libretas y transporte de sondajes al plano respectivo. Cuando, como en este último caso, las libretas deban permanecer varios días en poder de los respectivos Operadores, cada uno de éstos continuará anotando en su libreta el trabajo de los días sucesivos, hasta cumplir el plazo fijado para su remisión; desde esta fecha abrirá una nueva libreta, que utilizará por un plazo igual al anterior, remitiéndola también a su vencimiento. En esta forma, cada Operador llevará un juego de dos o más libretas, que enviará periódica y sucesivamente a la sede central del jefe de comisión.

Los plazos para la remisión de las libretas deben ser iguales para todos los Operadores, aunque tengan dificultades diferentes para ello. El plazo mínimo será el que necesite el operador que tenga mayores dificultades en hacer llegar su libreta hasta el jefe de comisión. En esta forma, el jefe dispondrá de todas las libretas al mismo tiempo, para inscribir los sondajes en el plano. Cada Operador numerará sus libretas correlativamente para facilitar el control.

Sondajes a larga distancia

Instrucciones para los Operadores de a bordo.—La zona de sondajes a larga distancia, con situación directa por medio de teodolitos estacionados en tierra—en número de tres como mínimo—se releva por medio de un buque apropiado, convenientemente equipado y con los pertrechos necesarios para tales trabajos.

Instrumentos y pertrechos para los sondajes.—Los Operadores de a bordo dispondrán de:

a) Un plano de la zona a relevar, con indicaciones de los obstáculos u obstrucciones conocidos o supuestos; situación de las estaciones de relevamiento; límites de las zonas y trazado de las líneas de sondajes; situación de puntos caracterizables que puedan servir para determinar la posición del buque en la zona de trabajo.

b) Una carta de ruta en la que se irán trazando las líneas de sondajes cubiertas por el buque, a medida que éste las vaya relevando. En esta carta, por consiguiente, quedarán registradas las líneas que efectivamente recorrió el buque, pudiéndose así formar juicio de la marcha del trabajo y corregir los defectos que vayan apareciendo, especialmente los relativos a una mala distribución de las líneas de sondajes, desvíos de la ruta, impropia densidad en determinado lugar, etc.

c) Dos juegos de sondas de mano para las profundidades hasta 30 metros; repuestos de sondalezas y escandallos.

d) Sondas mecánicas para profundidades mayores de 30 metros. Para las profundidades hasta 50 metros o un poco más, es recomendable un sistema mecánico sencillo, que requiera poco personal para su manejo y que éste se efectúe con rapidez para alcanzar la densidad de sondajes que se establece en estas instrucciones.

e) Sondas apropiadas para profundidades mayores de 50 metros, cuando sea menester su uso.

f) Plataformas de sonda, pescantes, molinetes y aparejos necesarios.

g) Boyarines, anclotes, orinques, etc., necesarios para dejar señalados los bajofondos u obstrucciones que requieran posteriormente un reconocimiento particular y minucioso.

h) Palo para las señales que cambiará el buque con las estaciones de relevamiento.

i) Banderas, drizas y demás material para señales.
j) Dos sextantes o círculos hidrográficos; cronómetros; relojes acompañantes, de bolsillo; anteojos prismáticos; un estadígrafo de piés largos; un círculo graduado o transportador de ángulos; cartabones; regla de rodillos para la carta; regla metálica para dibujo; doble o triple decímetro graduado al milímetro; caja con útiles para dibujo; compás de varas; compás de puntas, común; gomas; tintas de varios colores; lápices y lapiceros; hilos para los tableros de sondajes (varios colores); chinches, plumas, broches, etc.; tableros de dibujo, gráficos y ábacos para situar sondajes.
k) Papeles para dibujo; papeles milimetrados y cuadriculados; papeles para transporte y tela para dibujo.
l) Instrumentos Oceanográficos y Meteorológicos.
m) Otros implementos que se estimen necesarios para las operaciones.

Personal para el buque.— El siguiente personal es el necesario para las operaciones de sondajes, señales y ruta, excluyendo la dotación normal del buque:

Jefe de las operaciones de sondajes.—(Jefe del buque).
Jefe de ruta.
Ayudante, con el cometido de efectuar las anotaciones.
Cronometrista, encargado de dar los tiempos para los sondajes y para las señales.
Dos sondadores, uno por cada banda.
Dos ayudantes sondadores.
Dos señaleros.

El personal que se acaba de enumerar es el correspondiente a un turno de trabajo, de manera que si se proyectan jornadas de mucha duración, será menester organizar los turnos que sean necesarios para que el trabajo se haga con precisión, rapidez y buen rendimiento.

Procedimiento.—Se recomienda la observancia de las instrucciones dadas para sondar a corta distancia, en todo aquello que sea aplicable en la zona de trabajo del buque.

En general, cuando se trabaja en zonas de costas regulares, sin que presenten grandes accidentes del fondo, el buque podrá sondar a partir de la isobática que determina el doble de su calado. Tratándose de costas accidentadas, con escollos cuyas posiciones no hayan sido bien determinadas, se establecerá el límite de la

zona de peligro para el buque hidrográfico. Esta zona será relevada por las embarcaciones menores. En varios trabajos realizados por nuestras comisiones hidrográficas, fueron limitadas las zonas de peligro por las isobáticas de diez metros, determinadas previamente por los trabajos de las lanchas.

Debe siempre procurarse extender la zona que ha de sondar el buque, disminuyendo la zona para embarcaciones menores, en las costas abiertas, a fin de reducir el empleo de estas embarcaciones que se las somete a un rudo trabajo durante muchas horas diarias. En cambio, el trabajo hecho desde el buque exije menos fatiga para el personal y para el material, obteniéndose economía de tiempo y mayor rendimiento.

En términos generales, las líneas de sondajes seguirán la dirección de las de máxima pendiente del fondo submarino, lo cual permite obtener mayor número de líneas isobáticas a igualdad de sondajes efectuados.

El buque podrá encontrar muchas veces enfilaciones naturales en la costa, determinadas por edificios, árboles, molinos a viento, manchas características del terreno, etc. las que deberá aprovechar en tales casos para mantenerse en la ruta que determina la línea que en ese momento esté relevando. Por lo general, no encontrando ninguna enfilación natural, deberá mantenerse en la línea de sondajes, a rumbo, controlando las posiciones sucesivas por frecuentes marcaciones que hará para situarse y corregir las desviaciones de la ruta.

Si durante el curso del trabajo se encontrase una variación brusca del fondo, se fondeará de inmediato en ese sitio un boyarín—que siempre se llevará listo a bordo para estos casos—con objeto de marcar el lugar y poder hacer luego un reconocimiento de las inmediaciones y obtener con exactitud el relieve submarino.

El reconocimiento del accidente puede ser efectuado enseguida por una embarcación menor, la que relevará el fondo de las inmediaciones del boyarín, practicando líneas de sondajes radiales alrededor de éste, con una densidad suficiente para obtener la exacta formo del obstáculo. Si es necesario, se rastreará al final para tener la certeza de haber relevado todo lo que pueda constituir peligro.

Como complemento del trabajo de sonda, se reconocerán especialmente todos los bajofondos, escollos, bancos, etc., que indiquen las cartas y derroteros de la región ; también se verificarán los datos e indicaciones que proporcionen los habitantes del lugar y

los prácticos de la zona, especialmente los informes proporcionados por los pescadores, quienes con sus artes de pesca suelen descubrir muchos escollos que ofrecen verdaderos peligros para la navegación.

Cuando se ha terminado de sondar una zona, es conveniente cruzarla por dos líneas diagonales de sondajes, las que servirán para comprobar las líneas anteriores.

Discrepancia entre dos sondajes superpuestos. — Siempre que se tengan sondajes superpuestos, correspondientes cada uno a líneas de sondajes distintas, se tolerará una discrepancia entre ellos del 5 °/₀ de la profundidad. (Anales Hidrográficos. Vol. I. Pág. 64).

Todos los Operadores tendrán en cuenta, en términos generales, las instrucciones que se dan en los Anales Hidrográficos, Volumen I, páginas 61 a 67.

Iniciación y conducción del trabajo.— Diariamente, cuando el buque vaya a iniciar los trabajos de sonda, estando en las proximidades de las estaciones de relevamiento, hará las señales horarias para que todos los operadores controlen sus relojes acompañantes.

En cada estación de relevamiento habrá un trípode o mástil para señales. Desde el momento en que el operador tenga instalado su teodolito en estación y se encuentre listo para trabajar izará en su mástil la señal de «Listo», la que mantendrá izada durante todo el transcurso del trabajo y mientras no tenga interrupción en su estación. Así pues, el buque podrá comenzar las operaciones desde el momento en que vea todas las señales de «Listo» izadas.

A bordo se cuidará de que las señales estén siempre bien claras y sean izadas y arriadas en forma que no den lugar a erróneas interpretaciones. Debe observarse ésto cuando hubiere más de una señal izada a un mismo tiempo.

Debe darse preferencia al sistema de señales de larga distancia (señales caracterizables por sus formas), pues el sistema de banderas es defectuoso en ciertas posiciones relativas del buque con respecto a las estaciones de relevamiento. (Ver figuras 16 y 17).

Las señales de iniciación y terminación de cada jornada serán hechas, en general, por el buque, cuyo comando determinará el horario de trabajo.

Señales Horarias.—Como se dijo antes, el buque dará estas señales, para lo cual se colocará en una posición tal, con respecto a las estaciones de relevamiento, que desde éstas se puedan ver e interpretar claramente.

Como no es posible indicar reglamentariamente una hora fija para dar el primer top horario de la mañana, ajustándose a todas las circunstancias de lugar, época y estado meteorológico, se determina que el primer top horario sea transmitido antes de comenzar la jornada, en el instante en que el cronómetro de a bordo marque *una hora* o *media hora* exacta cualquiera (por ej. 05.00, 05.30, 06.00, 06.30, 07.00, 07.30, etc.). Debe entenderse, desde luego, que el top marcará el instante de los 30 o de los 60 minutos exactos, lo cual no dará lugar a dudas, puesto que tales comparaciones serán hechas por relojes de relativa precisión, y cuyas marchas diarias no alcanzarán a una cantidad que pueda dar lugar a error.

Las señales horarias se repetirán una hora después de haber dado la primera de la mañana, con el fin de rectificar los relojes acompañantes, en el caso de presentarse alguna duda.

Se darán nuevamente tops horarios a las 12.00 y al terminar la jornada. Se tratará de dar este último top, cuando el cronómetro patrón marque la hora o media hora más próxima.

En general, el sistema de señales horarias establecerá una señal preventiva, o de atención, que se izará cinco minutos antes del top horario.

Siempre que el aparejo del buque lo permita, las señales horarias serán hechas en un palo o en estay diferente al empleado para las otras señales de sondajes. Esta precaución permitirá reconocer a primera vista qué clase de señales se van a efectuar a bordo.

Método para sondar.—Estando listos todos los operadores, el buque se dirigirá al punto de iniciación de los sondajes, llevando izada la señal de sonda, como prevención a los operadores de tierra, para que éstos colimen desde ese momento el buque, siguiéndolo en su marcha y tratando de mantenerlo en el retículo del anteojo. Cuando el buque se encuentre sobre el punto donde haya de hacer el primer sondaje, será necesario que esté casi detenido, para permitir a los operadores de los teodolitos que marquen el buque con exactitud, fijando el tornillo de presión de la alidada que hasta entonces estaría flojo para permitir el gran desplazamiento del anteojo. Los operadores deben colimar la chimenea del

buque, por ser un punto fácil de reconocer a larga distancia y, a la vez, por estar casi entre las dos plataformas de sonda, cuya ubicación, en ese instante, determina el lugar del sondaje.

La señal preventiva o de atención, que el buque llevará izada antes del primer sondaje y mientras se dirija al punto inicial, deberá ser arriada dos minutos antes del primer *top* de sonda, evitándose así tomar desprevenidos a los operadores.

La señal *top* de sonda será izada 20 segundos antes de cada sondaje.

El oficial cronometrista dirigirá y dará el ritmo de sonda a los sondadores y señaleros.

Densidad de los sondajes.—El ritmo de sondajes dependerá de la densidad que se quiera obtener en la carta. En el plano de sondajes, cuya escala será siempre mayor que la que se adopte para la carta definitiva, es suficiente obtener un sondaje cada centímetro cuadrado, en las zonas generales. Así, para un plano de sondajes a escala 1/10.000, tendríamos un sondaje cada cien metros lineales. Debe recordarse que estamos tratando de sondajes a larga distancia, efectuados desde el buque hidrográfico. Cualquier indicio de alteración brusca del fondo, debe ser reconocido particularmente.

Cuando se necesite obtener una densidad grande de sondajes, será necesario sondar por ambas bandas del buque, para acelerar el ritmo sin fatigar demasiado a los sondadores. Suponiendo que cada hombre haga un sondaje cada 2 minutos, para que resulte una situación cada cien metros, el buque deberá llevar un andar de 6000 metros por hora (aproximadamente 3 1/4 millas). Se comprende que es difícil obtener una densidad mucho mayor que ésta, cuando se sonda con un buque a motor, debido a la imposibilidad de moderar la marcha de éste, por debajo de cierto límite. Necesitándose mayor densidad, queda el recurso de distribuír cuatro sondadores—dos por cada banda del buque, en sendas plataformas—quienes sondarán, alternadamente, de manera que resulte un sondaje cada medio minuto. En esta forma, cada hombre hará un sondaje cada dos minutos.

Si se acelera el ritmo a más de dos sondajes por minuto, ya no será posible obtener *todos los sondajes situados,* puesto que a los operadores les será imposible colimar el buque, hacer las lecturas del instrumento y dictarlas al ayudante, con una frecuencia mayor de 30 segundos; y ésta misma resulta demasiado exagerada, si se ha de trabajar varias horas a este régimen.

Puede aliviarse el trabajo de los operadores de tierra, si se sitúa un sondaje solamente, de cada dos, o de cada cuatro efectuados. Estos sondajes se interpolarán, luego, en el plano de construcción, refiriéndolos a aquellos que fueron situados.

Atendiendo a todas estas condiciones y métodos de trabajo, el oficial encargado de llevar la ruta del buque, cuidará que se mantenga el rumbo y el andar, con la mayor regularidad posible, para obtener una conveniente distribución de los sondajes.

Conducción del trabajo de sonda.— Si se trabaja con un sondador a cada banda del buque, el oficial cronometrista dará la voz de «SONDA», cada minuto, sondando alternadamente cada sondador.

Cuando el sondador sienta que el escandallo tocó fondo, mantendrá la sondaleza templada, sin levantar el plano, y cuando la cuerda se encuentre vertical, cantará «FONDO». En este preciso instante, el señalero arriará la señal de *top de sonda,* que indicará a los operadores de tierra el momento en que se efectuó el sondaje.

Siendo suficiente que se sitúen los sondajes cada dos minutos, el oficial cronometrista hará izar la señal para situación, *20 segundos antes de cada minuto par,* así, pués, cada minuto par se hará un sondaje situado directamente a teodolito. Este método proporciona, a todos los operadores, un mayor control de trabajo, de la hora y del número correlativo de los sondajes efectuados.

Cuando el oficial cronometrista haya adquirido suficiente práctica, y se haya habituado al ritmo de los sondajes, podrá dar la voz de SONDA con los segundos de anticipación necesarios para que, tirada la sonda, se encuentra el escandallo en el fondo y la sondaleza vertical, en el instante de marcar el cronógrafo el minuto exacto. Con este procedimiento, se procura que los sondajes sean hechos exactamente a la hora indicada y con un ritmo regular, lo cual permitirá, a los operadores, situar el buque por cronómetro, cada minuto par, en el caso de que tuvieren dificultad para ver la señal de *top de sonda,* hecha en el momento de efectuar el sondaje.

En los minutos impares, el cronometrista mandará sondar, sin que se hagan las señales de situación. Estos sondajes se colocarán en la carta por interpolación, entre dos situados.

El Ayudante, encargado de la libreta de sondajes, apuntará, al efectuarse cada uno de éstos, el número correlativo, la hora, la característica de la señal, (una, dos, tres banderas; cilindro, cono, esfera, etc.); además, cuando el sondador haya recogido el es-

candallo, cantará la cantidad y calidad del fondo, que anotará el Ayudante.

En aquellos casos en que la situación de los sondajes se haga desde el mismo buque, se anotarán también en la libreta, en la misma línea del sondaje respectivo, los dos ángulos de relevamiento, denominándolos *ángulo izquierdo* y *ángulo derecho*, con relación al observador que mira desde el buque hacia los tres puntos relevados o marcados en tierra. Debe indicarse también, en este caso, cuales fueron los puntos que se tomaron como marcaciones, nombrándolos de izquierda a derecha.

De acuerdo con lo explicado, para inscribir en la libreta *los sondajes situados*, el Ayudante pondrá numeración correlativa solamente a éstos, dejando sin numerar los que deban ser interpolados, *pero expresando la hora en todos ellos.* En esta forma, las numeraciones de la libreta de a bordo concordarán con las de la libreta de los operadores de relevamiento, en tierra.

Para mayor control, y también para limitar a un reducido número de sondajes los errores que puedan producirse por mala anotación, se ha establecido que cada diez sondajes se haga una señal característica. Esta señal puede estar formada por dos señales simples, izadas en la misma driza: dos banderas o dos señales para larga distancia. Así, pues, cuando el Ayudante haya anotado nueve sondajes situados, advertirá a los señaleros, para que preparen la señal indicadora de *decena*, con la cual se dará el top de sonda en la forma explicada.

Además, en cada decena se cambiará la característica de la señal, izando sucesivamente el cono, el cilindro, o la esfera, (o banderas de diferentes colores, si se trabaja con ellas). Por ejemplo:

Sondajes del	1 al 9	Señal:	una esfera.
id	10	id	una esfera y un cilindo.
id	11 al 19 . . .	id	un cilindro.
id	20	id	un cilindro y un cono.
id	21 al 29 . . .	id	un cono
id	30	id	un cono y una esfera
id	31 al 39 . . .	id	una esfera.

A continuación se repiten las señales en el mismo orden.

Se entiende que, después de haber efectuado y trasmitido la señal del primer sondaje, el buque se habrá puesto en marcha siguiendo la línea de sondajes proyectada, manteniendo una velocidad uniforme y conveniente para obtener la densidad que se haya determinado.

Para iniciar el trabajo y determinar, después de los primeros

sondajes, la marcha que será conveniente dar al buque, teniendo en cuenta las corrientes, viento, etc., podrá ponerse el barco a la velocidad de cuatro millas horarias (123,5 metros por minuto).

El Ayudante anotará, en su libreta, todos aquellos datos que tengan relación con estos trabajos y que puedan servir, más adelante, para aclarar detalles. Se indicará, así, a qué volocidad se puso el buque; como trabajaba la corriente en la zona; qué viento reinaba; cuál era la velocidad real desarrollada en la carta; cuál la densidad de sondajes obtenidos, etc. Todos estos datos servirán para el estudio de las condiciones y métodos de trabajo empleados, y de sus resultados poder establecer las enmiendas que sean necesarias para futuros trabajos.

El Ayudante anotará, también, en la columna de observaciones, lo siguiente: los cambios de línea de sondajes; las variaciones bruscas del fondo; la presencia de un escollo u otro accidente del fondo; cuándo se ha fondeado un boyarín para balizar estos puntos; cuando se está en las cercanías de algún punto caracterizable, por ejemplo: boyas, balizas, rompientes, muelles, escollos que velan, puntas, etc. Estas anotaciones se harán siguiendo el orden en que, sucesivamente, se presenten, inscribiéndolas, si es posible, en la línea donde se anotó el sondaje simultáneo, o en el del más próximo. Ejemplo: Sondaje Núm. 78; a 30 metros, por babor, vela una piedra aislada, que emerge un metro y tiene unos tres de diámetro. O también: pasamos a 10 metros de la boya de luz roja, del bajo X, dejándola a estribor. Viramos junto a la cabecera del muelle M. Se está sondando la parte sur del banco B. Etc., etc.

Para hacer toda anotación, tanto en las libretas como en los planos, se emplearán los signos convencionales y las abreviaturas adoptados por este Servicio Hidrográfico, los cuales están de acuerdo con las resoluciones del Bureau Hidrographique International.

Plano de ruta.—El plano de ruta se confeccionará a una escala suficientemente amplia, para poder, así, trazar en él todos los detalles que sean interesantes, sin que se afecte la claridad del plano, condición necesaria para que pueda llenar la finalidad que tiene. Su escala podrá ser igual a la del plano de construcción. Algunas zonas podrán representarse en planos parciales, aislados y trazados, en este caso, a escala mayor, si es necesario.

En los planos de ruta se indicarán, por medio de líneas apropiadas (por ejemplo, en colores), las zonas de peligro para el

buque hidrográfico. Estos planos contendrán todos aquellos puntos conspícuos, o caracterizables. que se vean desde el mar y puedan servir para determinar la situación del buque.

Al preparar los planos de ruta para el buque hidrográfico, se dibujarán en él todos aquellos escollos, bajofondos, bancos, naufragios, etc., que se encuentren ya señalados en las cartas de la región, que se hayan publicado anteriormente. También, se enotarán todos aquellos accidentes del fondo, denunciados, o cuya existencia se presuma, siendo obligación del jefe de las operaciones de sondajes, explorar *todos esos puntos*, a fin de dejar esclarecido, *definitivamente*, lo que haya en realidad.

El oficial que vaya a cargo de la derrota trazará, en el plano mencionado, *la ruta que realmente va siguiendo el buque*, para cuyo objeto se situará con la frecuencia que sea necesaria, a fin de obtener el número de puntos de situación conveniente, para que la línea sea lo más semejante posible a la derrota seguida. Con este trazado se podrá examinar la extensión cubierta por las *líneas reales de sondajes*, viendo si han quedado claros entre tales líneas, en cuyo caso se harán las *líneas de relleno* que sean necesarias para que los sondajes resulten con la densidad uniforme que se haya establecido.

En el plano de ruta se harán, también, todas las anotaciones que se mencionen en el rubro «observaciones» de la libreta de sondajes, las cuales serán una valiosa ayuda en los trabajos de gabinete.

Instrucciones para los operadores de las estaciones de relevamiento (o de Sonda). — Diariamente, a las horas que se haya indicado, todos los operadores y personal a sus órdenes deberán encontrarse en sus respectivos puestos, munidos de los instrumentos y otros efectos que necesiten para el trabajo.

En cuanto los operadores hayan llegado a sus puestos, instalarán el mástil de señales. El Servicio Hidrográfico provée trípodes de tubos metálicos para señales, de 7 metros de altura, los cuales deben instalarse sobre el mismo punto que determina la estación de relevamiento, de manera que el teodolito quede entre los piés del trípode de señales, resultando éste, el instrumento y el punto de estación, en una misma vertical. (Ver figura 13).

De seguida, el operador pondrá en estación el teodolito, dirigiendo el *cero* del instrumento al punto de origen que se haya indicado en las *instrucciones especiales*, que se darán a cada operador. Es necesario tener en cuenta que, el punto de origen que

se acaba de mencionar, ha servido también para trazar, en el plano de sondajes, el círculo graduado que servirá para situar los sondajes en dicho plano; por consiguiente, el operador no debe cambiar de origen mientras trabaje en esa estación, pues, si tal hiciere, complicaría las operaciones necesarias para el transporte de los sondajes al plano.

Mientras tanto, pondrán atención a las señales que trasmita el buque, el cual hará, al comenzar la jornada, las señales horarias. Para la forma de interpretar estas señales, véase el título «Señales Horarias», tratado anteriormente, y también el cuadro de señales respectivo.

Desde el momento en que cada operador se encuentre listo para trabajar, teniendo su teodolito estacionado y todos sus elementos en forma, hará izar la señal de *listo* en el trípode o mástil de su estación. Esta señal permanecerá izada durante toda la jornada de trabajo, como significado de que está atento a los movimientos del buque hidrográfico y a sus señales, y no tiene ninguna interrupción, en su puesto, que le impida trabajar. Por consiguiente, en el caso de que se le presente algún motivo de interrupción momentánea, arriará la señal mencionada, durante el tiempo que sea necesario.

Si la causa de la interrupción le obligase a suspender el trabajo por toda la jornada, o si presumiere que le hará perder varias horas, izará en su mástil las señales que determina el cuadro respectivo, para estos casos. Inmediatamente, procurará comunicar al jefe de las operaciones, las causas de la interrupción.

Procedimiento para relevar el punto sondado.—Cada operador habrá puesto el *cero* del teodolito en el punto de origen determinado, haciendo esta lectura *con un solo nonio*, que deberá ser *el mismo* y único que empleará para las siguientes lecturas de las marcaciones que haga al buque.

Desde el momento en que el buque haya izado la señal preventiva del primer sondaje, cada operador colimará la chimenea del buque, siguiendo el movimiento de éste y poniendo atención a la señal de sonda. Para poder seguir haciendo la colimación durante el movimiento, dejará flojo el tornillo de presión del movimiento azimutal, que apretará cuando sólo falten algunos segundos para arriar la señal de sonda, acompañando, entonces, el movimiento del buque, accionando el tornillo de aproximación. El momento oportuno para estas manipulaciones, las encontrará el operador, después de una corta práctica.

Cuando vea arriar la señal de sonda, el operador dará el *top* a su ayudante, quien tomará la hora, anotándola en la libreta. De seguida anotará, también, el número del sondaje, y, luego, el ángulo que le dictará el operador, correspondiente a la marcación que acaba de hacer al buque, en el momento de efectuar el sondaje. De inmediato se alistará para tomar la marcación del sondaje siguiente, cuya señal se izará unos 20 segundos antes de ser efectuado.

Los operadores tendrán en cuenta que, cada decena de sondajes, será indicada por una señal especial; por ejemplo, dos señales de larga distancia, o dos banderas, izadas en la misma driza.

De todas estas señales tomará nota en la libreta, así como tambien, de las observaciones que haga con respecto a la marcha del buque, tales como: cambió de rumbo, cambió de línea, no dió la señal de sonda número tal, etc.

Durante el curso de las operaciones, el operador controlará, de vez en cuando, la coincidencia del *cero* de su teodolito con el punto de origen. — Dada la movilidad del objeto que se colima, no es posible hacer *repeticiones* de los ángulos medidos; por lo tanto, la permanencia de la posición del *cero*, es uno de los pocos controles que pueda hacer en el terreno, de manera de asegurar la bondad de sus observacioues. — Asimismo, verificará con frecuencia la nivelación del instrumento.

Se tendrá en cuenta las instrucciones que aquí se dan para los operadores de las estaciones de relevamiento, en el título «Sondajes a corta distancia», las cuales se cumplirán en todo aquello que sea aplicable. — Los operadores cuidarán especialmente todo lo que atañe a la colocación de los *ceros* de sus teodolitos, al control sobre su permanencia en el origen, y a la forma de hacer las lecturas.

Recomiéndase muy especialmente el mayor celo en el cumplimiento de las instrucciones y el aporte de toda la buena voluntad que se requiere para la realización de los trabajos de mar, procurando salvar las dificultades, con un criterio adecuado a la naturaleza de estos servicios.

Cada operador ha de recordar, en todo momento, que está trabajando en cooperación, y simultáneamente, con muchos otros; por ésto, una negligencia de su parte, no solamente perjudica su tarea personal, sino que puede llegar a malograr el trabajo de todos los operadores.

El éxito depende, pues, en mucho, de la buena inteligencia que se obtenga de los componentes de la Comisión Hidrográfica.

Los operadores no permitirán que se acerque a las estaciones de relevamiento, mientras estén trabajando, ninguna persona que no pertenezca a la Comisión Hidrográfica.

Cada operador tendrá a mano un cuadro de señales relativas a sondajes.

IMPORTANTE.—Los operadores cuidarán que se llenen todos los datos requeridos en las libretas, tales como: fecha, lugar de la estación y nombre de la zona que se esté sondando, indicando lo más claramente posible cuál es la posición que se releva. Por ejemplo, se pondrá: zona al N. de la isla X; zona entre las estaciones 8 y 10; Barra del Río Tal, etc.—Estas indicaciones constarán en las libretas de *todos los operadores* de tierra y de a bordo que trabajen simultáneamente, de tal manera que se pueda luego encontrar con facilidad la coincidencia de las libretas, para trasladar los sondajes al plano. Estas indicaciones se harán en todas las hojas que se hayan utilizado para cada zona o porción, debiendo estar firmadas, todas, por el operador cuando éste entregue la libreta al Jefe de la comisión.

Siempre que sea posible; se reunirán todos los operadores para revisar sus libretas y ponerlas de acuerdo, evitándose así las confusiones que puedan presentarse al pasar los sondajes al plano.

Más adelante se reproducen algunas páginas de las libretas que provée el Servicio Hidrográfico.

Situación de Sondajes desde puntos auxiliares

Estaciones al ancla. — Algunas veces pueden presentarse zonas a sondar, cuya configuración no ofrezca conveniente ubicación para estacionar los teodolitos. En tales casos, podrá haber una solución ventajosa si se hace una estación auxiliar flotante de relevamiento, la cual pueda ser situada convenientemente desde tres puntos conocidos en tierra, tales como vértices de poligonal, de triangulación, etc.

Para relevar sondajes desde tales estaciones, se empleará el sextante, o mejor aún, el círculo hidrográfico, ya que este último goniómetro permite medir ángulos en toda la vuelta al horizonte.

El punto de origen que se elija para medir estos ángulos, debe estar ubicado en tierra y ser perfectamente visible y fácil de reconocer.

Las zonas que se releven por medio de estaciones como ésta, no pueden ser muy extensas, pues la óptica de estos instrumen-

tos de reflexión no permite una clara colimación a distancias grandes, sino cuando los objetos colimados son perfectamente nítidos, luminosos y no se prestan a confusión.

Para estaciones al ancla, convendrán embarcaciones que permitan operar en ellas a todo el personal de la estación: operador con el círculo hidrográfico, ayudante, señalero y dotación que sea necesaria. Si se trata de una embarcación menor, deberá arbolar un palo para señales, que desempeñará el mismo oficio que el del mástil de las estaciones terrestres.

Desde que la estación al ancla es susceptible de bornear y puede suceder también que garrée, será necesario que su posición sea marcada frecuentemente desde tierra por dos (o mejor aún tres) teodolitos estacionados expresamente con esta finalidad. Los operadores de estos teodolitos tomarán los ángulos colimando el palo de señales de la estación al ancla. Harán una marcación cada dos minutos (en los pares), o simultáneamente con los sondajes que se hagan en el buque sondador. De esta manera, aunque la estación flotante se mueva, en el instante del sondaje se habrá fijado su posición, y desde ésta, a su vez, se habrá marcado el punto de sondaje, el cual quedará indirectamente referido a los dos o tres puntos de estaciones de los teodolitos, en tierra.

Para transportar estos sondajes al plano de construcción, se empleará un círculo graduado de radio grande, adecuado al plano, que se colocará sobre éste de manera que su centro ocupe la posición relativa que tenía la estación flotante, en el instante de cada sondaje. El cero de este círculo debe estar siempre dirigido hacia el punto elegido como origen de los ángulos medidos con el círculo hidrográfico. El transportador mencionado, puede ser un círculo graduado, de cartulina gruesa, o de celuloide, convenientemente calado para que permita escribir en el plano el sondaje que se transporta. Para ésto, tendrá un hilo fino fijado en su centro, que servirá como radio para marcar sobre el círculo, las direcciones relevadas en cada sondaje. Se entiende, pues, que este círculo graduado ocupará siempre, en el plano, posiciones semejantes a las que ocupaba, en el mar, el círculo hidrográfico, al marcar cada sondaje.

Aunque podrá parecer una tarea excesivamente engorrosa, la de tener que fijar la posición del círculo para cada sondaje, en la práctica se verá que, en la mayoría de los casos, la estación flotante no hace movimientos tan desordenados que requiera rectificar la posición del transportador de cartulina para cada sondaje, sino que tal rectificación bastará hacerla solamente cada cierto

número grande de sondajes, o mejor dicho, cada espacio de tiempo bastante largo. Se comprende que ésto depende de la constancia del viento y corriente que hayan actuado durante el trabajo.

Cuando se emplée este método, se evitará el uso de más de una estación al ancla trabajando simultáneamente, en cada zona, con las otras estaciones terrestres de sonda.

Otras estaciones auxiliares. — En algunos casos nos ha servido como estación de sonda, el palo que vela, de un buque a pique, o los restos de un naufragio, cuya posición había sido determinada por un triángulo secundario, o por relevamientos (marcaciones) desde varios puntos de la poligonal. En esta forma, la posición de la estación auxiliar de sonda quedaba bien determinada, y se transportaba al plano de sondajes, con toda exactitud.

El operador y sus auxiliares usaron de una embarcación, para estacionarla junto al palo, amarrándola todo lo mas cercana posible, de manera que el operador con el círculo hidrográfico pudiera considerarse prácticamente estacionado en el mismo palo o en el punto relevado y situado en el plano.

Sólo quedaba marcar al buque sondador, procediendo de manera semejante a la explicada anteriormente, pero con la diferencia de que, como esta estación no se desplazaba se podía trazar en el plano un círculo graduado, fijo, para transportar los sondajes.

Mareas y corrientes

Estaciones mareográficas.—Las operaciones a cargo del oficial de la estación mareográfica, implican una seria responsabilidad, por cuanto la corrección de sondajes se efectúa de acuerdo con las anotaciones de la libreta de mareas; de manera, pues, que cualquier error que se cometa en las observaciones, o en las anotaciones, pasará directamente a los sondajes efectuados, y por consiguiente, a la carta que se confeccione.

En las estaciones donde se haya instalado solamente una regla o escala de mareas (escala hidrométrica), el operador hará lectura cada cuarto de hora, durante las horas de trabajo de sonda, y cada hora, en el tiempo restante.

En las proximidades de la pleamar y de la bajamar, hará observaciones más frecuentes, para tener con mayor precisión los valores máximos y mínimos de la marea. Estas observaciones son necesarias si se necesita determinar los elementos de la marea.

El operador de cada estación anotará, también, la presión atmosférica, temperatura, fuerza y dirección del viento, estado del mar, dirección de la corriente.

En las estaciones que haya mareógrafo, bastará que el operador haga comparaciones entre este aparato y la escala de mareas, con el fin de corregir las diferencias que hubiere, en el caso de desarreglarse el mecanismo registrador. Será suficiente hacer tres o cuatro comparaciones diarias, durante las jornadas de sonda.

Diariamente, el operador anotará en su libreta las alturas de mareas, copiándolas de la faja del mareógrafo. Anotará las alturas registradas en intervalos de media hora, durante el tiempo que se haya estado sondando. Las anotaciones de esta libreta servirán para la corrección de los sondajes.

El observador de la estación mareográfica tomará diariamente el *top* horario, para comparar el reloj del mareógrafo con el del buque sondador. De este modo si el aparato tiene diferencia, hará las correcciones de la hora para que las anotaciones en la libreta de mareas queden correjidas, de tal forma que las alturas escritas sean las correspondientes a las horas del reloj de a bordo.

Además, anotará la diferencia, con su signo, en la faja correspondiente del mareógrafo.

Las libretas de observaciones de mareas las remitirá, diariamente, al jefe de la comisión, quien las devolverá después de visadas y tomados los datos para corregir los sondajes.

Instalación y manejo del mareógrafo.—Se instalará una estación mareográfica en las proximidades de la región que se ha de representar en la carta. Si esta región fuese muy extensa, se colocarán tantos mareógrafos como fuesen necesarios para que las indicaciones que registren dos aparatos consecutivos, no difieran en una cantidad que pueda afectar el «*datum*» de la carta que se confecciona.

Para la instalación del mareógrafo, se elegirá el lugar más conveniente para que no se interrumpan las observaciones a causa de estados meteorológicos. El instrumento debe instalarse en un muelle ya existente o en una plataforma construída expresamente con ese fin y que esté protejida del oleaje.

La profundidad debe permitir el funcionamiento del flotador, aún en los casos de producirse bajantes extraordinarias.

El registrador del mareógrafo debe protejerse con un cobertizo resistente, o con una cubierta rígida, de madera o metal, que se pueda asegurar para que resista los temporales.

El flotador debe disponerse dentro de un tubo vertical, que puede estar formado por cuatro tablones unidos por zunchos, el cual se afirmará sólidamente al muelle o a la plataforma del mareógrafo. El interior del tubo debe comunicar con el mar, por medio de un orificio de 1/2 pulgada de diámetro, aproximadamente. Este pequeño orificio permite las variaciones de altura del agua, dentro del tubo, impidiendo la agitación irregular del oleaje.

Asegurada a un puntal del muelle, o a la plataforma del mareógrafo, se instalará una *escala de mareas*, que servirá de *testigo* de las indicaciones del registrador. Esta escala debe estar referida a un «repere» de nivelación, ligado a la red de nivelación general, de tal manera que si desapareciese la escala, sería posible restaurarla o reponer otra en la misma cota que tenía la anterior, evitándose así que se pierdan las *referencias* necesarias para materializar el *cero* de la escala y el *nivel medio* de las aguas.

Como se dijo antes, deben hacerse coincidir los *ceros* de la escala de mareas y del registrador. Con tal objeto la pluma inscriptora puede hacerse correr a voluntad, hacia ambos lados, lo cual permite llevarla sobre el gráfico hasta que señale la misma altura que, en ese instante, el agua enrasa en la escala de mareas.

El aparato registrador permite también corregir la hora que señala la pluma inscriptora. Como el tambor que lleva el diagrama está puesto a fricción, en el eje de giro, puede hacerse girar hasta que la pluma señale la hora correcta sobre el diagrama.

Las hojas para diagramas, correspondientes a los mareógrafos portátiles del Servicio Hidrográfico, no tienen impresas las horas ni las alturas. El operador tendrá cuidado de marcar, en cada hoja, la línea del *cero* y la hora. Antes de colocar una nueva hoja, puede anotar en ella las horas que corresponden a todo el recorrido del diagrama y también la escala de alturas, en metros. Estando así preparada la faja para el cilindro, será más fácil verificar su posición correcta y hacer comparaciones de alturas y horas, durante la jornada.

Estos mareógrafos portátiles, tienen un juego de piñones intercambiables, que permiten variar el tiempo de giro del tambor, de manera que dé una vuelta en uno, dos, cuatro u ocho días. Esta disposición permite variar la escala horizontal de la hoja (escala de tiempo), para adoptar la más conveniente, de acuerdo con la amplitud de la marea, de manera que haya cierta relación entre las escalas de tiempo y altura.

Escala de Mareas.—Como se dijo en líneas anteriores, donde no se pueda instalar un registrador, se colocará una o más escalas hidrométricas. La longitud de estas escalas debe ser la suficiente para que su cabeza no quede cubierta en las mayores pleamares, ni quede en seco el pié en las mayores bajamares.

Para afirmar la regla, si el fondo es de fango o arena, se clavará un pilote de madera fuerte o de hierro hincándolo todo lo que se pueda. Luego se afirmará la regla a este pilote por medio de bulones con tuerca, sosteniéndola también de la cabeza por medio de tres o cuatro vientos, los que se afirmarán en otros pilotes o estacas, anclotes, muertos, etc. Si el fondo fuese de roca, se aprovechará una gran bajamar para clavar en alguna grieta una estaca de hierro, afirmándola, si es necesario, con cemento hidráulico.

La escala puede pintarse a fajas de cinco centímetros de ancho, alternativamente negras y blancas, marcándose *los decímetros* en las fajas blancas, con pintura negra, para que resulten fácilmente legibles.

Es de suma importancia la ubicación del *cero* de estas escalas, como también de las que se instalan como *testigos* de los mareógrafos, siendo conveniente que queden un poco por debajo del nivel de las bajamares extraordinarias.

Cuando no se conozca la amplitud de esta marea, puede instalarse provisionalmente la escala, después de hacer las observaciones de cuatro pleamares y bajamares consecutivas, con cuyos elementos podrá calcularse aproximadamente el nivel medio. (Ver Anales Hidrográficos, Vol. I, págs. 61 y 64).

Corrientes. — Para completar los datos que requiere una carta náutica, se harán observaciones de corrientes en todos aquellos lugares cuyo conocimiento sea necesario para la navegación, tales como canales, pasos entre islas, entradas a puertos, proximidades de las puntas y cabos, etc.

Se determinará la velocidad media, dirección dominante de estas corrientes y sentido durante el flujo y reflujo de la marea. Además, en el Río de la Plata, es necesario conocer el efecto que produce el viento sobre las mareas, para dar una noticia conveniente en la carta y derrotero.

Para la observación de la corriente en un punto determinado, se ha usado el sistema de *flotadores unidos* por un cordel que se fila desde a bordo.

El aparato está formado por un flotador de hojalata que sos-

tiene, por medio de un cable, a un metro (aprox.) de profundidad, otro recipiente lastrado convenientemente. Este sistema evita la influencia del viento sobre el flotador. Si fuese necesario, se afirmará una banderita en el flotador, para hacerlo más visible.

El flotador va amarrado a un cordel fino, el cual se fila desde una embarcación fondeada en el lugar de la observación, dejándolo ir durante un corto número de minutos. El número de metros filados, dividido por el de minutos transcurridos, nos dá la velocidad en metros por minuto ; en millas por hora será :

$$\frac{\text{metros} \times 60}{\text{minutos} \times 1852}$$

El cordel se marca cada metro con un trocito de corcho, que al mismo tiempo sirve de flotador, para que la cuerda no se hunda y resulten más exactas las mediciones. Cada cinco metros se le hará una marca especial (por ejemplo, nudos) para facilitar la lectura de los metros filados.

La dirección de la corriente puede ser determinada marcando el flotador por medio de una pínula, sobre el compás del buque o embarcación. También se puede determinar midiendo a sextante el ángulo entre el flotador y un punto conocido, situado en la carta, para lo cual debe conocerse la situación del buque con la mayor precisión posible.

El procedimiento anotado sirve para determinar la velocidad, dirección y sentido de la corriente, con relación al punto de estación del buque. Estas observaciones se repiten en todos aquellos puntos que convengan para la navegación.

Si se desea conocer el recorrido de una corriente, en todo el trayecto que abarque la zona de la carta, especialmente entre islas, bancos, proximidades de puntas y ensenadas, etc., puede emplearse el sistema de *flotador libre*, (correntómetro libre), en el cual se usa el mismo flotador que se acaba de mencionar, pero sin el cordel, dejándolo llevar libremente por la corriente y siguiéndolo en una embarcación. A intervalos de tiempos iguales, y también cada vez que el flotador pase por sitios donde se presume que habrán variaciones en la velocidad o en la dirección, se registrará la hora y se situará la embarcación con respecto a puntos marcados en la carta. Es conveniente que vayan, por lo menos, dos observadores con sextantes, para determinar la situación de cada punto.

Con los elementos observados, situados en la carta, se deducirá la velocidad de la corriente, entre cada punto de observación, así como también la velocidad media total en toda la zona. Los pun-

tos de situación nos darán el recorrido del flotador, que será el recorrido aproximado de la corriente que se estudia. Se comprende que, para obtener elementos de mayor precisión, es necesario hacer varias observaciones como las mencionadas, en diferentes horas del día y en diferentes épocas.

Rastreo e investigación de escollos

Empleo de una embarcación menor al garete.—Cuando se busquen escollos cuya existencia sea conocida o de los cuales se haya tenido noticia, puede emplearse, para ello, la sonda común. Para ésto se efectuarán sondajes, con gran densidad, hasta tener localizado el lugar del bajío. Se fondeará aquí un boyarín, y desde él, se practicarán líneas radiales de sondajes, con gran densidad, hasta tener la certeza de haber determinado sus dimensiones y su menor sondaje.

Pero, para mayor seguridad en los reconocimientos, o exploraciones de escollos, bajíos, agujas, etc., debe emplearse la *rastra hidrográfica.* (Ver Fig. 12).

Para hacer una exploración solamente a sonda, conviene emplear métodos especiales y sistemáticos, por ejemplo :

Se comienza por subdividir la zona a explorar, en cuadriláteros de dimensiones no muy grandes, pudiendo resultar convenientes los lados de 100 a 200 metros, y aun mayores. Estos cuadriláteros se marcarán con boyarines, por lo menos en sus vértices; cuando sean muy extensos los lados, se fondearán también boyarines intermedios.

Debe procurarse que dos de los lados de estos cuadriláteros, estén orientados en la dirección de la corriente.

La exploración se comenzará desde un vértice, empleando una embarcación menor que se dejará al garete, para que recorra líneas paralelas a la dirección de la corriente. El sondador habrá largado, desde el principio, su escandallo, se irá tanteando el fondo durante todo el recorrido de la embarcación, sin recoger la sonda y haciendo como si golpeara el fondo con el escandallo. De esta manera mantendrá templada la sondaleza para cerciorarse de como varía el fondo y tener conocimiento de la profundidad, en cada instante. Así, la sonda se mantendrá siempre sensiblemente vertical, pues ella y la embarcación son llevadas igualmente por la corriente. Cualquier escollo que se encuentre en la ruta, será acusado por la sonda, que obligará a recoger sondaleza para mantenerla vertical, en los movimientos de tanteo que hará el sondador.

Cuando haya llegado la embarcación al límite del cuadrilátero, se llevará nuevamente aguas arriba, para iniciar una nueva línea, paralela a la anterior, distante un par de metros de ella.

Cuando se haya terminado de explorar todo el cuadrilátero, se trasladarán los boyarines que sean necesarios para marcar un nuevo cuadrilátero inmediato.

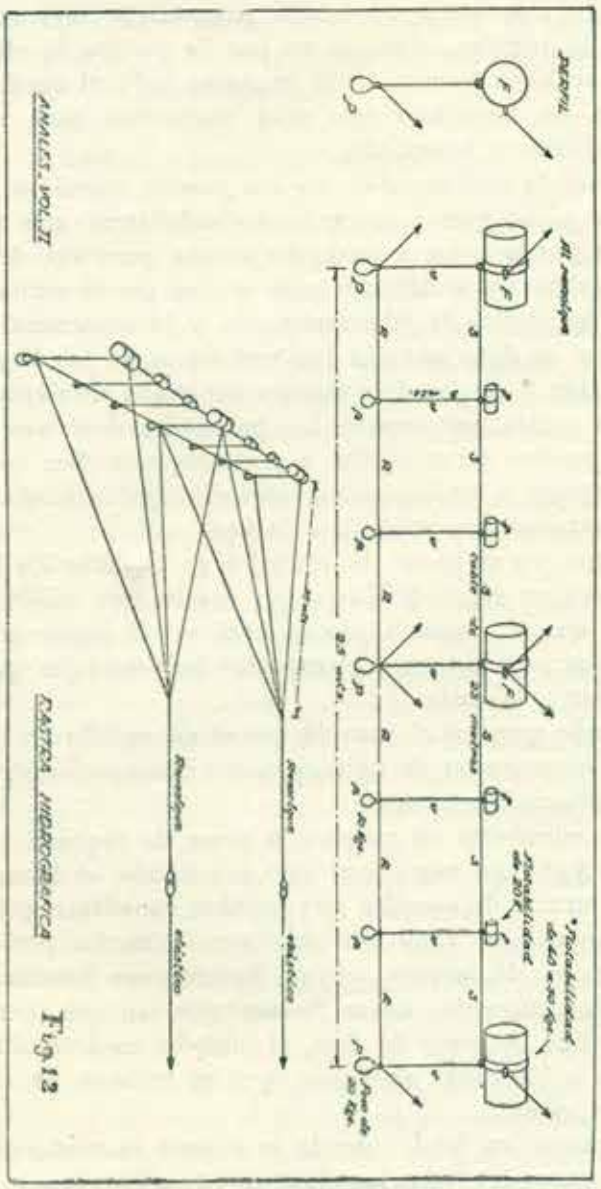
Para situar la embarcación en sus puntos sucesivos, se tendrá a bordo un plano que represente el cuadrilátero que se explora. Este plano puede estar a cualquier escala, pero sus dimensiones naturales deben ser suficientes para que se pueda anotar con claridad las posiciones de la embarcación y la separación entre líneas. Luego se determinarán las posiciones de los boyarines, de cuya situación y de las dimensiones del plano de exploración, se deducirá la escala que resulte. Las posiciones sucesivas de la embarcación, pueden ser relevadas a sextante, cada diez minutos, por ej., con respecto a los boyarines, interpolando las demás profundidades registradas, con relación a la hora.

Finalmente, en el plano de sondajes se situarán los boyarines, y se dibujará en el cuadrilátero que resulte, un cuadriculado semejante al que se habrá hecho en el plano de exploración. Estos cuadriculados servirán para transportar los sondajes que sea necesario pasar a la carta.

Se entiende que, en el caso de que el escandallo encontrase un escollo, se reconocerán de inmediato sus inmediaciones, hasta obtener sus dimensiones.

Este procedimiento no asegura, a pesar de requerir un tiempo muy largo y trabajo minucioso para practicarlo, el descubrimiento de ciertas formas de escollos que pueden constituír peligro para la navegación, tales como obstrucciones formadas por agujas de piedra, o palos de buques, cuyas dimensiones permiten quedar comprendidos entre dos líneas de sondajes, sin que la sonda tropiece con ellos. A pesar de ésto, el método es aceptable para la exploración o búsqueda de bajíos que se conocen ya exentos de tales obstrucciones.

Para explorar los fondos donde se supone la existencia de obstrucciones como las mencionadas, es necesario hacer uso de la rastra hidrográfica.



Rastra Hidrográfica.—La más sencilla puede formarse por dos flotadores grandes (Fig. 12) constituídos por tambores vacíos de aceite, F, unidos por un cable de unos 25 metros de largo; en la parte media de este cable irá un tercer flotador igual o algo me-

nor que los anteriores; equidistantes del centro, se repartirán otros cuatro flotadores mas pequeños, f, f. De cada flotador penderá un trozo de cable v, v, con grilletes en sus extremos, los cuales tendrán un largo de tres metros. Estos trozos o ramales mantendrán horizontalmente el cable o cadena de rastreo R, R, que será de la misma longitud que el cable superior S, S. En los extremos de los ramales verticales v, v, (cables sondas), irán las pesas P de unos 20 Kgs., y las p, de unos 10 Kgs.

Esta rastra será remolcada por dos lanchas, para lo cual se sistemarán los cables de remolque que muestra la figura. Estos últimos terminarán en sendos elásticos de cáñamo, para evitar desperfectos, en el caso de agarrarse el cable de rastreo en el fondo.

Cada sistema de rastra formado como se acaba de explicar, constituye un elemento mínimo. Se tendrán, además, trozos o ramales verticales suplementarios, de 3 mts. cada uno, para alargar los cables-sondas v, v, cuando se deba rastrear a profundidades mayores. También podrán acoplarse dos o más elementos, uno al lado del otro, para cubrir una zona grande de rastreo.

No siempre es menester rastrear a fondo en cada zona, sino que bastará hacerlo hasta la profundidad que se requiera para la seguridad de la navegación, en esa zona; es decir, que se pueda establecer hasta que profundidad se está exento de peligros.

Durante la operación del rastreo, se irán observando los flotadores, los cuales darán la indicación de haber tocado fondo o alguna obstrucción, pues inmediatamente se notará cual presenta resistencia en la marcha.

Es muy conveniente que la rastra vaya seguida por una embarcación que vigile sus movimientos, estando lista para levantarla o hacerla zafar cuando se agarre en las rocas. En este caso, los operadores de la embarcación deben investigar que clase de obstrucción existe en el lugar, antes de zafar la rastra. Al mismo tiempo, harán las señales convenidas para que los operadores de tierra sitúen el lugar del escollo, siempre que se opere a vista de costa.

Es de hacer notar que, durante el rastreo, se debe procurar que el cable superior s, s, vaya con la menor curvatura posible, para lo cual, los flotadores extremos F, F, deben ejercer tracción hacia afuera. Esto puede conseguirse en parte, por medio de la lancha de remolque, y también disponiendo de planeadores especiales, en ambos extremos de la rastra.

Las zonas que se vayan a rastrear se marcarán con boyarines, como se explicó en el título anterior. El rastreo se hará metódi-

camente, comenzando por un costado del cuadrilátero y siguiendo luego por líneas paralelas, de manera que las fajas rastreadas se cubran. Al encontrarse un escollo, puede dejarse fondeado un boyarín, para marcarlo, y proceder después al reconocimiento, no interrumpiendo la operación de rastreo hasta terminar todo el cuadrilátero marcado por los boyarines del contorno.

Planillas y libretas

A continuación se reproducen algunas hojas de las libretas y planillas usadas en los trabajos de mar: sondajes, situación, mareas, corrientes.

Libreta de sondajes.— En esta libreta se anotarán los sondajes, directamente, que canta el sondador.

En el encabezamiento de la página se escribirá el nombre de la zona que se está sondando, o se anotarán las indicaciones que determinen lo más claramente posible cual es la porción que se sonda en ese momento. A continuación va la fecha. En la primera columna «señal», se anota la forma de señal que se haya hecho, según sea ésta de una, dos, cuatro banderas, etc., o señales de larga distancia. Si cada sondaje se caracteriza por el color de una bandera, se anotará R, V, A, (roja, verde, amarilla, respectivamente) para determinar los tops de sondajes. Se pondrá simplemente la cifra 2, 3, 4, para indicar una señal hecha por tales números de banderas o señales de larga distancia.

En la columna «Reducción al plano de referencia», se anota cada sondaje después de restarle la cantidad de centímetros que dista el plano de reducción adoptado para la carta (*datum*) del cero del mareógrafo: en nuestro caso 0.25 mts.

En la columna «Observaciones y croquis», se anotarán todos aquellos datos que puedan servir para aclarar detalles del trabajo, semejantes a los apuntados en esta copia, y también, sin excepción, se harán indicaciones relativas a boyas, escollos, canales, proximidades de rocas a la costa, muelles, etc. Estos datos pueden ir acompañados de un croquis, hecho en la página siguiente, la cual se destinará solamente para tal croquis, salteándola en la anotación de sondajes. En las líneas de sondajes que correspondan, se pondrá la anotación: *ver croquis.*

Las demás columnas no necesitan explicación especial.

Al pié de la página, en «Estaciones de Sonda», se anotarán los nombres de las estaciones que operan en la zona cuyos sondajes se registran en la página.

La carátula de esta libreta lleva un cuadro en el que se anota un sumario o resumen de su contenido, el cual facilitará la búsqueda de datos para combinar esta libreta con las de «Situación de sondajes».

Carátula de la libreta

REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

INSPECCION GENERAL DE MARINA

SERVICIO HIDROGRAFICO

SONDAJES

Libreta No. 3

FECHA	LUGAR SONDADO	EMBARCACIÓN	Nos. de las libretas de situación de sondajes
20/III/35	N. de Farallón	Lancha 4	2-3-4
21/III/35	W. de Farallón	Lancha 3	7-8-10
22/III/35	Bajo X X	Lancha 2	5-6-9

Hoja de una libreta de Sondajes

Lugar Sondado Sector N. Farallón

Fecha Marzo 20 de 1935

Señal	N.º	Hora	SONDAS: Profundidad	Corrección Sondaleza	Corrección por la marea	Reducción al plano referencia	Corrección total	Profundidad corregida	Profundidad redondeada para insertar en la carta	Clase de fondo	OBSERVACIONES Y CROQUIS
4	1	800	4,40	+ 0,20	— 1,25	— 0,25	— 1,30	3,10	3,0	piedra	Señal horaria
		02	4,40	»	»	»	»	3,10	3,0	»	
	2	04	4,60	»	»	»	»	3,30	3,2	»	
		06	4,60	»	»	»	»	3,30	3,2	arena	
	3	08	4,80	»	»	»	»	3,50	3,4	piedra	
		10	5,20	»	»	»	»	3,90	3,8	arena	
	4	12	5,40	»	»	»	»	4,10	4,0	»	4 mts. estrib. boya
..	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	.... roja K. 7
											Señal de decena.
											Escollos «X»

Estaciones de sonda { Faro Farallón / La Fábrica / Faro Colonia

Firma: *Alf. de Navío, L. L.*

Libreta de Situación de Sondajes.—En el encabezamiento de sus páginas debe escribirse el nombre de la zona o sector que se está sondando, en la misma forma que se anota en la libreta de sondajes. A continuación se escribirá el nombre de la estación de sonda y la fecha.

En la columna «Señal», se anotará la forma en que fué hecha la señal, (ver libreta de sondajes).

En la columna «Lectura del Nonio I», se anota la lectura del limbo horizontal, que corresponde a la colimación de la embarcación.

En la columna «Lectura al origen», se anota la que corresponde a la colimación del punto tomado como origen de los ángulos de situación de sondajes. Generalmente se procura que esta lectura sea *cero,*

El «Angulo reducido» es la diferencia entre los valores de las dos columnas anteriores.

Las demás columnas no requieren explicación. Al pié de la página se anotan los nombres de las otras estaciones de sonda que trabajan simultáneamente con la anotada en el encabezamiento de la misma página.

Esta libreta lleva en su carátula un cuadro en el que se anota el resumen del trabajo registrado en ella. (Ver página siguiente).

Carátula de la libreta

REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

INSPECCION GENERAL DE MARINA

SERVICIO HIDROGRAFICO

SITUACION DE SONDAJES

Libreta No. 2

FECHA	ESTACIÓN	LUGAR SONDADO	EMBARCACIÓN
1935			
20-III	Faro Colonia	Sector N. Farallón	Lancha 4
21-III	» »	» W. Farallón	» 3
22-III	Vértice VIII	Bajo X X	» 2

Hoja de libreta para situación de...

Hoja de libreta para situación de sondajes

Estación de Sonda Faro Colonia **Fecha** 20 de Marzo de 1935

Bandera	N.o del sondaje	Hora	Lectura Nonio I	Lectura al origen	Angulo reducido	Punto de origen (Nombre)	OBSERVACIONES Y CROQUIS
4	1	8.00	25° 15'	2° 04'	23° 11'	Pilar	Señal horaria
	2	04	20		16	Faro	
	3	08	25		21	Farallón	
	4	12	32		28		
	5	16	38		34		
	6	20	44		40		
	7	24	50		46		
	8	28	26° 12'		24° 08'		
	9	32	25		21		
2	10	36	36		32		Señal de decena
	etc.	. . . .	. . . .		. . . .		
4	16	9.00	28° 05'		26° 01'		Señal horaria
	etc.	. . . .	. . . .		. . . .		Se ratificó lectura de origen
2	20	16	29° 28'		27° 24'		Señal de decena
	etc.	. . . .	. . . .		. . . .		No dió señal. Se tomó a tiempo

LUGAR SONDADO : Sector Norte de Farallón

FIRMA : Alf. de Navío, N. N.

Libreta de mareas.—En la segunda columna se anotan las alturas de mareas, tomadas directamente de la regla de mareas, o del diagrama trazado por el mareógrafo, cuando se disponga de este aparato.

Los datos meteorológicos de las siguientes columnas, deben anotarse cuando se registren observaciones con el fin de calcular los elementos de la marea. (Ver página siguiente).

Hoja de una libreta de mareas

Hoja de una libreta de mareas

Lugar: Puerto de Colonia **Fecha:** 20 de Marzo de 1935

Horas	Altura de mareas	Barómetro	Termómetro	VIENTO		MAR		OBSERVACIONES
				Fuerza	Dirección	Fuerza	Dirección	
8.	+ 1,25	759,9	20º	29				Cota del cero de la escala referida al:
8.30	1,23	»						repère «Nivellement Gènèral», en
9.	1,23	»	20,1	27	S			la esquina N. W. de la Prefectura:
9.30	1,20	»						- 4,85 mts.
10.	1,20	760,0	22,2	23				Velocidades del viento tomadas con
10.30	1,15	»						anemómetro y dadas en Kmts. por
11.	1,10	760,2	22,8	14				hora.
11.30	1,10	»						
12.	1,05	»	23,5	11				
12.30	1,03	»						
13.	0,98	760,1	24,8	9				
13.30	0,98	»						
14.	1,00	760,0	25,8	12				
14.30	1,05	»						
15.	1,10	759,7	26,9	12				
15.30	1,15	»						
16.	1,20	759,5	27,7	11				
16.30	1,20	»						
17.	1,25	759,4	27,2	11				
17.30	1,28	»						
18.	1,30	759,3	25,3	10				
18.30	1,30	»						
19.	1,30	759,2	24,2	9	N.W.			
19.30	1,30	»						
20.	1,33	759,6	23,4	9				

Firma: Alf. de Navío, E. V.

Descripción del trípode para señales en la estación de sonda (Fig 13)

Se compone de tres piés formados por tubos de hierro, de una longitud de cuatro metros, llevando en sus extremos inferiores unos regatones para clavarlos al suelo. Los extremos superiores de estos pies, se unen a charnela a una meseta con orificio central, por el que pasa un asta bandera—también de tubo de hierro—la que apoya su base en una corona sostenida por tres ganchos, (véase la figura).

El asta bandera puede recalarse, deslizándose en el orificio de la meseta, después de quitarle los tres ganchos que aseguran la corona del pié del asta.

El asta tiene una longitud de tres metros sobre la cabeza del trípode, llevando una abrazadera con tres cáncamos, que sirven para asegurar en ellos los vientos, que terminan en tensores para hacerlos firmes a estacas, o mejor aún, a pernadas de alambre fijas al suelo por medio de anclajes formados por maderos unidos en cruz, enterrados a un metro de profundidad.

La parte superior del asta, termina en un cono de lona pintado de negro, que sirve de mira, y tiene una corona a la que van unidos dos pequeños motones para las drizas de señales.

El trípode puede plegarse para el transporte.

ESTACION DE SONDA

TRIPODE PARA SEÑALES (7 M.ts)
Y TEODOLITO PARA SONDAJES

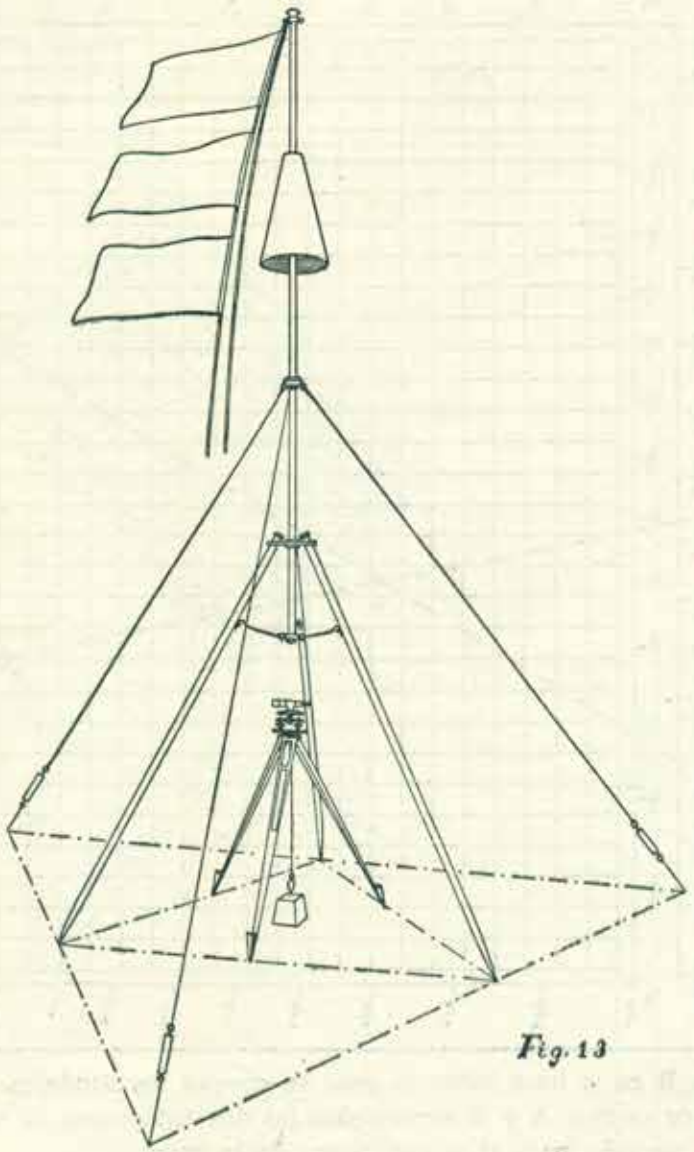
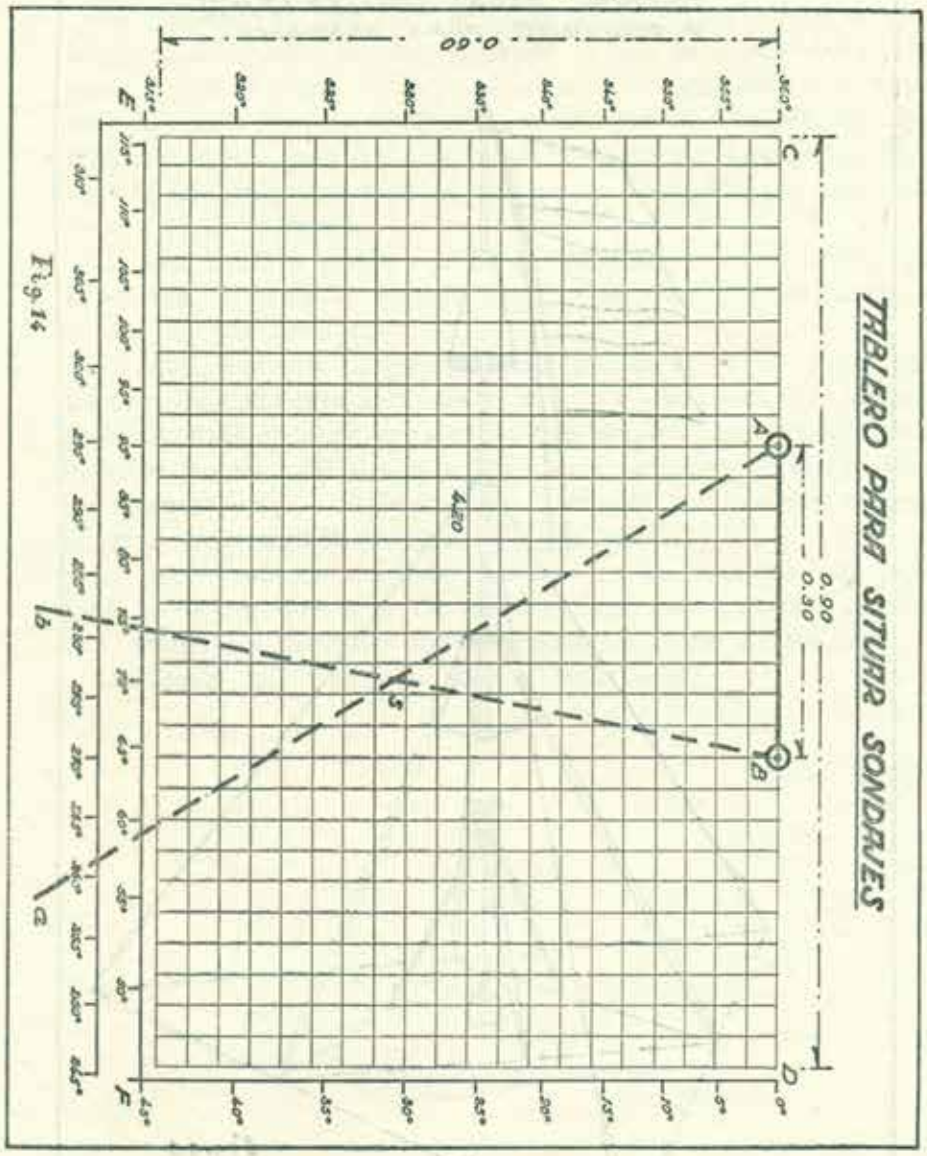


Fig. 13

Transporte de los sondajes a la Carta

Tablero transportador de sondajes—Fig. 14



A B es la base sobre la cual se apoyan los sondajes.

Los puntos A y B representan las dos estaciones de sonda que han servido para el relevamiento de la zona.

Para el empleo eficiente de estos tableros, las zonas a relevar no deben ser mayores que el trapecio formado en el terreno por los cuatro puntos A B E F, estando en A y en B las estaciones de sonda. De esta manera se evitan los ángulos demasiado agu-

dos que producirían las intersecciones de las visuales desde A y B, cuando la embarcación estuviese a la izquierda de la línea A E o a la derecha de la B F. Así, pues, los triángulos CAE y BDF deben considerarse como zonas muertas.

De acuerdo con estas condiciones, la base AB debe ser proporcional a la extensión de la zona que se haya de sondar.

Por ejemplo, para relevar la gran zona representada en la Fig. 15, tomaríamos las bases 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, . . . etc., respectivamente limitadas por las líneas ab, bc, de, ef, . . . etc., lo cual permite obtener grandes escalas en los gráficos de esas zonas.

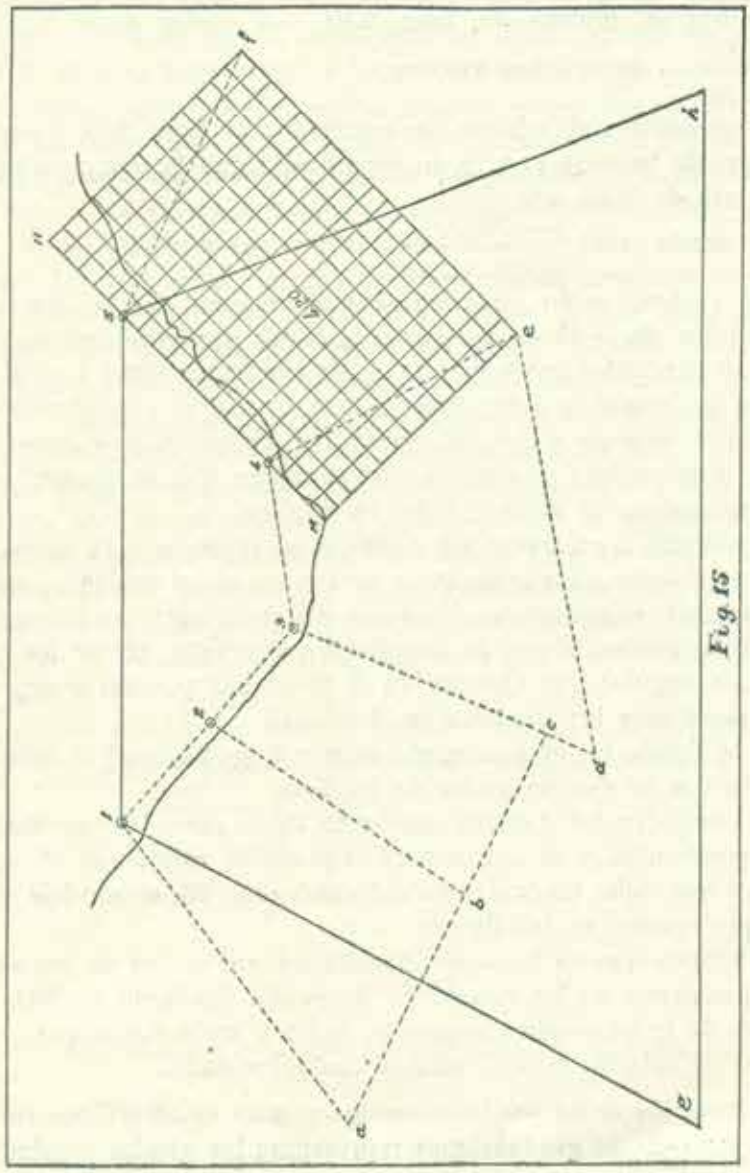


Fig. 15

La porción más distante, hasta el límite de la línea gh, se relevaría por dos estaciones que subtendieran una base semejante a la 1-5.

Si se desean conocer las escalas que resultan para cada gráfico, puesto que la base AB en los tableros es constante, se dividirá la distancia, en metros, entre las estaciones de sonda 1-2, 2-3 . . . . . 1-5, etc., por la longitud de la base del tablero que se usa (0.30 o 0.60)

Supongamos que la distancia 1-2 del terreno sea de 2340 mts. y usamos el tablero de base 0.30. La escala será:

$$\frac{2340}{0.30} = 7800 \text{ o sea } 1/7.800.$$

Si empleamos el tablero transportador de base 0.40, para los sondajes de la zona 1, 5, g, h, suponiendo que la distancia entre 1 y 5 sea de 7020 mts.:

La escala será $\frac{7020}{0.40} = 17550$ o sea 1/17.550

Los tableros están cuadriculados de manera que la distancia AB resulta dividida en 10 partes iguales; por consiguiente, habrán 30 cuadrados entre C y D, y 20 cuadrados entre C y E.

Para prolongar la duración de estos tableros, se extenderá sobre ellos una hoja de papel de transporte (papel transparente, de calco) y sobre ésta se anotarán los sondajes que se sitúen, y se calcará también el cuadriculado del tablero.

Finalmente, para pasar los sondajes al plano o a la carta, se trazará en éstas un cuadriculado semejante al del tablero, para lo cual bastará, simplemente, dividir la distancia entre estaciones en 10 partes iguales, y con la magnitud que resulte, trazar un cuadriculado regular que abarque en el plano una porción semejante a la que tienen los sondajes en el tablero.

En la figura 15, el rectángulo m, n, e, f, se ha cuadriculado de acuerdo con lo que se acaba de explicar.

Los sondajes del tablero ocuparán en la carta los cuadrados correspondientes, y se aproximará la posición, estimando el lugar relativo que debe tener dentro del cuadrado. Ej. el sondaje 4.20 mts. que aparece en las figuras 14 y 15.

Cada calco que se haga, se identificará por medio de los nombres o números de las estaciones de sonda, anotando también el nombre de la zona que comprende, fecha y otros datos que puedan servir más tarde para aclarar cualquier duda.

Construcción de las graduaciones marginales en los tableros transportadores.—Estas graduaciones representan los grados y minutos

de los arcos trazados desde A y B, con radios AD y BC, respectivamente.

Si la graduación para los arcos con centro en A, se hubiere dibujado del lado externo al rectángulo CDEF (como sucede en la figura), la de los arcos con centro en B, se debe dibujar del lado interno, obteniéndose así mayor claridad. Además, es conveniente hacer este trazado y el de los círculos A y B que señalan las estaciones de sonda, en colores diferentes,—por ejemplo, rojo y verde,—de manera que al primer golpe de vista pueda advertirse a que centro o estación corresponde cada graduación.

Como el origen de los arcos medidos desde A, está en la estación B, el *cero* lo pondremos en el vértice D. Desde este punto, sobre DF, tomaremos los valores lineales de las tangentes de los arcos de radio igual a AD (para el tablero chico, 0.60 mts.), de 10 en 10 minutos, hasta 45 grados. Luego, sobre FE, trazaremos los valores de la cotangentes, para el mismo radio. Los 90 grados estarán marcados a 0.60 mts. del punto F.

Para la graduación interna se procederá en forma semejante; pero debe notarse que, siendo A el origen de los arcos que se miden desde B, y creciendo éstos en sentido directo, el *cero* (o 360°) estará en el vértice C del cuadrilátero. A partir de C, sobre CE, la graduación decrecerá hasta llegar a los 315° en el vértice E, siguiendo luego en disminución sobre la recta EF.

Para utilizar este tablero transportador, se clavará una aguja en cada uno de los puntos A y B, a las cuales se atarán hilos de los mismos colores que tienen los círculos mencionados.

Por medio de estos hilos y de las graduaciones marginales del tablero, se situarán cada uno de los sondajes, cuyos ángulos se tomarán de las libretas correspondientes a las estaciones de sonda A y B.

En la figura 14, las líneas punteadas Aa y Bb representan los hilos, cuya intersección S determina el punto sondado.

Cuadro de señales para sondajes

SEÑALES A CORTA DISTANCIA

ZONA PARA EMBARCACIONES MENORES

Señales a bordo

Señal	Detalle	Interpretación
Una bandera	Roja, verde o amarilla, al tope del palo de señales . . . Al arriarla	Preventiva de sonda Top de sonda
Una bandera	A media driza	Suspensión momentánea
Una bandera	Izada y arriada repetidas veces	Suspensión por una hora
Dos banderas	Indicarán cada decena de sondajes. Al arriarlas	 Top de sonda
Dos banderas	Izadas y arriadas repetidas veces	Fin de jornada
Tres banderas	Cuando la embarcación deba cambiar de zona. Permanecerán izadas varios minutos	Los operadores deben cambiar de estación
Cuatro banderas	Se izarán cada hora exacta, durante los sondajes. Pueden izarse en dos drizas si el palo de la embarcación es corto.	Señal horaria, indicando simultáneamente un top de sonda

Señales en tierra

Señal	Detalle	Interpretación
Una bandera	Se izará cuando el operador esté listo para comenzar el trabajo, permaneciendo izada mientras no tenga interrupción.	Estoy listo
Una bandera	Izada y arriada varias veces .	Suspensión por una hora
Dos banderas	Izadas y arriadas varias veces	Fin de jornada
Tres banderas	Izadas cuando la embarción cambie de zona	Voy a cambiar de estación

SEÑALES A LARGA DISTANCIA

ZONA PARA EL BUQUE HIDROGRÁFICO

Señales a bordo

Señal	Detalle	Interpretación
Una señal	El buque izará, diez o quince minutos antes de comenzar a sondar, una señal de larga distancia, que mantendrá izada hasta dos minutos antes del primer sondaje . . .	Señal preventiva. Voy a comenzar a sondar.
Una señal	Izada quince segundos antes de cada sondaje	Preventiva
	Al arriarla	Top de sonda
Una señal	A media driza	Suspensión momentánea
Una señal	Izada y arriada repetidas veces	Suspensión por una hora
Dos señales	Indicarán ca la decena de sondajes	.
	Al arriarlas	Top de sonda
Dos señales	Izadas y arriadas repetidas veces	Fin de jornada
Tres señales	Cuando el buque deba cambiar de zona. Permanecerán izadas varios minutos . . .	Los operadores deben cambiar de estación
Cuatro señales	Se izarán cada hora exacta, durante los sondajes. Pueden ser izadas en drizas diferentes y en distintos palos o estays	Señal horaria, indicando simultáneamente un top de sonda

NOTA.—El operador cronometrista dará las voces para izar las señales, teniendo en cuenta que cuando se hagan sondajes interpolados, se anotará solamente la hora, sin hacer señales ni numerarlos.

Señales en tierra

Señal	Detalle	Interpretación
Una señal	Se izará cuando el operador esté listo para comenzar el trabajo, permaneciendo izada mientras no tenga interrupción.	Estoy listo
Una señal	Izada y arriada varias veces .	Suspensión por una hora
Dos señales	Izadas y arriadas varias veces	Fin de jornada
Tres señales	Izadas cuando el buque cambie de zona.	Voy a cambiar de estación

Señales horarias

Señal	Detalle	Interpretación
Cuatro banderas o cuatro señales de larga distancia, según los casos	Pueden ser izadas en drizas diferentes y en distintos palos o estays, pero por pares. Se izarán dos minutos antes de las horas o medias horas exactas, cuando estas señales sean dadas fuera de las horas de sondajes. Al arriarlas. . .	Top horario

Señales para situar Boyas

Señal	Detalle	Interpretación
Una bandera o una señal de larga distancia, según los casos	Estando la embarcación junto a la boya que se va a situar, izará la señal durante unos 20 segundos. Al arriarla . . .	Top de situación

NOTA.—Esta señal se repetirá tres veces junto a cada boya que sea menester situar, con intervalos de un minuto entre cada señal, para que los operadores tengan tiempo de leer los ángulos.

Para indicar suspensión momentánea, suspensión por una hora, fin de jornada, cambio de estación de los operadores, señal horaria, se harán las señales que indican los respectivos cuadros para sondajes a corta y la ga distancia.

Tipos convenientes para señales a larga distancia

MODELO DE CILINDRO SEÑAL

INSTALADO EN EL MASTELERO DEL BUQUE

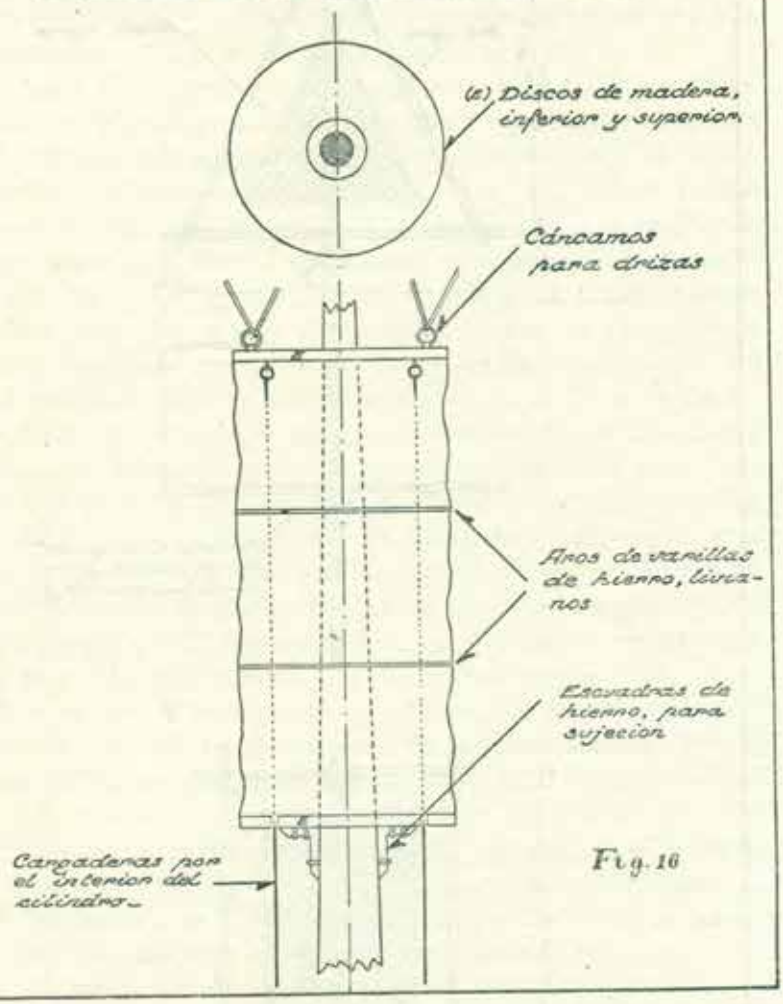


Fig. 16

MODELOS DE SEÑALES PARA LARGA DISTANCIA

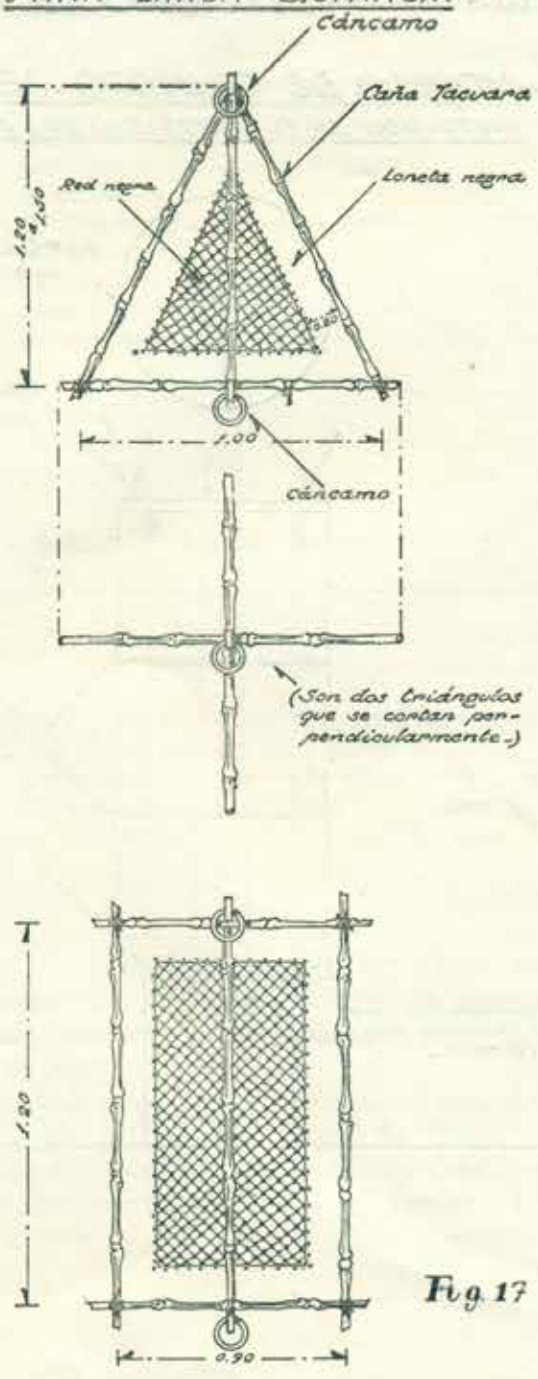


Fig. 17

Método para el cálculo de coordenadas rectangulares

Modelo de Planilla

Para desarrollar este método, veamos primeramente lo que dice M. A. Germain, «Traité d'Hydrographie», Pág. 142.

Coordenadas Rectangulares.—Por la vertical de un lugar hagamos pasar dos planos perpendiculares entre sí, uno de los cuales pase también por los polos. Los piés de las normales a la superficie terrestre llevadas paralelamente a estos dos planos, formarán dos curvas llamadas *meridiana* y *perpendicular a la meridiana* (generalmente a esta última se le llama simplemente *perpendicular*) en ese lugar. La primera de estas curvas es plana, porque la superficie terrestre puede considerarse como un elipsoide de revolución; esa línea no es otra cosa que la intersección del plano del meridiano con el horizonte. La segunda línea es de doble curvatura; sin embargo, puede considerársela en una cierta extensión como formando parte de la intersección de la superficie terrestre con el plano llevado perpendicularmente al meridiano, conteniendo la vertical del lugar. Se demuestra que, según esta hipótesis, la meridiana es la sección normal de mayor curvatura, y que, inversamente, la perpendicular es la de menor curvatura. Estas dos curvas están representadas, en el plano tangente que pasa por el punto considerado, por dos rectas perpendiculares entre sí. Es a estas dos rectas que se refieren las coordenadas rectangulares de los diferentes vértices de la triangulación, por lo menos hasta cierta distancia del punto central tomado como origen.

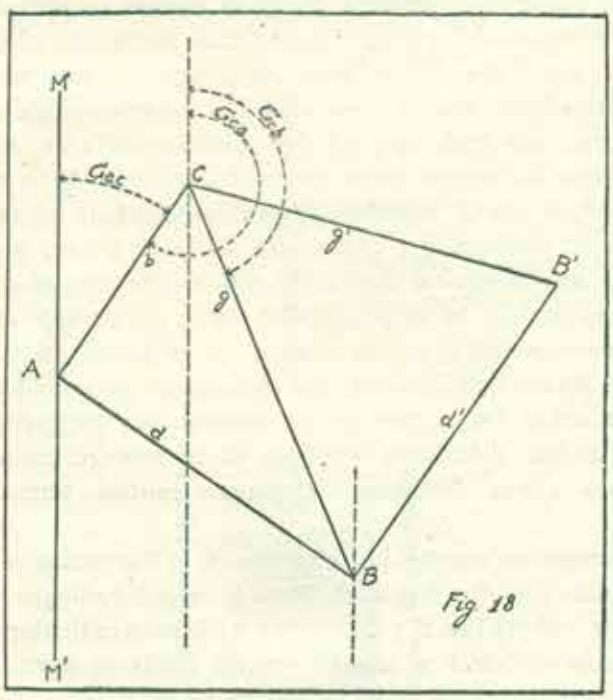
Convendremos en contar las abscisas X (distancias a la meridiana), positivamente hacia el Este y negativamente hacia el Oeste; y las ordenadas Y (distancias a la perpendicular), positivamente hacia el Norte y negativamente hacia el Sur.

Ángulos de Dirección, (rumbos en las planillas adoptadas).—En el origen de las coordenadas, los lados de los triángulos forman con la meridiana ángulos iguales a los azimutes correspondientes a las líneas geodésicas representadas por esos lados; pero, como los meridianos del globo no son paralelos entre sí, los ángulos formados por los otros lados con las paralelas a la meridiana de origen (o meridiano tomado como origen), ya no pueden ser con-

siderados como iguales a los azimutes correspondientes a esos lados. Estos ángulos, que llevan el nombre de *ángulos de dirección* («gisements» en el original francés), o *rumbos* en las planillas de este S/H., difieren, en cada punto, con el azimut verdadero del lado considerado, en un ángulo llamado *convergencia de meridianos.*

Cada lado de triángulo, los cuales representan líneas geodésicas, tiene dos ángulos de dirección o dos *rumbos* que difieren entre sí en 180°. Los contaremos, como los azimutes, desde 0° hasta 360°, partiendo del Norte y girando hacia el E., S. y W.

Conociendo el azimut de un lado de la triangulación, es fácil deducir, con el auxilio de los *ángulos planos* de los triángulos sucesivos, los ángulos de dirección de los otros lados.



Sea AC, Fig. 18, el lado, base del primer triángulo ABC, cuyo azimut se conoce; en el punto A, que consideramos como origen de las coordenadas con relación a los dos ejes *(meridiano del punto A y perpendicular a la meridiana)*, vemos evidentemente que el ángulo de dirección de AC es igual al azimut; en el extremo C, el ángulo de dirección del mismo lado CA es igual al

ángulo de dirección tomado en el vértice A, aumentado o disminuído en 180°, lo cual expresaremos así:

$$G_{ac} = Z_{ac}, \qquad G_{ca} = G_{ac} \pm 180°$$

Esta notación representa: el signo G_{mn} el ángulo de dirección de un lado MN en el vértice M; y el signo G_{nm} el ángulo de dirección del mismo lado considerado desde el vértice N. Z_{ac} representa el azimut del lado AC, considerado desde el vértice A.

El ángulo de dirección del lado izquierdo CB (para un observador que mire hacia el vértice B, estando situado en C), es igual al ángulo de dirección de la base (CA) disminuído del ángulo en C:

$$G_{cb} = G_{ca} - C$$

Ver columnas 4, 5 y 6 de la planilla final.

El ángulo de dirección del lado derecho AB, es igual al ángulo de dirección de la base mencionada (AC), aumentado del ángulo en el vértice A:

$$G_{ab} = G_{ac} + A$$

Se ve que, conociendo el ángulo de dirección de un lado considerado como base de un triángulo, se puede obtener:

El ángulo de dirección del lado derecho, sumando al ángulo de dirección conocido el ángulo de la derecha del triángulo.

El ángulo de dirección del lado izquierdo, restando el ángulo izquierdo y sumando, si es necesario, 360° para que el ángulo de dirección sea positivo. (Ver planilla final).

Como verificación, la diferencia entre los ángulos de dirección de los lados de la derecha y de la izquierda, debe dar nuevamente el ángulo del vértice.

Será fácil, pues, obtener sucesivamente todos los ángulos de dirección de los lados de la triangulación.

Cálculo de las coordenadas.—(Fig. 19).—El cálculo de las coordenadas de los distintos vértices, con relacción a la meridiana y a la perpendicular del origen (XY), se resuelve simplemente trazando en cada uno de estos vértices las necesarias paralelas a estas dos rectas y calculando los lados del ángulo recto de los triángulos rectángulos así formados, en función de la longitud y

del ángulo de dirección (rumbo) de la hipotenusa que es lado de uno de estos triángulos. Se obtiene de este modo las coordenadas de cada vértice con relación al vértice precedente, y por consiguiente, sucesivamente, por simples sumas o restas, las coordenadas definitivas con relación al origen, coordenadas que, en el plano de construcción, toman el nombre de *distancias a la meridiana y a la perpendicular.*

De esta manera, si A es el vértice tomado como origen (ver figura 19), Z el azimut del primer lado AC = b, resultará que las coordenadas del vértice C serán :

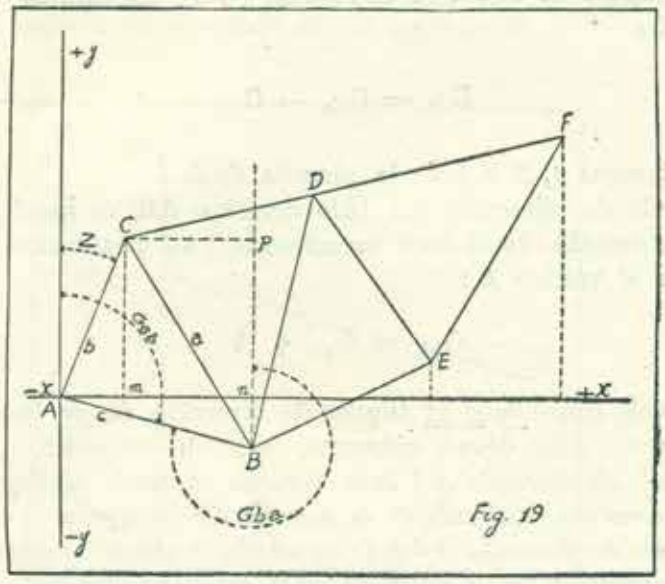


Fig. 19

$$x = Am = b \text{ sen } Z$$

$$y = Cm = b \cos Z$$

Se ha convenido en contar las x (distancias a la meridiana) positivamente hacia el Este, negativamente hacia el Oeste, y las y (distancias a la perpendicular) positivamente hacia el Norte del origen, negativamente hacia el Sur se ve así que estas coordenadas toman respectivamente el signo del seno y del coseno del rumbo del lado correspondiente.

Las coordenadas del vértice B del triángulo se obtendrán resolviendo primero el triángulo cuya base y sus tres ángulos son conocidos, y calculando el lado AB por medio de la fórmula :

$$AB = \frac{b}{\text{sen } B} \text{ sen } C$$

y el rumbo de BA por la relación:

$$G_{ba} = G_{ab} \pm 180^{\circ} = Z + A + 180^{\circ}$$

Se tendrá entonces:

$$x' = An = - AB \text{ sen } G_{ba}$$

$$y' = Bn = - AB \cos G_{ba}$$

Se hubiera obtenido igualmente estas coordenadas por la resolución del triángulo BCp, lo cual daría primeramente las coordenadas $x'' = Cp$, $y'' = Bp$, ambas correspondientes al punto B con relación al punto C; y como las coordenadas del punto C son conocidas, podremos deducir las del punto B con relación al punto A efectuando simplemente una suma o una resta:

$$nA = mA + Cp; \qquad nB = Cm + Bp$$

Habitualmente se calcula de las dos maneras con el fin de obtener una verificación.

Las coordenadas de un cuarto punto D se determinarán de la misma manera, resolviendo el triángulo BCD cuya base BC es conocida por la relación $BC = \frac{b}{\text{sen } B} \text{ sen } A$. Los rumbos de los lados CD y BD se obtendrán combinando por adición o por substracción el rumbo de la base con los ángulos adyacentes del triángulo. De esta manera se obtendrán todos los elementos necesarios para determinar las coordenadas de D con relación a cada uno de los puntos B y C, y por consiguiente, con relación al origen, con verificación del cálculo.

Llamemos X_b Y_b las coordenadas de B; X_c Y_c las respectivas coordenadas de C; x' y' y x" y" las coordenadas del vértice D con relación a B y con relación a C; las coordenadas X_d Y_d definitivas del punto D con relación al origen A estarán dadas por las relaciones:

$$X_d = X_b + x'; \qquad Y_d = Y_b + y'$$

$$X_d = X_c + x''; \qquad Y_d = Y_c + y''$$

contando siempre las coordenadas de un punto con relación a otro positivamente hacia el Norte o al Este, negativamente hacia el Sur o al Oeste.

Los valores obtenidos así para Xd y para Yd deberán ser respectivamente iguales, lo cual será una verificación del cálculo.

Lo expuesto en estos párrafos explican claramente el proceso que se sigue para determinar las coordenadas rectangulares de cada vértice de la triangulación.

En este Servicio Hidrográfico se hacen estos cálculos empleando las planillas «K» que facilitan la determinación de valores por el orden que en ellas se sigue, usando el método explicado en las líneas anteriores.

Explicación de las Planillas.— Como ejemplo, vamos a desarrollar el cálculo de las coordenadas de los tres vértices primeros de la triangulación principal, que tiene como origen CERRO. Estos vértices son: Cerro, Agronomía, Santiago Vázquez y Espinillo.

Los triángulos formados son:

Vértices	Ángulos planos	Lados opuestos
Cerro	77° 5761"30	12980,550 mts
Agronomía	90 0768 40	13661,962
Santiago Vázquez	32 3470 30	6728,435
Cerro	32 3759 44	7578,874
Santiago Vázquez	99 4340 65	15564,308
Espinillo	68 1899 91	13661,962

Primeramente, con las coordenadas del vértice Cerro calculamos las del vértice Agronomía; luego, en el segundo casillero horizontal, con las coordenadas de Cerro y de Agronomía calcularemos las de Santiago Vázquez, obteniendo dos valores para este último que serán iguales si el cálculo está bien ajustado. En el tercer casillero horizontal, con las coordenadas de los vértices Cerro y Santiago Vázquez calcularemos las de Espinillo, obteniendo también dos valores que, como en el triángulo anterior, se controlan recíprocamente, pues los resultados deben ser teóricamente iguales, o estar dentro de la tolerancia que se haya establecido.

El S/H.. admite para este cálculo una discrepancia de algunos milímetros *en las coordenadas absolutas de los vértices.*

La disposición de los valores y cálculo de la planilla se efectúa del siguiente modo:

En la primera columna se traza un croquis, aproximadamente orientado, del triángulo cuyos vértices se calculan, anotando también los nombres respectivos de cada vértice.

Como en el origen conocemos solamente las coordenadas de éste y el azimut de uno de los lados que convergen allí, destinaremos la primera hilera horizontal de la planilla para efectuar un solo cálculo que determine las coordenadas de uno de los otros dos vértices del primer triángulo: en nuestro caso, el vértice Agronomía. En cada una de las hileras horizontales sucesivas de la planilla, irán dos cálculos paralelos, para obtener un valor final correspondiente al tercer vértice de cada triángulo.

En la segunda columna vertical anotaremos los nombres de cada uno de los dos vértices de partida cuyas coordenadas sirven para determinar las del tercer vértice del triángulo que se considera.

En la tercera columna vertical pondremos el nombre del tercer vértice, a determinar.

Las columnas cuarta, quinta y sexta, sirven para determinar el rumbo necesario para el cálculo: en la cuarta se anota el valor del rumbo conocido, el cual, como en nuestro caso, es el rumbo del lado Cerro-Salvo, correspondiente a un triángulo adyacente al que se calcula y cuyo lado converge en el punto de origen de nuestras coordenadas; en la quinta columna ponemos el valor del ángulo comprendido entre el lado cuyo rumbo conocemos (Cerro Salvo) y el lado cuyo rumbo vamos a determinar (Cerro - Agronomía): este ángulo vale 86g 6582"87 y debe restarse del rumbo conocido, pues queda a la izquierda del lado; en la sexta columna se anota, finalmente, el rumbo buscado, R, como resultado de la operación que se acaba de explicar. Todos estos rumbos los consideramos de 0 a 400 grados centesimales, con origen Norte y contados en el sentido del movimiento de las agujas de un reloj.

En la séptima columna se ha de anotar las longitudes, en metros, de los lados S comprendidos entre el vértice de partida y el de llegada, y cuyo rumbo se acaba de anotar en la columna anterior; el logaritmo de este lado (log. S) se anota en la misma línea horizontal y en la columna siguiente.

En la octava columna anotaremos los logaritmos del seno y

del coseno del rumbo, además del log. S que acabamos de ver; estos tres logaritmos irán en el orden correspondiente que indica la cabeza de la columna.

En la novena columna se escriben los logaritmos de *x* y de *y*; sumando en la octava columna la primera y segunda cantidad (log. sen. R + log. S) obtenemos log. x; sumando la segunda y tercera cantidad (log. S + log. cos. R) obtenemos el logaritmo de y; ambos resultados se anotan en la columna 9, en el orden indicado en su encabezamiento.

En la décima columna van los valores naturales, en metros, correspondientes a cada uno de los logaritmos de x anotados en la columna anterior. El signo de x depende del que le corresponda al seno del rumbo, teniendo en cuenta la convención de signos comunmente empleada en la trigonometría, en la cual se supone el origen de los arcos en el extremo derecho de un diámetro horizontal, creciendo los valores en sentido contrario al movimiento de las agujas de un reloj. En el caso particular que tratamos, al rumbo de 35 grados centesimales le corresponde un seno y un coseno positivos; al rumbo de 357 grados C. le corresponde un seno negativo y un coseno positivo.

En la undécima columna van los valores naturales, en metros, correspondientes a cada uno de los logaritmos de *y* anotados en la columna novena, en segundas líneas. El signo de *y* depende del que le corresponda al coseno del rumbo, teniendo en cuenta la convención de signos que se acaba de citar.

Hasta aquí, como dice en el encabezamiento que abarca las columnas 2 a 11, se ha operado con las *coordenadas relativas* de los vértices, o sea, se ha determinado la *x* y la *y* de cada vértice con respecto al anterior, ligado directamente por el lado S. En las cuatro columas siguientes, se determinan las coordenadas absolutas de todos los vértices, referidas al punto tomado como origen de las coordenas rectangulares.

En la duodécima columna, se anotan los valores de las abscisas absolutas X, referidas al origen (Cerro en nuestro caso).

En la decimotercia columna van los valores de las ordenadas absolutas Y, referidas al origen.

El método de cálculo que se sigue da siempre dos valores para X y otros dos valores para Y, lo cual permite verificar la exactitud obtenida para cada coordenada. Exceptuando la primera hilera horizontal (Triángulo Cerro — Salvo — Agronomía), — en la cual se ha hecho un cálculo simple de X y de Y, correspondiente al vértice Agronomía, — en todas las demás hileras horizontales se

CALCULO

RED Montevideo **ZOI**

CROQUIS DEL TRIANGULO (ORIENTADO)	COOR				
	VERTICE DE PARTIDA	VERTICE DE LLEGADA	CALCULO DE LOS RUMBOS R		
			RUMBO DE PARTIDA	ANGULO COMPRENDIDO	RUMBO BUS R
CERRO SALVO AGRONOMIA	CERRO	AGRONOMÍA	Cerro - Salvo 121° 9378"65	en Cerro — 86° 6582"87	35° 2795"7
CERRO AGRONOMIA S. VAZQUEZ	CERRO AGRON.	SANTIAGO VÁZQUEZ	Cerro - Agron. 435° 2795"78 Agron. - Cerro 235° 2795"78	en Cerro — 77.5761"30 en Agronomía + 90.0768"40	357° 7034"4 325° 3564"1
CERRO S. VAZQUEZ ESPINILLO	CERRO S. VÁZQ.	ESPINILLO	Cerro - S. Vázq. 357° 7034"49 S. Vázq. - Cerro 157° 7034"49	en Cerro — 32° 3759"44 en S. Vázquez + 99° 4340"65	325° 3275"0 257° 1375"14

ULO DE COORDENADAS RECTA

ORIGEN Cerro

ZONA Montevideo

VALORES A

COORDENADAS RELATIVAS

MBOS R		LADOS S	log. sen. R log. S log. cos. R	log. X log. Y	X	Y
D	RUMBO BUSCADO R					
		Mts.				
	35° 2795"78	6728,435	$\bar{1}.72118218$ 3.82791407 $\bar{1}.92959125$	+ 3.54909625 + 3.75750532	+ 3540,758	+ 5721,4
	357° 7034"48	13661,962	$\bar{1}.78999022$ 4.13551311 $\bar{1}$ 89613550	— 3.92550333 + 4.03164861	— 8423,708	+ 10755,94
	325° 3564"18	12980,550	$\bar{1}.96460022$ 4.11329308 $\bar{1}.58866362$	— 4.07789330 + 3.70195670	— 11964,465	+ 5034,50
	325° 3275"05	15564,308	$\bar{1}.96468317$ 4.19212983 $\bar{1}.58819458$	— 4 15681300 + 3.78032441	— 14348,714	+ 6030,09
	257° 1375"14	7578,874	$\bar{1}.89308409$ 3.87960469 $\bar{1}.79487506$	— 3.77268878 — 3.67447975	— 5925,006	— 4725,848

ANGULARES

ro

S ANGULARES Centesimales

FECHA Mayo de 1933.

FIRMA Cap. J. F. L.

PLANILLA K

Y	COORDENADAS ABSOLUTAS				VERTICES
	VALOR CALCULADO		PROMEDIO		
	X	Y	X	Y	
721,439	+ 3540,758	+ 5721,439	+ 3540,758	+ 5721,439	AGRONOMÍA
755,946	— 8423,708	+ 10755,945	— 8423,708	+ 10755,945	S. VÁZQUEZ
034,504	— 8423,707	+ 10755,944			
030,098	— 14348,714	+ 6030,098	— 14348,714	+ 6030,098	ESPINILLO
725,848	— 14348,714	+ 6030,098			

ha efectuado un cálculo duplicado para obtener un valor final de cada una de las X e Y. El cálculo hecho en la segunda hilera — correspondiente al triángulo Cerro, Agronomía, Santiago Vázquez— comprueba la exactitud del resultado obtenido para vértice Agronomía, puesto que con las coordenadas que se acaban de hallar para éste, y con las del vértice Cerro, obtenemos en seguida dos valores para X y otros dos para Y, correspondientes a Santiago Vázquez, los cuales, respectivamente, no difieren en más de un milímetro.

En la décimocuarta columna, anotamos el *promedio de los valores absolutos de X*, tomados de la columna duodécima correspondiente.

En la décimoquinta columna, van los *promedios de los valores absolutos de Y*, tomados de la columna décimotercia correspondiente. Todos estos valores llevarán los signos que les corresponden, de acuerdo con los resultados de las sumas algebraicas efectuadas.

Finalmente, en la columna décimosexta, se escriben los nombres de los vértices cuyas coordenadas se acaban de hallar, repitiéndose, pues, lo anotado en la columna tercera; ésto se hace para facilitar la búsqueda de valores finales, cada vez que haya menester de consultarse la planilla.

Después de leída la explicación del cálculo, dada en los primeros párrafos, y consultada la planilla que se da como ejemplo, a continuación, no habrá dificultad en la ejecución de aquél.

PARTE IV

INSTRUMENTOS

Parte IV

Instrumentos

En esta Cuarta Parte, describiremos los instrumentos que están en uso en el Servicio Hidrográfico de la Marina, o en los buques o embarcaciones que le estén afectados.

Con el propósito de extender el conocimiento relativo a la manipulación, conservación, uso, etc., de este material, así como describir las partes más importantes de los aparatos, poniendo este capítulo al alcance de todo el personal que ha de servirse de él, es que se reproducen aquí algunas descripciones, normas y consejos dados por las mismas Fábricas constructoras de los respectivos instrumentos.

Para no dilatar por más tiempo la publicación de este Segundo Volumen, trataremos aquí solamente los instrumentos que se requieren en primer término para un relevamiento hidrográfico, comenzando por las operaciones en tierra. En los próximos volúmenes de estos Anales se irán tratando los demás instrumentos usados por la Hidrografía uruguaya.

Nivel de Anteojo Wild N.º II

Descripción (Fig. 20)

ANTEOJO :

abertura libre del objetivo. . . .	40 mm.
aumento	24 veces
longitud	175 mm.

NIVELES :

1 nivel esférico; 1 nivel tubular, con sistema de puesta en coincidencia de dos medias imágenes de la burbuja, a $^1/_2$ segundo.

Peso del Instrumento.	2.0 Kgs.
Peso del estuche	1.3 Kgs.
Peso del trípode	4.5 Kgs.

Precisión media: 2,5 mm, para una nivelación de 1 km. de largo, con medición sencilla.

Nivel de anteojo Wild No. II.

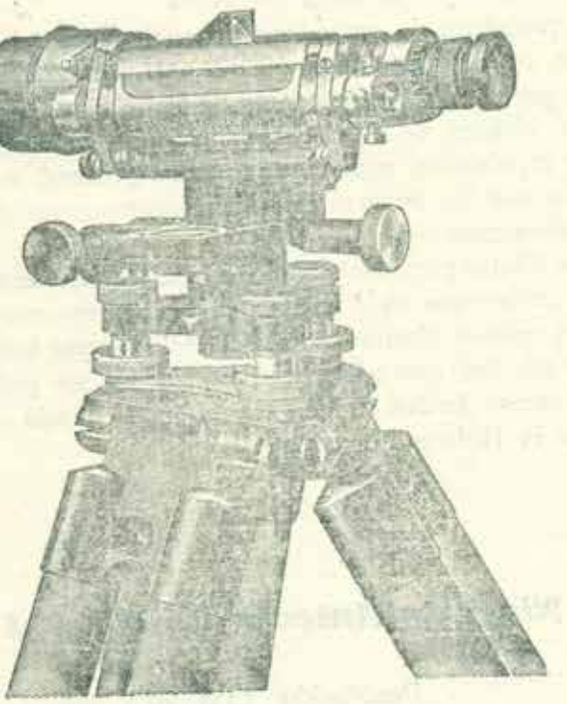


Fig. 20

Este pequeño instrumento destinado a todas las nivelaciones técnicas, es de uso universal. Está dotado de un pie robusto. La puesta en estación del instrumento y su colocación en el estuche de acero, se hacen de la manera más sencilla posible.

El anteojo es muy corto, y dá, para un aumento de 24 veces, una imagen particularmente luminosa. El enfoque se efectúa

moviendo un lente divergente, en el interior del anteojo, accionada por la rotación de un anillo roscado, concéntrico al tubo; por lo tanto, el anteojo está completamente cerrado contra toda humedad. Sobre el retículo están grabados dos trazos estadimétricos, (estadía al 1/100) que permiten medir las distancias desde el eje vertical del instrumento.

Aspecto de las imágenes de la burbuja

Antes de la puesta en coincidencia **Después de la puesta en coincidencia**

Fig. 21

El nivel es del sistema Wild, a coincidencia de imágenes, que procura una gran precisión y permite al observador examinar las imágenes sin moverse de su sitio. El nivel está fijado sobre el anteojo; usando normalmente el aparato, es prácticamente imposible desarreglar la posición del nivel: puede únicamente alterarse a causa de un golpe violento o de una avería importante.

El nivel esférico, ajustable, está fijado al lado del eje vertical; se utiliza para poner vertical el instrumento. La coincidencia de las imágenes de la burbuja, se obtiene haciendo girar el tornillo micrométrico del eje horizontal, situado debajo del ocular del anteojo. Los 3 tornillos nivelantes, así como el tornillo micrométrico antes indicado, están encerrados en cubiertas que los protejen perfectamente contra el polvo; la resistencia de su movimiento es ajustable.

El eje vertical, de acero templado, tiene forma cilíndrica, lo cual asegura una marcha perfecta, cualquiera que sea la temperatura.

Instrucciones para su uso

DESEMBALAJE DEL INSTRUMENTO Y COLOCACIÓN SOBRE EL TRÍPODE:

Soltando los dos tornillos de cierre, puede levantarse la cubierta metálica, y haciendo girar las tres pequeñas palancas que fijan el nivel a la base del estuche, queda aquél libre. Al colocarlo sobre el trípode, debe cuidarse que las puntas de los tornillos ni-

velantes entren en las ranuras que tiene la plataforma, sobre la que se fija, apretando moderadamente la tuerca central.

En la base del estuche, se encuentra una llave de aletas que sirve para accionar los tornillos del trípode y de la charnela de la mira.

NIVELACIÓN DEL INSTRUMENTO :

Se nivela el aparato aproximadamente, mediante el nivel esférico y los tres tornillos nivelantes, consiguiéndose la horizontalidad exacta con el nivel de burbuja, accionado por el tornillo basculante que se encuentra debajo del ocular del anteojo.

ENFOQUE DEL INSTRUMENTO:

Se comienza por enfocar el retículo, mediante el anillo dividido en dioptrias, hasta conseguir que sus trazos, proyectados sobre un fondo claro, (cielo, etc.), se distingan con toda claridad. La posición que en ese momento ocupe dicho anillo, es constante para cada observador. El enfoque, sobre el objeto a observar, se consigue moviendo un lente interior por medio de un anillo, picado y niquelado, que rodea el cuerpo del anteojo. Se reconoce que el enfoque es el debido, cuando desaparece la paralaje, o sea, cuando moviendo el ojo delante del ocular no se observan movimientos aparentes del retículo sobre la imagen de la mira.

LECTURAS:

Para hacer las lecturas, se dirige el anteojo sobre la mira, fijando el tornillo de presión que se encuentra debajo del objetivo, haciendo luego la coincidencia con su correspondiente tornillo, situado delante del nivel esférico. En ese momento se observa el nivel, con el sistema de prismas, haciendo coincidir las dos extremidades de la burbuja, accionando sobre el tornillo basculante situado debajo del ocular.

Ver la figura 21 que muestra los aspectos de las imágenes de la burbuja.

La separación entre los extremos de la burbuja, observada por medio del sistema de prismas, corresponde al doble de su descentramiento, lo que proporciona doble exactitud que observando el nivel directamente.

Las operaciones que se precisan para nivelar, son, en resumen:

1.º— Enfoque del retículo (una sola vez para cada operador).

2.º— Nivelación aproximada, valiéndose del nivel esférico y de los tres tornillos nivelantes.

3.º —Puntería sobre la mira.

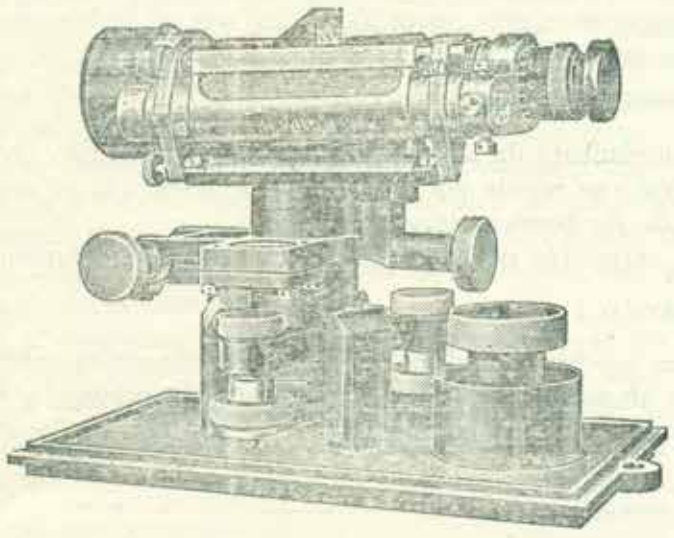
4.° —Enfoque de las divisiones de la mira, con el anillo que rodea el anteojo.
5.°— Inmovilizar el anteojo, afinando la puntería con los tornillos de presión y coincidencia.
6.°— Observación de la burbuja y centrado de la misma, valiéndose del sistema de prismas y del tornillo basculante.
7.°—Lectura de la mira.
8.°— Comprobación del centrado de la burbuja.
9.°— Rectificación eventual de la lectura en la mira.

MEDIDA DE DISTANCIA:

El retículo del anteojo está provisto de disposición estadimétrica, correspondiendo a la constante 1/100. Por consiguiente, los centímetros de mira, comprendidos entre los dos trazos horizontales del retículo, (por encima y debajo de la línea central), corresponderán a la distancia, en metros, que separa la mira del eje del instrumento, (constante de multiplicación 100, y de adición 0).

EMBALAJE DEL INSTRUMENTO: (Fig. 22 y 23)

Se quita el tornillo central (fijándolo en su alojamiento sobre la base del estuche) y se coloca el instrumento en sus soportes de sujeción, con el ocular del lado del alojamiento del tornillo central, orientando el anteojo paralelamente al lado mayor de la base. (Ver figura 22).



Nivel de anteojo

Fig. 22

Nivel II embalado

Fig. 23

Verificaciones y Correcciones

TORNILLOS NIVELANTES:

Estos tornillos deben girar suavemente, pero sin juego. En el caso de tenerlo, se elimina por medio de los botones que llevan en su parte superior. (Véase Fig. 38).

Es importante esta corrección, para que el instrumento tenga siempre estabilidad.

TORNILLOS DE COINCIDENCIA:

El movimiento de los dos tornillos de coincidencia, (horizontal y vertical) se regula por anillos con orificios, que se encuentran detrás de los botones de accionamiento.

Esta corrección no habrá que hacerla sino muy raramente.

EJE VERTICAL:

No es preciso corregirlo, dado que las influencias exteriores no pueden afectarle, por estar herméticamente protegido. El movimiento de giro del instrumento debe ser siempre suave y sin juego.

NIVEL ESFÉRICO:

Su corrección se efectúa por el procedimiento corriente, mediante los cuatro tornillos de presión que lo mantienen sobre su soporte. Cuando los descentramientos de la burbuja no pasan de 0,5 mm. puede darse por corregido.

NIVEL DE TUBO :

Este nivel, vá fijo al cuerpo del anteojo por sus dos extremos. El anterior (lado del objetivo) tiene forma esférica, lo que permite moverlo en todo sentido, sin peligro de torsiones y deformaciones. El extremo posterior (lado del ocular), lo fijan cuatro tornillos de corrección, que actúan en dos direcciones perpendiculares.

El anteojo carece de tornillos de corrección, por ser invariable su eje óptico.

Para conseguir que dicho eje óptico sea horizontal (cuando la burbuja del nivel esté centrada), se procede de la siguiente manera : Se hace estación entre dos puntos marcados en el terreno y que disten del aparato de 25 a 30 metros. Estas distancias pueden medirse por pasos o utilizando la estadía del anteojo.

La diferencia de altura, entre los dos puntos marcados, será exactamente la diferencia de lecturas sobre la mira, aunque el instrumento no esté corregido.

Se estaciona enseguida sobre uno de los dos puntos marcados, teniendo cuidado *que quede el ocular en la vertical de dicho punto* y midiendo la altura del instrumento. Agregando a esa altura la diferencia de lecturas, obtenida en la primera estación, encontraremos la que debe dar la visual dirigida a la mira situada sobre el otro punto marcado. Por medio del tornillo que hace bascular el anteojo, se busca la lectura deducida, y en ese momento, la burbuja debe aparecer centrada, si el instrumento no necesita corrección. De no verificarse esta condición, el error puede eliminarse de dos maneras:

a)— Si el desplazamiento es pequeño, moviendo el prisma de observación de la burbuja, para lo cual se acciona sobre el tornillo de arrastre (lado del objetivo), después de aflojar su contratuerca. Conseguida la coincidencia, vuelve a apretarse dicha contratuerca.

b)— Si el desplazamiento es grande, por medio de los tornillos de corrección verticales que hacen bascular el cuerpo del nivel. Las grandes desviaciones de la burbuja, solo se presentarán en el caso de que el instrumento haya sufrido algún golpe o caída.

ERROR DE CRUZAMIENTO :

Siendo horizontales el nivel y el eje óptico del anteojo, pueden ellos cruzarse por no estar situados en el mismo plano; y este

error, aunque tiene poca importancia, puede corregirse de la siguiente forma: Se coloca una de las patas del trípode en dirección a la mira y, nivelando el instrumento y el anteojo, se hace la lectura correspondiente. Se gira media vuelta uno de los dos tornillos nivelantes sobre dicha pata, y se lleva de nuevo el centro del retículo sobre la lectura inicial de la mira, por medio del otro tornillo nivelante de la misma pata. Si en ese momento se nota desviación en la burbuja, existe error de cruce, que se corrige por medio de los tornillos horizontales de corrección del tubo del nivel (lado del ocular).

REGLA GENERAL:

Precedentemente, se han enumerado los errores, así como el modo de corregirlos; *pero se recomienda no hacer corrección alguna sin asegurarse previamente de su necesidad.* La construcción del instrumento es tan sólida, que los desarreglos no pueden producirse usando normalmente el aparato. Haciendo las verificaciones al principio y repitiéndolas periódicamente, adquirirá el operador confianza en el aparato y juzgará por sí mismo el tiempo que puede transcurrir sin necesidad de efectuar corrección alguna.

Miras plegables de Nivelación y de Taquimetría (Fig. 24)

Estas miras plegables, llevan una visagra muy recia que asegura una perfecta rectitud. Están provistas de un nivel esférico, desmontable, con dispositivo de fijación. Unas asas plegables, permiten sostenerla cómodamente. Las longitudes usuales son de 3, 4 y 5 metros.

Miras plegables de Nivelación y de taquimetría.

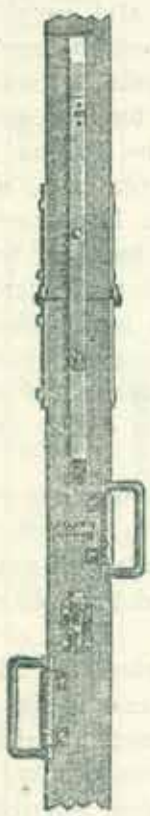


Fig. 24

La división decimal es sencilla y clara, y permite una lectura rápida, hasta grandes distancias.

A pesar de su robusta construcción, estas miras pesan solamente de 3,5 a 5,5 kgs.

Mira de precisión Wild (Fig. 25)

Para las nivelaciones de alta precisión, se emplea hoy, en general, un tipo de mira caracterizado por una división hecha sobre metal Invar. Esta mira está constituída por una tabla de madera de sección conveniente y por una banda de metal Invar, aplicada sobre ella. Esta banda está sólidamente fijada al extremo inferior de la mira, con acero esmeradamente montado; por el lado contrario, está ligada por un resorte al extremo superior, de manera que esté a tensión constante, cualesquiera que sean los

cambios de longitud de su soporte debidos a las variaciones de temperatura.

Conforme a las características del micrómetro de láminas a caras paralelas, utilizado con el Nivel Wild, de alta precisión, la división está hecha en medios centímetros: este valor corresponde a la cantidad que el eje de visual está desplazado verticalmente, (paralelamente a sí mismo), cuando se gira a fondo el micrómetro; un valor más grande conduciría al empleo de una lámina demasiado gruesa y pesada. La lectura se efectúa como si la división fuera hecha en centímetros, para facilitar la operación; la división por dos se hace solamente después de terminar todos los cálculos. Observamos que para la lectura 0 sobre el micrómetro, el eje de la visual está desplazado de 2,5 mm. hacia abajo, con relación al eje del anteojo; esto no tiene ninguna importancia, puesto que se trata de medir solamente DIFERENCIAS de alturas; por la misma razón, es inútil conocer la posición exacta del 0 de la mira.

La mira contiene dos divisiones desplazadas una con relación a la otra, de medio período; ésto representa la ventaja de que la diferencia entre las lecturas hechas sobre cada división, tiene siempre el mismo valor, de donde resulta un sistema de control, evitando los errores grandes.

La mira debe colocarse siempre sobre un zócalo metálico pesado, cuya parte superior está terminada por una media-esfera. Fig. 26.—Un anillo amovible colocado en la parte inferior de la mira, impide que ésta resbale cuando está colocada sobre su zócalo. La mira se pone vertical mediante un nivel esférico fijado sobre ella.

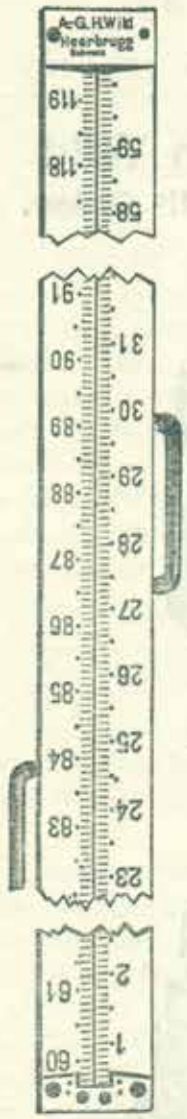
Para efectuar una nivelación de alta precisión, se emplean siempre dos miras: una para visar atrás y la otra para visar adelante, y se efectúan cuatro lecturas:

1. — Visando atrás: lectura de la división izquierda, mira I.
2. — Visando adelante: lectura de la división izquierda, mira II.
3. — Visando adelante: lectura de la división derecha, mira II.
4. — Visando atrás: lectura de la división derecha, mira I.

El ayudante forma enseguida las diferencias entre las lecturas a izquierda y a derecha de cada mira; se evita así la posibilidad de hacer errores de lecturas grandes, pues la diferencia debe ser siempre la misma. Empleando dos miras, se economiza mucho tiempo y se disminuye la influencia de los errores sistemáticos.

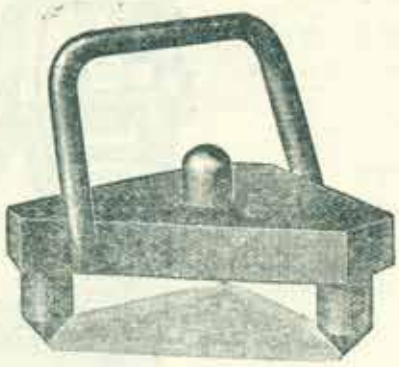
El nivel debe tenerse constantemente al abrigo de los rayos solares, tanto en estación como durante el transporte.

Las miras se suministran por pareja, embalada en una caja robusta,



Mira de precisión, longitud 3 m

Fig. 25



Zòcalo metálico

Fig. 26

Teodolito de Precisión Wild
(Gran Modelo) (T. 3).

Para Triangulaciones de 1.º y 2.º Orden—(Fig. 27)

Teodolito de precisión Wild
para triangulaciones de Ier y IIo Orden.

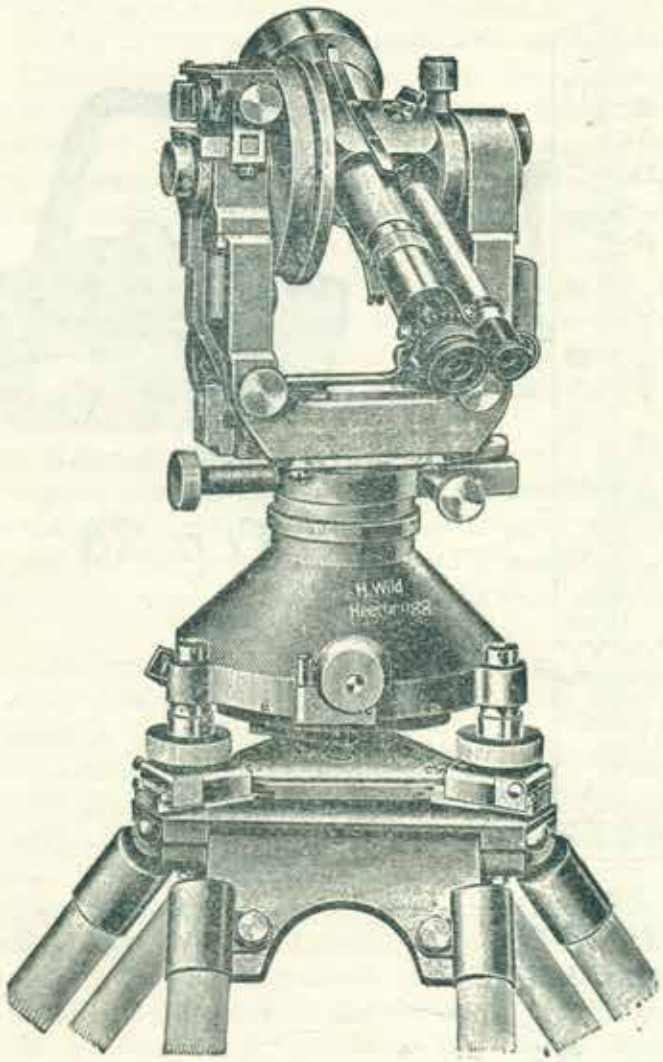


Fig. 27

LECTURA DEL CÍRCULO . . . . . 360°

Intervalos de división del círculo horizontal. . . 4'
» » » » » vertical . . . 8'
» » » » » micrométrico . . 0,2"

EL MICRÓMETRO ÓPTICO DA, DIRECTA Y AUTOMÁTICAMENTE, EL PROMEDIO DE LAS DOS LECTURAS DIAMETRALMENTE OPUESTAS ; LA LECTURA ESTÁ, POR CONSIGUIENTE, DESPROVISTA DEL ERROR DE EXCENTRIDAD DEL CÍRCULO.

Abertura libre del anteojo. . . . . 60 mm.
Aumento del anteojo . . . . . 24, 30 y 40 veces
Longitud del anteojo . . . . . 260 mm.
Sensibilidad del nivel de verticalidad . . 7" sobre 2 mm.
Sensibilidad del nivel de colimación. . . 12" sobre 2 mm.
Precisión de la puesta en coincidencia del nivel de colimación . . . . . 0,2"
Aumento del microscopio de lectura . . . . . 37 veces
Diámetro del círculo horizontal. . . . . 140 mm.
Diámetro del círculo vertical . . . . . 95 mm.

La perpendicularidad del eje óptico del anteojo sobre el eje horizontal, puede regularse desplazando el retículo en su plano, mediante tres tornillos.

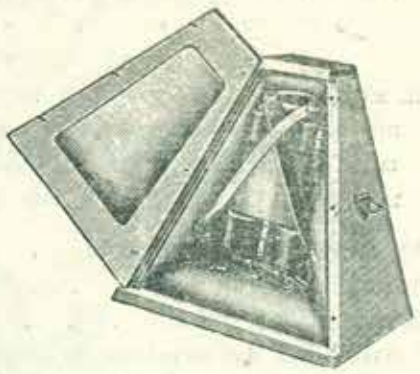
Peso del instrumento. . . . . 10,3 kgs.
Peso de la placa de base . . . . . 5,7 kgs.
Peso del trípode . . . . . 7,5 kgs.

En este instrumento se ha utilizado los mismos principios de construcción que para el teodolito universal Wild, que se describe más adelante.

Los dos círculos se léen en un mismo microscopio, cuyo ocular está situado junto al del anteojo. El intervalo de división del micrómetro es de 0,2". Esta extraordinaria precisión de lectura se ha obtenido gracias al empleo de un círculo de cristal más grande, y al minucioso estudio de ciertas particularidades de construcción. El peso ha quedado, sin embargo, pequeño: el instrumento pesa solamente 10,3 kgs. y con su embalaje metálico, 16 kgs.

Teodolito en su embalaje metálico

Fig. 28



Teodolito en su caja de transporte

Fig. 29

Para responder a algunas condiciones de empleo, el instrumento se provée con iluminación eléctrica a batería, con un prisma cenital y también con un dispositivo que lo transforma en astrolabio a prisma.

LECTURA DE LOS CÍRCULOS :

(Para algunas particularidades, véase la descripción del teodolito universal, que vá más adelante).

Los grabados siguientes indican lo que se vé en el campo del microscopio de lectura y lo que se entiende por puesta en coincidencia. *Para la división 360° del gran teodolito, es necesario duplicar la lectura hecha en el tambor:* conviene entonces hacer dos veces la coincidencia y sumar las dos lecturas correspondientes. (Ver Fig. 30).

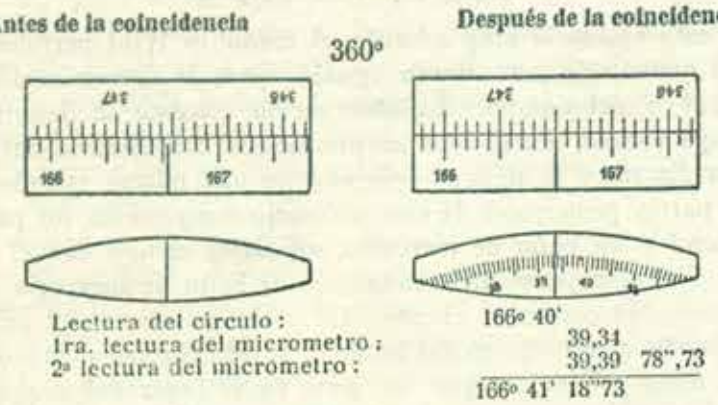


Fig. 30

Ejemplos de lecturas, tales como se ven en micrómetro, antes y después de la coincidencia

PRISMA ZENITAL :

El anteojo permite visar hasta una inclinación de, aproximadamente, 65° sobre la horizontal; para visuales más inclinadas, debe emplearse un prisma especial, que se fija sobre el ocular (prisma zenital) Fig. 31. Para observar el sol se puede montar sobre este prisma un cristal ahumado.

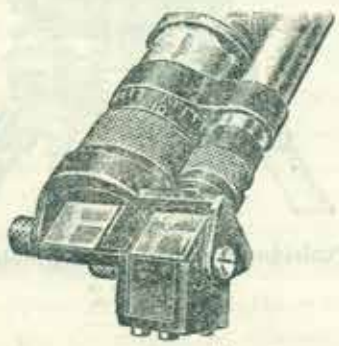


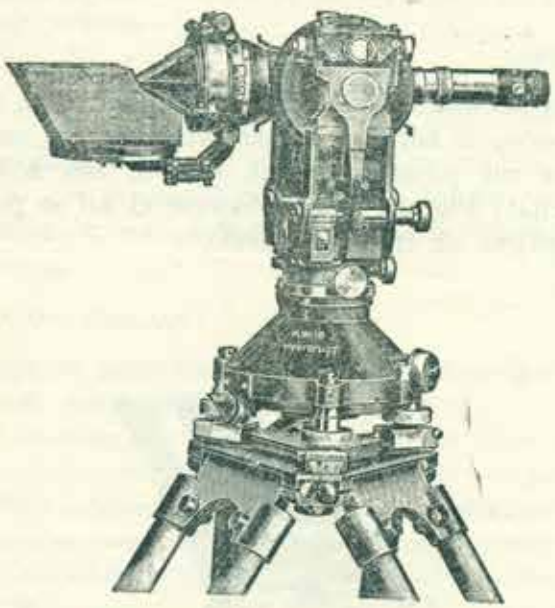
Fig. 31

Prisma Zenital para el anteojo del Teodolito Wild

Astrolabio a prisma: (Fig. 32)

Con este accesorio muy sencillo, el teodolito Wild permite utilizar el método de las alturas iguales para la determinación de la latitud o del tiempo. La observación consiste en determinar el tiempo exacto, en el cual se produce la coincidencia entre la imagen directa y la imagen reflejada de una misma estrella.

Las partes principales de este accesorio comprenden un prisma equilateral y un baño de mercurio, solidarios el uno con el otro, que se fija al objetivo del teodolito. El baño de mercurio lleva una protección contra el viento. La posición exacta del prisma, con relación al eje óptico del anteojo, se efectúa por medio de un ocular auto-colimador que se pone en el lugar del ocular del anteojo; el sistema de alumbrado de este ocular auto-colimador, consiste en la lámpara de mano que pertenece al equipo eléctrico del teodolito. (Ver figura 33).



Posición de empleo del astrolabio

Fig. 32

MONTAJE Y REGLAJE: (Figuras 32 y 33).

Se pone el teodolito en estación como de costumbre y se adapta el dispositivo de alumbrado eléctrico. El anteojo es orientado sobre una estrella vecina de la polar, de la cual se ha calculado

el azimut, para el tiempo correspondiente, con 0.1 grado de aproximación. Se da vuelta el botón inversor a la derecha, de manera de observar el círculo horizontal en el microscopio de lectura, y se trae la lectura correspondiente al azimut calculado accionando sobre el botón de desplazamiento del círculo horizontal. (El micrómetro no ha de intervenir, considerando la aproximación utilizada).

En el caso de que el círculo hubiera sido orientado de otra manera, no se debe olvidar de regular el anteojo sobre el infinito, antes de las operaciones ulteriores.

Se fija entonces la montura del astrolabio sobre el barrilete del objetivo; se pone el anteojo horizontal y se apreta fuertemente el tornillo de sujeción del movimiento en altura. Haciendo dar vuelta el astrolabio alrededor del objetivo y actuando sobre el tornillo micrométrico del movimiento en altura del teodolito, se lleva a su posición de reglaje la burbuja del nivel esférico, situada sobre el baño de mercurio. Se dirige inmediatamente el anteojo hacia lo alto, según un ángulo de más o menos 30°; para esta maniobra es necesario tener cuidado de mantener con una mano el lado objetivo, mientras se afloja el tornillo de sujeción. El tornillo de sujeción del movimiento en altura es de nuevo apretado fuertemente, y se coloca la arista anterior del prisma en una posición aproximadamente horizontal, actuando sobre el tornillo de reglaje colocado en la parte superior del objetivo; es necesario terminar siempre la acción sobre este tornillo de manera que el resorte de empuje sea comprimido.

Se limpia entonces cuidadosamente la parte superior del prisma, como así también la superficie no azogada del espejo de reglaje, y se colocan las dos superficies limpias en contacto, sin provocar frotamientos, (de manera que el borde más largo del espejo quede casi a la derecha de la arista delantera del prisma). Una ligera presión debe hacer entonces adherir las dos superficies, si la adherencia no ha sido efectuada suficientemente. (Ver figura 33).

Después de instalado el espejo, se retira del anteojo el lente ocular y se le reemplaza por el sistema autocolimador; el pequeño tubo abierto se debe encontrar en la parte inferior; sirve para la adaptación de la lámpara de mano del dispositivo de alumbrado eléctrico. Cuando esta lámpara ha sido sujeta y el circuito de iluminación cerrado, se enfoca el retículo como de costumbre. (Ver figura 33, citada).

Se debe ver entonces en el campo una imagen poco intensa,

que es la imagen de retorno del retículo, proveniente de la reflexión sobre el pequeño espejo. Si esta imagen reflejada no aparece en el campo del anteojo, se presiona, con la mano, sobre el borde del astrolabio y por una orientación conveniente de la presión la imagen aparecerá. Actuando sobre el tornillo de corrección, por medio de la punta especial, el prisma es orientado hasta que la imagen reflejada venga a coincidir con el retículo; para efectuar esta coincidencia, se acciona primero sobre los dos tornillos inferiores que permiten el desplazamiento lateral, y luego sobre el tornillo situado en la parte superior, que provoca un movimiento vertical; este movimiento de los tornillos se repite hasta que se obtenga una coincidencia exacta; se saca entonces, con cuidado, el pequeño espejo, sin cambiar la posición del prisma, y luego se coloca el anteojo en posición horizontal; ésto se hace poniendo el círculo vertical en la lectura de 90°, luego que las imágenes del nivel de colimación han sido puestas en coincidencia. Se vierte el mercurio en su baño, de manera que todos los bordes sean alcanzados; se limpia la superficie del mercurio con una varilla de vidrio, que se pone horizontal y se desplaza sobre la superficie del mercurio, haciéndola girar. Después de cada rotación de la varilla, se limpiará con una piel o un trapo muy limpio. Cuando la superficie del mercurio esté bien limpia, se coloca la caja destinada a proteger su superficie contra el viento. Se saca el dispositivo auto-colimador y se atornilla el ocular de aumento *X 40*. El botón inversor debe girarse a la derecha, para permitir la lectura del círculo horizontal, y el instrumento está listo para su uso.

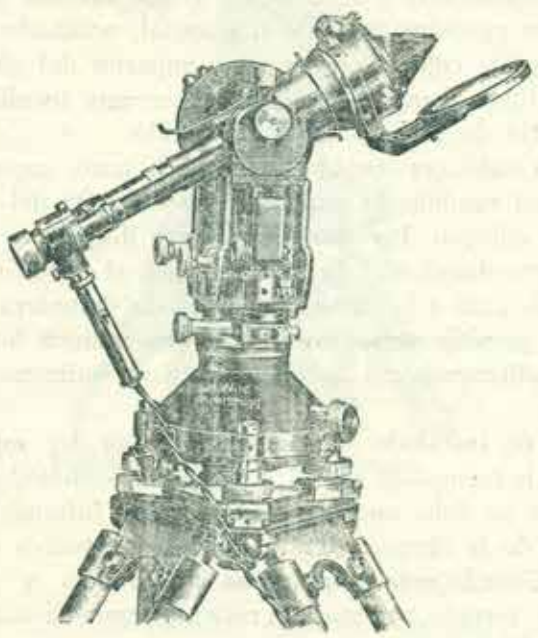


Fig. 33

Posición de reglaje del astrolabio a prismas

Accesorios de los Teodolitos Wild

TRÍPODE

No obstante su peso reducido, el trípode del teodolito es muy estable, tanto que permite obtener toda la precisión del instrumento.

PLACA DE CENTRAJE

Si el teodolito ha de ser puesto en estación sobre un pilar de cemento o basamento semejante, se le coloca sobre una placa de metal, la cual debe centrarse en el pilar. (Ver la figura 34). La operación de centrado se efectúa por medio de un vástago que tiene en un extremo una punta y en el otro un nivel esférico; la parte media de este vástago corre por el orificio de una esferita que es impelida hacia la punta por un resorte. Para centrar la placa en el pilar, se introduce el vástago verticalmente por el

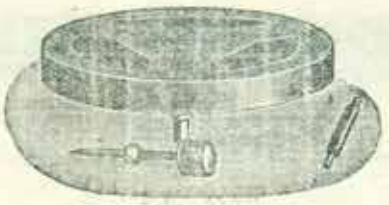


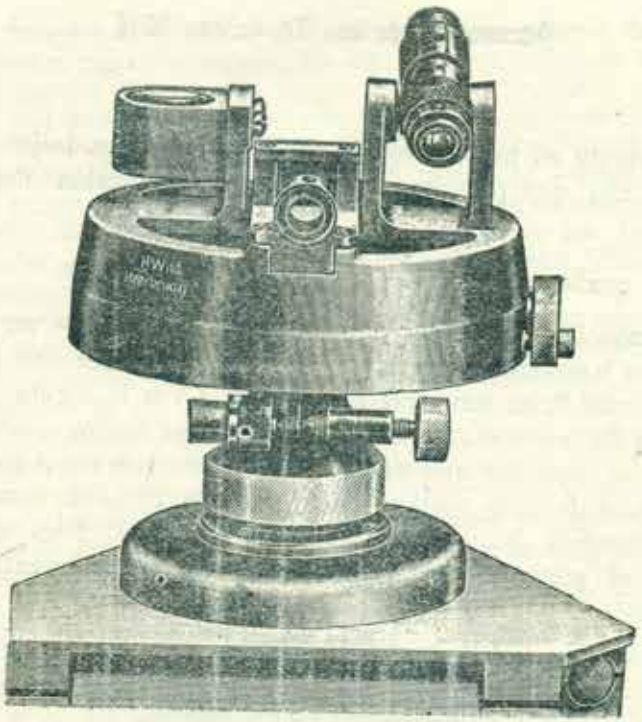
Fig. 34

Placa de centraje, para colocar sobre pilar

orificio central de aquélla, haciendo presión de manera que la punta vaya a tocar el punto o *repére* del pilar: manteniendo la punta así apoyada y la esferita en contacto con el orificio central de la placa, se desplaza ésta en la dirección conveniente hasta que el nivel esférico del vástago quede centrado, resultando así también centrada la placa de apoyo del teodolito.

BRÚJULA

La brújula con prisma de doble imagen, ha sido construída especialmente para ser empleada con el teodolito Universal Wild. Se fija sobre el trípode del teodolito mediante el tornillo central. Cuando se ha aflojado el anillo grande situado debajo de su base, puede ponerse vertical de manera rápida, mediante un nivel esférico. (Ver la figura 35).

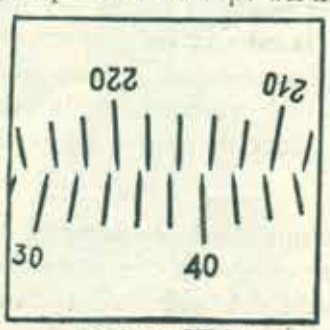


Brújula circular

Fig. 35

Se visa por medio de un pequeño anteojo de 2,5 veces de aumento y de 10° de campo; la orientación azimutal se efectúa por medio de un tornillo de presión y un tornillo de coincidencia. La inclinación máxima del anteojo es de 45° por arriba y 40° por debajo de la horizontal.

La fig. 36 muestra el aspecto del campo del anteojo de las lecturas.



Lectura 37,3°

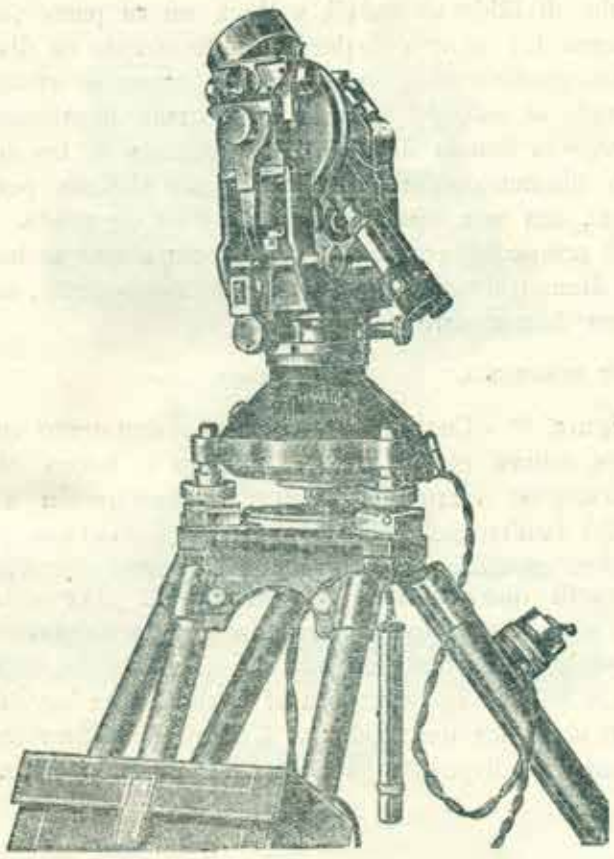
Fig. 36

Lectura de la Brújula

El círculo dividido es móvil, y lleva en su parte inferior las agujas-imanes. La manera de leer en este círculo es distinta a la de los otros goniómetros: en efecto, la lectura se efectúa en un ocular situado al lado del anteojo; un sistema de prismas permite ver en éste, una debajo de otra, las imágenes de las dos partes del círculo diametralmente opuestas: este sistema permite leer rápidamente, con una aproximación de 1/10 de grado. El resultado es el promedio aritmético de la lectura que se haría sobre las partes diametralmente opuestas; por consiguiente, se halla libre de error de excentricidad.

ILUMINACIÓN ELÉCTRICA

Véase figura 37.—Cuando se emplea el instrumento en trincheras, túneles, minas, etc., y también cuando se hacen observaciones nocturnas, se sacan los prismas de iluminación diurna del círculo y del tambor del microscopio, reemplazándolos por pequeños cartuchos metálicos que contienen lámparas eléctricas. El estuche de cuero que contiene una batería de pilas secas, se fija al trípode, y el interruptor combinado con un reóstato se coloca en su alojamiento existente en una de las patas del trípode; una clavija de la batería se coloca en el enchufe que hay debajo de la base troncocónica del teodolito. Una de las lámparas del círculo vertical está dispuesta para iluminar también el retículo.



Teodolito para triangulaciones de 1er y 2º orden provisto de iluminación eléctrica

Fig. 37

Girando el anillo de mando del reóstato, que está fijado alrededor del interruptor, puede regularse a voluntad la intensidad de iluminación de las imágenes del círculo y del retículo.

PRISMA ZENITAL

Véase figura 31.—El prisma que se construye para colocar sobre el ocular, se fija al tubo por medio de un tornillo de apriete lateral.

El prisma zenital hecho para colocar sobre el objetivo, se fija sobre éste por medio de un anillo de rozamiento fuerte; por este sistema los rayos son desviados 90° al pasar por el prisma, resultando que, cuando el anteojo está dirigido hacia el cenit, su

eje de colimación estará horizontal. Este prisma debe ser preferido al otro, situado en el ocular, cuando las direcciones a determinar estén próximas al cenit.

PEQUEÑOS ACCESORIOS

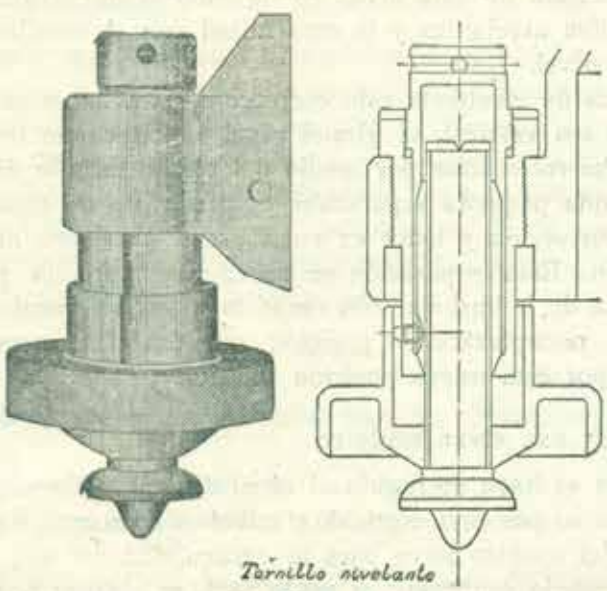
Los accesorios necesarios para la manipulación se encuentran en pequeño estuche de cuero, sujeto a una de las patas del trípode, por su parte interior; tales accesorios son:

Una plomada.
Una llave de mariposa (o de orejas), destinada a apretar los tornillos del trípode y de las articulaciones.
Una llave de repuesto para el cierre del embalaje.
Un frasco con aceite.
Dos palancas para regular la dureza de los tornillos nivelantes y de los diferentes tornillos de los niveles.
Un pincel para la limpieza.

El tornillo que sirve para la unión del teodolito al trípode, está aprisionado en la pieza de cabeza de éste.

VERIFICACIÓN DEL MOVIMIENTO DE LOS TORNILLOS NIVELANTES Y DEL DE LOS TORNILLOS MICROMÉTRICOS. – (Ver figura 38).

El juego de los tornillos nivelantes debe ser regulado de tal



Tornillo nivelante

Fig. 38

manera que los movimientos sean muy suaves. Para regular los tornillos nivelantes, se aflojan hasta la aparición de los orificios de corrección, y luego, con una palanca contenida en el estuche de accesorios, se gira en un sentido o en otro hasta obtener un apriete adecuado. Los tornillos de coincidencia se regulan por medio de la misma palanca, accionando el contra tornillo que aparece cuando se les afloja todo lo posible.

CORRECCIÓN DE LA PLOMADA ÓPTICA

El aparato se coloca exactamente en estación por medio de la plomada de hilo, poniendo después el eje perfectamente vertical por medio del nivel. Se quita luego esta plomada utilizando los dos pequeños resortes que lleva el tornillo de sujeción, y se ve si el punto de estación coincide con el centro del pequeño retículo de la plomada óptica; si esta coincidencia no se mantiene, se corrige por medio de los dos pequeños tornillos unidos al ocular de la plomada óptica.

CORRECCIÓN DEL NIVEL CENTRAL

Se coloca el nivel paralelamente a dos tornillos nivelantes y por medio de estos tornillos se centra la burbuja exactamente en tre sus divisiones; se gira este nivel 180°: si está corregido, la burbuja quedará entre sus referencias; si no queda en esta posición, es prueba de que no está corregido. En este caso se efectúa la rectificación de este nivel corrigiendo la mitad del error con los tornillos nivelantes y la otra mitad con el tornillo de corrección del nivel.

Después de efectuada esta corrección, para hacer que el eje del teodolito sea vertical, se gira el nivel 90°, llevando luego la burbuja a sus referencias por medio del tercer tornillo nivelante; si se nota una pequeña separación, es preferible no tocar los tornillos de corrección y tener en cuenta esta diferencia al hacer una nivelación. Esta separación se caracteriza por una posición determinada de la burbuja, con respecto a sus referencias, debiendo entonces reemplazarse la posición que tendría correctamente la burbuja por esta nueva posición relativa.

CORRECCIÓN DEL NIVEL ESFÉRICO

Cuando se haya corregido el nivel central y llevado el eje del aparato a su posición vertical, el nivel esférico que, en el empleo normal del aparato sirve para la verticalidad del eje, debe de tener la burbuja centrada; si no lo está, se corrige por medio de los tres tornillos de corrección, situados debajo del nivel.

CORRECCIÓN DEL NIVEL DEL CÍRCULO VERTICAL

(Eliminación del error de colimación). Si en cada posición del anteojo, después de orientar convenientemente el círculo vertical por medio de su nivel, se hace una puntería y una lectura sobre un objeto determinado, la suma de las dos lecturas debe ser igual a 180°. Si esta suma difiere de 180° en una cantidad ε, es porque la línea de división 90° está inclinada en una cantidad ε sobre la horizontal, cuando las imágenes de la burbuja están en coincidencia. La eliminación de este error, llamado error de colimación, se hace como sigue: se resta la semidiferencia de las lecturas, de 90°, cuyo resultado representa la lectura que se hubiera obtenido si no existiera el error de colimación, lectura que corresponde a la posición del anteojo con el microscopio a la derecha del ocular. Estando el anteojo en esta posición, se lleva la lectura del círculo vertical a corresponder con la lectura determinada precedentemente, primero con el micrómetro (segundos) y después con la coincidencia de las divisiones, por medio de los tornillos de corrección situados por encima del nivel de colimación. A manera de comprobación, se hace la misma operación en la posición del anteojo con microscopio a la izquierda, pero esta vez es necesario sumar 90° a la semidiferencia; es inútil corregir más de la precisión de los 0,1 de minuto.

CORRECCIÓN DEL TRÍPODE

Es necesario que no exista ningún juego entre la madera y el metal, tanto en las extremidades como en la parte superior; la llave de orejas que hay en el saquito de accesorios, se utiliza para apretar estas uniones. Dicha llave se destina también para el ajuste de las articulaciones, accionando los tornillos situados en la cabeza del trípode. Este ajuste debe hacerse de tal manera que las patas quedan separadas 60 centímetros una de otra, cuando se suspenda el trípode por la parte superior.

Recomendaciones importantes para los Operadores

OBSERVANDO CUIDADOSAMENTE LOS PUNTOS SIGUIENTES, SE PUEDE FACILITAR EL TRABAJO Y EVITAR RESULTADOS FALSOS:

1). Es preciso *que no exista ningún juego en los tornillos nivelantes*, y para ésto, se han de comprobar periódicamente,

efectuando el reglaje que corresponda de acuerdo con las instrucciones.

2). El *tornillo central de fijación* se debe apretar suavemente.

3). Las *piezas de madera del trípode* tienen que estar sólidamente fijadas a las partes metálicas. Se apretarán los tornillos de cuando en cuando, procediendo de acuerdo con las instrucciones.

4). Hay que *abrigar el instrumento del sol*, como también el trípode, usando un quitasol apropiado.

Además, para conservar el instrumento largo tiempo en buenas condiciones, es esencial tener en cuenta los consejos siguientes:

A). Al embalar el instrumento, se debe prestar atención a la manera de *cómo se aprietan los tornillos:* cuídese de *apretar moderadamente, pero con seguridad,* los tornillos de presión que bloquean los movimientos horizontal y vertical del anteojo.

B). Cuídese especialmente de *no embalar los instrumentos cuando estén mojados;* antes de guardarlos se deben secar muy bien

---

El Teodolito Universal Henri Wild. (T. 2.)

Por Jacques Barot, Ingeniero, E. S. O.—Extracto del «Journal des Géomètres experts français». Febrero-Marzo de 1929.

Traducido y arreglado por el Capitán de Fragata J. F. Lamarthée, con autorización especial.

El instrumento que aquí se trata, concebido y estudiado por el Sr. Henri Wild, ingeniero Suizo, se construye en los Talleres de la Sociedad Henri Wild, en Heerbrugg (Suiza).

El *Teodolito Universal Wild* constituye una etapa sobresaliente en el perfeccionamiento del instrumental del geodesta y del topógrafo, contribuyendo a que el trabajo sea más cómodo y económico.

El teodolito universal Wild se caracteriza principalmente por

su precisión (lectura directa 1"), su poco peso (4 kgs. 500), sus dimensiones reducidas (altura total 24 cm., diámetro del círculo horizontal 9,5 cm.) y por la utilización de un dispositivo especial que permita leer los dos círculos en un mismo microscopio situado junto al anteojo. Todas las operaciones, tales como puesta en estación, colimación de los objetos, lecturas de los círculos, etc., se hacen sin tener que dar vueltas alrededor del instrumento. (Ver figura 39).

Las características generales de este instrumento son:

Anteojo: Aumento, × 24
Largo, 175 mm.
Gran poder separador: abertura libre, 40 mm.
Enfoque desde 1,60 mts.
Retículo fijo gravado sobre vidrio.
Eje óptico perpendicular, por construcción, al eje de muñones (eje secundario).
Posibilidad de colimar en una dirección próxima a la del sol, sin usar quitasol.
Analactismo sin dispositivo adicional (estadía de 1/100).
Estanqueidad.

Diámetro del círculo horizontal: 9,5 cm.

Diámetro del círculo vertical: 5 cm.

Lectura de los dos círculos en un mismo microscopio situado junto al anteojo. Lectura directa, exenta de error de excentricidad; por consiguiente, no es necesario efectuar promedios. Valor de una división del micrómetro: 1" sexagesimal.

Nivel del círculo vertical: sistema Wild, a coincidencia de las imágenes de la burbuja. Precisión: 10", para un desplazamiento relativo de 2 mm. de las imágenes de los extremos de la burbuja.

Todos sus dispositivos están colocados de tal manera que no es necesario dar vueltas alrededor del instrumento para su manejo.

Todas las partes mecánicas móviles (ejes, filetes de tornillos), así como los círculos, están completamente protegidos.

La fricción ajustable de los tornillos nivelantes (Ver figura 38) y de los tornillos de colimación (o de aproximación), así como la posibilidad de anular el juego de los pies del trípode y ajustar la fricción de éstos a la plataforma, hacen que el instrumento trabaje siempre en las mejores condiciones de precisión.

Embalaje: enteramente de acero; proteje perfectamente el aparato y permite un transporte fácil.

Altura total del teodolito: 24 cm.

Peso del instrumento: 4,5 kgs.

Peso del embalaje metálico: 1,7 kgs.

Peso del trípode con bolsillos de cuero y accesorios: 5,5 kgs.

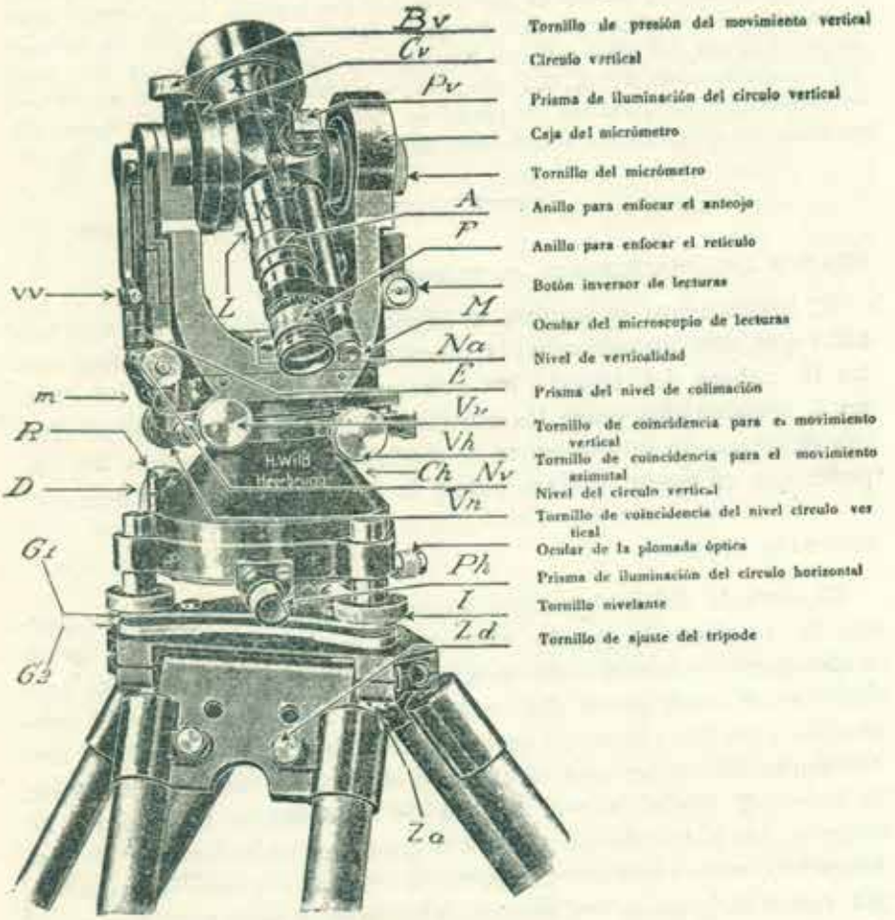
Posibilidad de adaptar instantáneamente los siguientes accesorios: dispositivo taquimétrico de alta precisión; iluminación eléctrica; prisma cenital; brújula.

Este instrumento ofrece una universalidad de empleo que, unida a la economía de tiempo que su uso representa y al poco personal necesario para su transporte, hacen de él un instrumento de gran rendimiento.

En todos los casos, hasta para las triangulaciones de tercer orden inclusive, es uno de los aparatos más livianos, más prácticos y más económicos. Su robustez, su estanqueidad, la protección de todas las partes mecánicas móviles y su embalaje o estuche metálico, hacen que este instrumento resulte ideal para minas, colonias, etc.

Para el geómetra, constituye por sí solo un instrumento completo, y, en cada caso de utilización, es más económico que cualquier otro aparato.

Teodolito universal Wild.



Tornillo de presión del movimiento vertical
Círculo vertical
Prisma de iluminación del círculo vertical
Caja del micrómetro
Tornillo del micrómetro
Anillo para enfocar el anteojo
Anillo para enfocar el retículo
Botón inversor de lecturas
Ocular del microscopio de lecturas
Nivel de verticalidad
Prisma del nivel de colimación
Tornillo de coincidencia para el movimiento vertical
Tornillo de coincidencia para el movimiento azimutal
Nivel del círculo vertical
Tornillo de coincidencia del nivel círculo vertical
Ocular de la plomada óptica
Prisma de iluminación del círculo horizontal
Tornillo nivelante
Tornillo de ajuste del trípode

Fig. 39

A, corona para el enfoque del anteojo ; Bv, tornillo de presión del eje secundario (o mejor dicho, de bloqueo del movimiento vertical) ; Ch, base tronco-cónica en la cual se encuentra el círculo horizontal ; Cv, caja del círculo vertical; D, capuchón móvil protector del botón R; E, visor para observar la burbuja del nivel Nv ; F, corona graduada para el enfoque del ocular ; G_1 G_2 , estrellas de acero que aprisionan los extremos de los tornillos nivelantes ; I, tornillos nivelantes ; L, anteojo ; M, microscopio de lectura para los dos círculos ; m, espejo para la iluminación del nivel Nv; Na,

nivel de verticalidad; Ns, nivel esférico para aproximar la verticalidad; Nv, nivel del círculo vertical; Ph, prisma de iluminación del círculo horizontal; Pv, P'v, prisma de iluminación del círculo vertical; R, botón para las reiteraciones (permite girar aisladamente el círculo horizontal á fin de tomar cualquier origen para las lecturas de los ángulos); Vh, tornillo micrométrico para el movimiento horizontal; Vn, tornillo micrométrico para la orientación del círculo vertical, por medio del nivel Nv; Vv, tornillo micrométrico para el movimiento vertical; va, tornillo para rectificar el nivel Na; vs, tornillo de rectificación del nivel esférico Ns; vv, tornillo de rectificación del nivel del círculo vertical Nv; X, X', buscador, o puntos de mira para aproximar la colimación; Za, tornillos de ajuste de las articulaciones del trípode; Zd, tornillos de ajuste de las abrazaderas de los piés del trípode.

FIJACIÓN DEL INSTRUMENTO AL TRÍPODE

El instrumento se asegura al trípode por medio de un solo tornillo que, atornillándose en la placa o estrella G_1, inmoviliza contra la cabeza del trípode los extremos de los tornillos nivelantes I, aprisionados entre las estrellas G_1 y G_2. El centraje se efectúa desplazando lateralmente el teodolito sobre la cabeza del trípode, que es perfectamente plana; la traslación es de 50 mm.

CENTRAJE ÓPTICO

El centraje del instrumento, que se hace comunmente por medio de la plomada, puede efectuarse también por medio de un dispositivo óptico, el cual está constituído por un anteojo acodado, en el cual, el eje del ocular es horizontal, y el eje de colimación (eje del objetivo) se confunde con el eje vertical del instrumento. El ocular está situado en el espacio comprendido entre la base del teodolito y la estrella de los tornillos nivelantes. El retículo, en forma de un círculo pequeño, permite centrar el instrumento, muy rápidamente, sobre la estaca o punto de estación, sin temor ninguno a los efectos del viento, que siempre incomoda cuando se trabaja con la plomada; la colimación de la estaca o repère se hace a través del tornillo de fijación, el cual tiene un orificio central al efecto.

El eje se pone primeramente vertical por medio del nivel de verticalidad Na; después se desplaza lateralmente el instrumento sobre la meseta del trípode, que es perfectamente plana, hasta que el repère de estación, visto en el sistema óptico de centraje, se coloque en el centro del retículo.

PUESTA EN ESTACIÓN SOBRE UN PILAR DE MAMPOSTERÍA

Para esta operación se utiliza una placa de centración (de acero), Fig. 34, que descansa sobre el pilar por medio de tres puntos. Para centrar la placa sobre el punto de estación, se utiliza un vástago terminado en punta por la parte inferior, la cual debe apoyarse en el repère del pilar, llevando en el extremo superior un nivel esférico; en la parte media del vástago se desliza una bola en el sentido de la longitud de aquél, la cual tiende siempre a correr hacia la punta, accionada por un resorte arrollado alrededor de la barra, apoyando en ésta el extremo superior de aquél. Para que quede centrado el teodolito, se introduce la barra en el orificio central de la placa hasta que la bola descanse en el borde del orificio; luego se hace apoyar la punta del vástago en el centro del repère y, manteniendo este contacto, se desplaza lateralmente la placa hasta que la burbuja del nivel esférico quede centrada; en esta posición estarán en una misma vertical los centros del repère, de la placa y del nivel esférico.

Después se fija el teodolito sobre la placa, del mismo modo que si se fijara sobre el trípode, para lo cual aquélla tiene un tornillo central que se acciona por medio de una cabilla apropiada que acompaña al instrumento, quedando así automáticamente centrado el teodolito.

NIVEL DE VERTICALIDAD

El nivel *Na* que se utiliza para poner vertical el eje principal del teodolito, por medio de los tornillos nivelantes, está colocado en la parte baja y central de la horquilla que sustenta al eje secundario del anteojo; de este modo queda bien protegido contra los golpes y choques, lo cual hace que prácticamente no pueda ser desarreglado por estas causas; si ocasionalmente, a consecuencia de un accidente sufriese un desarreglo, se podrá remediar por medio de un tornillo *ra*, especialmente dispuesto para ello. La verticalidad del instrumento puede efectuarse groseramente, de primera intención, con el auxilio del nivel esférico *Ns*, situado al costado de la base y próximo a uno de los tornillos nivelantes; este nivel puede ser corregido por medio del tornillo *rs*.

ANTEOJO

El enfoque se efectúa por medio de una lente divergente que se desplaza axialmente en las proximidades del retículo y que es accionada por medio de la corona o anillo *A*, concéntrico al eje

del anteojo. Tal dispositivo, especialmente calculado, proporciona las siguientes ventajas: estanqueidad; muy corta longitud del tubo del anteojo para un aumento grande (aumento × 24, longitud 175 mm.); eje óptico de dirección invariable, cualquiera que sea el punto de enfoque; posibilidad de enfocar a partir de 1,60 mts.; analactismo sin dispositivo adicional (coeficiente 100); distancias contadas a partir del eje vertical. Se ha grabado sobre el retículo, además del par de trazos estadimétricos horizontales, otros dos trazos estadimétricos verticales *vv* (Fig. 40), destinados a la utilización de una mira colocada horizontalmente (es para esta posición de la mira que las vibraciones del aire debidas al calor tienen la mínima influencia sobre la precisión).

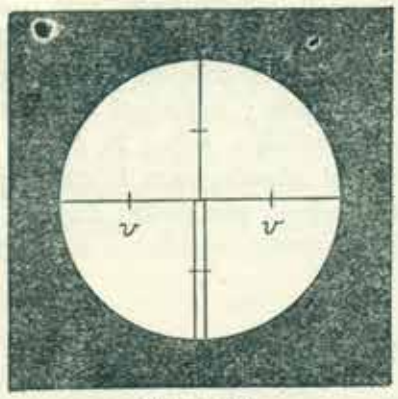


Fig 40

Retículos del anteojo del Teodolito Wild T. 2.

El retículo, grabado sobre vidrio, es fijo; y la experiencia ha demostrado que la disposición reticular representada en la figura 40 es la más práctica: esta disposición permite, según sean las dimensiones del objeto a colimar, ya colocarlo entre los dos retículos verticales que se ven en la parte inferior del campo, de manera que aparezcan simétricamente con relación al eje vertical de la señal colimada, o ya, si la dimensión de la señal aparece más ancha que la distancia entre los hilos dobles verticales, utilizar el hilo simple de la parte superior del campo, como en las colimaciones ordinarias, haciendo que el retículo único cubra exactamente el eje vertical de la señal que se colima. Por otra parte, siempre que sea posible, la utilización simultánea de los dos métodos de colimación aumentará la precisión. La abertura libre del

objetivo, igual a 40 mm., asegura una luminosidad y un poder separador considerables; a este respecto citaremos, para fijar ideas, el siguiente párrafo de un artículo titulado «El Teodolito Wild en la práctica», escrito por Mr. Ch. Ney, del Servicio Geográfico del Canadá, aparecido en el número de enero de 1928 del «Canadien Surveyor»: «Se han podido efectuar observaciones a muy grandes distancias, en la isla de Vancouver, en 1927. Un mojón de piedra de 1,50 mts. de altura y de 0,90 mts. de diámetro fué visto netamente a una distancia de 56 km., habiéndose efectuado medidas con la precisión habitual; se comprende que colimaciones tan lejanas no se pudieron hacer al Este del Canadá, debido a la atmósfera brumosa de la región».

La forma troncocónica que presenta el anteojo en la parte que sigue inmediatamente a la montura del objetivo, reemplaza muy ventajosamente el empleo del quitasol; los rayos parásitos que vendrían a nublar la imagen en el caso de un anteojo cilíndrico, son, según sus inclinaciones sobre el eje óptico, despedidos fuera del anteojo, o absorvidos después de múltiples reflexiones sobre las paredes interiores del tubo, estriadas y ennegrecidas. El ocular es enfocado sobre el retículo accionando una corona de superficie estriada F, graduada en dioptrías para permitir a cada observador el volver a encontrar su punto de enfoque. El anteojo, cuyos muñones juegan en alojamientos cilíndricos, forma cuerpo con el instrumento, del cual no puede ser separado; su unión con éste es extremadamente robusta; se puede levantar todo el aparato, manteniéndolo asido por el anteojo, sin ocasionarle ningún perjuicio.

La perpendicularidad entre el eje óptico y el eje de muñones se ha establecido una vez por todas en la fábrica, lo cual evita tener que rectificar el retículo cada vez que se pone el instrumento en estación, y, además, suprime una fuente importante de errores. Esta perpendicularidad, así como la del eje de muñones con el eje vertical, han sido establecidas con gran esmero por el constructor; el error ínfimo subsistente, puede, por otra parte, en el caso de mediciones ultra-precisas, ser eliminado empleando los métodos de observación que se emplean con cualquier otro tipo de aparato.

Los tornillos de aproximación en altura y en azimut, así como los tornillos de presión (o de bloqueo) de estos dos movimientos, pueden verse en la figura 39; el posible ajuste en la fricción o dureza de estos tornillos—lo cual se obtiene maniobrando una tuerca situada debajo de la cabeza estriada—proporciona una gran

suavidad de movimiento, lo cual, unido al pequeño paso de los filetes de tornillos, hacen que se pueda utilizar eficazmente la delgadez del retículo y la precisión de los círculos.

CÍRCULOS

Dispositivo de lecturas. — El círculo horizontal (de 95 mm. de diámetro) está alojado en la base o cárter troncocónico *Ch* del instrumento (Fig. 39). El círculo vertical (de 50 mm. de diámetro) está situado entre el anteojo y una de sus muñoneras, dentro del cárter *Cv*; ambos círculos están encerrados de una manera estanca. La luz les llega por intermedio de prismas dispuestos especialmente (*Ph* para el círculo horizontal, y *Pc* o *Pv* para el vertical). Estos círculos son de vidrio y sus divisiones, efectuadas según métodos modernos, aseguran una precisión considerable; los trazos están hecho con notable fineza y sin la más mínima rebarba. La superficie grabada, considerada ópticamente plana, es plateada, cobreada y finalmente cubierta de un mastic protector. La observación se hace por reflexión sobre la plata, a través del espesor del vidrio; las divisiones se ven, entonces, sobre fondo blanco, muy luminosas y uniformes, lo cual contribuye a facilitar las lecturas. No se debe temer que se empañe o altere la superficie grabada, como sucede con los círculos de metal.

Los dos círculos se leen por medio de un mismo y único microscopio *M* situado junto al anteojo y paralelo a él; cuando el botón inversor se tira hacia afuera, se lée el círculo horizontal; cuando se empuja este botón a fondo, se lée el círculo vertical. No es necesario efectuar promedios de lecturas, puesto que esta operación la hace automáticamente el instrumento por medio de un dispositivo llamado «micrómetro óptico a coincidencia». Con los teodolitos comunes de tipo antiguo, la determinación de un azimut y de un ángulo vertical exigían que el operador hiciera un mínimo de cuatro lecturas (y dos promedios), los cuales no podían efectuarse sino dando vueltas alrededor del instrumento y debiendo colocar la cabeza en posiciones bastante incómodas; con el teodolito Wild es suficiente desplazar la cabeza lateralmente 2 centímetros para pasar del anteojo al microscopio de lecturas; los dos círculos se léen con este microscopio, sin necesidad de hacer promedios, empleándose diez segundos, y ésto con una precisión notable.

PRINCIPIO DEL DISPOSITIVO DE LECTURAS

Sea un círculo dividido *C* y sea A_1 y A_2, dos regiones opuestas de este círculo, (Fig. 41). Supongamos idealmente transpor-

tada la parte A_2 a A'_2 de manera que sea tangente exterior a la parte A_1.

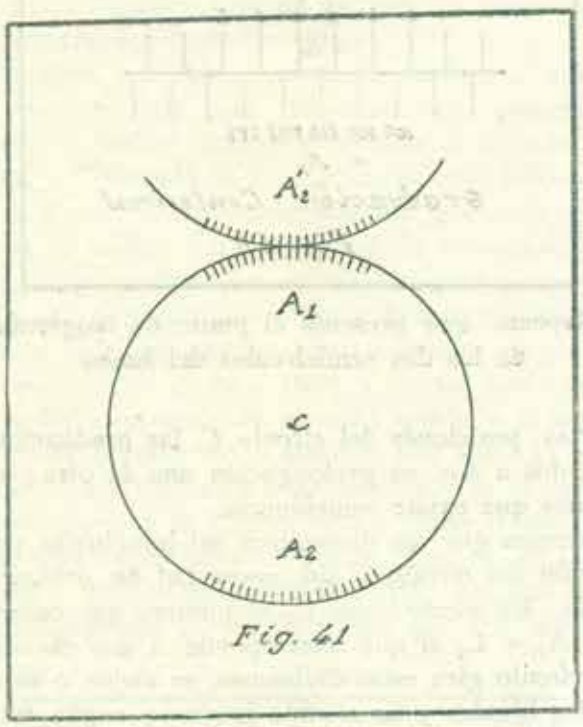


Fig. 41

Limbos del Teodolito Wild T. 2.—Principio del sistema de dos lecturas diametralmente opuestas

Supongamos también que A'_2 sigue exactamente los movimientos de A_2, en magnitud y sentido; de aquí resulta que, si el círculo C gira, *las divisiones que se encuentran en A_1 y en A'_2 se desplazarán en sentido inverso y en magnitudes iguales.*

Consideremos un sector muy pequeño en las proximidades del punto de tangencia; los círculos parecerán confundidos con la tangente común y las divisiones semejarán ser todas paralelas; el aspecto es el que muestra la figura 42, a la cual nos referiremos en adelante.

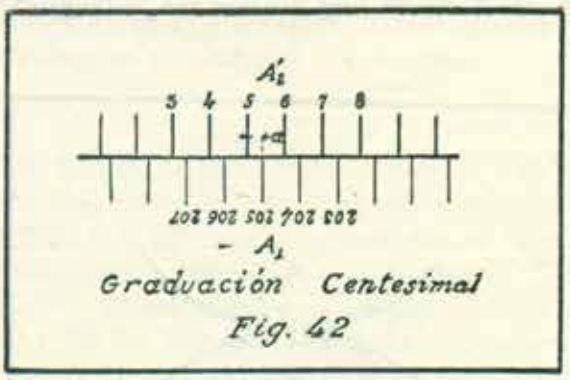


Fig. 42

Aspecto que presenta el punto de tangencia de los dos semicírculos del limbo

Para ciertas posiciones del círculo *C*, las graduaciones opuestas quedan, dos a dos, en prolongación una de otra ; en esta posición diremos que existe coincidencia.

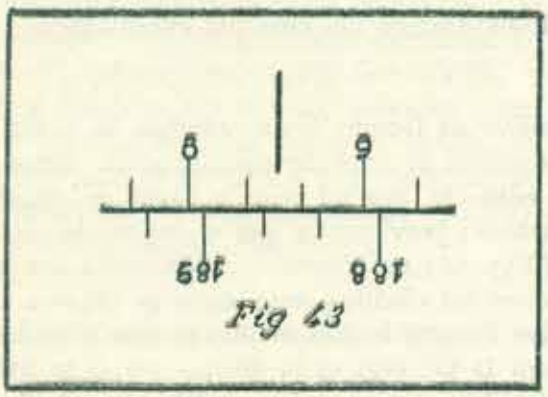
Demostraremos que un dispositivo así imaginado permite medir la rotación del círculo *C* sin necesidad de utilizar un índice de referencia. En efecto : sea L_1 el número que caracteriza una división de A_1, y L_2 el que corresponde a una división de A'_2. Cuando el círculo gira estas divisiones, se alejan o se aproximan en cantidades iguales y en sentido inverso ; según ésto, estarían igualmente distantes de un mismo índice fijo, ficticio, y su alejamiento de ese índice puede ser medido dividiendo por dos la distancia que separa los trazos.

Todas las combinaciones de divisiones cuyas diferencias de numeración presentan el mismo valor, gozan de la misma propiedad con relación a un mismo índice ficticio : en efecto, para pasar de un par de valores considerados a otro, es necesario sumar o restar a los dos números que caracterizan el par considerado, la misma cantidad ; ahora bien, las numeraciones de las partes A_1 y A'_2 crecen en sentido inverso; es necesario, pues, alejar o aproximar cantidades iguales del trazo ficticio para encontrar todos los pares de valores determinados por la misma diferencia de numeración.

El trazo ficticio está realmente determinado por la dirección común a las divisiones de todos los pares de valores de diferencia de numeración $L_1 - L_2$, cuando están en posición de coincidencia ; en efecto, la distancia del índice es entonces igual a cero. (Suponemos aquí que los pares de trazos considerados están elegidos de tal manera que la posición de coincidencia cae en las

proximidades del punto de tangencia, para encontrarnos en el caso de la figura, que sólo nos interesa; ésto hace que se elijan pares de trazos cuya diferencia de numeración corresponde a una semi-circunferencia, aproximadamente).

Es posible, pues, leer el círculo *C* sin recurrir al auxilio de un índice real: es suficiente para ésto tener una diferencia $L_1 - L_2$ que determine un índice ficticio y recurrir al método de lectura siguiente, que se desprende de las consideraciones precedentes y del examen de la figura 42, convenientemente graduada y numerada: primeramente, se utiliza para la lectura la numeración que aparece derecha; supongamos que sea de 200 grados centesimales la diferencia $L_1 - L_2$ elegida; para obtener la lectura correspondiente a una posición dada del círculo, consideraremos un par de trazos correspondienees a 200 gr (o a 180°), y de tal modo que el trazo cuya cifra aparece en posición derecha quede a la izquierda del otro (para tener de este modo siempre una suma); se mide la distancia que separa los trazos considerados y se le agrega la mitad de esta distancia a la lectura hecha sobre el trazo situado a la izquierda. Para evitar tanteos, puede colocarse en las proximidades del índice ficticio un índice real (Fig. 43), que permite reconocer inmediatamente el par de trazos que nos interesan.



Índice al cual se refieren las lecturas de los círculos, visto en el microscopio del Teodolito Wild (graduación sexagesimal)

Debemos notar que, cuando se realiza una coincidencia, el índice se encuentra, aproximadamente, ya sea sobre una división, o ya a igual distancia entre dos divisiones, debiendo observarse que se produce una coincidencia cada vez que se efectúa un desplazamiento angular de media división.

Se puede, además, para encontrar directamente el par de trazos buscado, limitar el espacio visible en el cual aparecen las imágenes de los círculos, a un ancho un poco mayor que el espacio comprendido entre tres trazos *numerados*. (Estas dos disposiciones, índice material y espacio limitado, se han adoptado para el teodolito Wild).

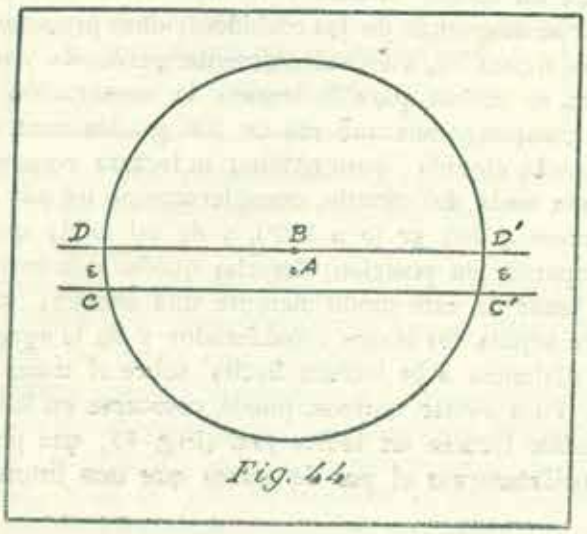


Fig. 44

Demostración del error de excentricidad

Este dispositivo de lectura tiene, además, la ventaja de eliminar automáticamente el error de excentricidad. Recordemos qué es lo que se entiende por tal error y cómo se suprime en los otros instrumentos: proviene de que el centro de rotación *A* del instrumento (Fig. 44) no coincide exactamente con el centro *B* de las divisiones del círculo; este error se elimina tomando el promedio de las lecturas hechas en dos puntos situados sobre una recta cualquiera D D'; esto es lo mismo que si se hubiera hecho la lectura sobre los extremos de un diámetro C C' del círculo, constantemente paralelo a la cuerda considerada; en efecto, sean:

l_D y $l'_{D'}$ las lecturas hechas en D y en D'

l_C y $l'_{C'}$ las lecturas hechas en C y en C'

Se tiene:

$$l_C = l_D + \varepsilon$$
$$l'_{C'} = l'_{D'} - \varepsilon$$

de donde:

$$\frac{l_c + l_{c'}}{2} = \frac{l_D + l_{D'}}{2}$$

Por otra parte se tiene:

$$l_{D'} = l_D + 180^\circ$$

de donde, sumando l_D a los dos miembros:

$$l_D + l_{D'} = 2\ l_D + 180^\circ$$

Se deduce que:

$$\frac{l_c + l_{c'}}{2} = l_D + 90^\circ$$

lo cual comprueba perfectamente que la medida se efectúa como si A se confundiera con B, caso en el cual es suficiente una sola lectura y un solo punto cualquiera, por ejemplo D.

Indiquemos ahora cómo se elimina el error de excentricidad en el dispositivo Wild: para imaginarnos el índice ficticio, supondremos que, sobre cada porción del círculo se haya trazado el extremo de una misma cuerda y, como en un instrumento ordinario, los extremos de esta cuerda darían las lecturas opuestas; (debe observarse que los extremos de esta cuerda se verían ambos proyectados sobre las dos porciones tangentes de los círculos, A_1 y A'_2 Fig. 41); ahora bien, las dos lecturas (L_1 y L_2) hechas sobre las partes opuestas del círculo, sobre el índice ficticio, difieren en 180° grados. Se tiene, pues, si se elimina el error de excentricidad haciendo el promedio L de la suma de las lecturas L_1 y L_2 efectuadas sobre las partes opuestas (arriba) de la cuerda determinada por el índice ficticio:

$$L = \frac{L_1 + L_2 + 180^\circ}{2} = L_1 + 90^\circ \text{ o sea: } L_1 = L - 90^\circ$$

lo que demuestra que la única lectura L_1 hecha con el dispositivo Wild está exenta del error de excentricidad del círculo.

La figura 43, que se refiere al método de graduación utilizado en el teodolito Wild, muestra cómo se han hecho las divisiones para que permitan apreciar los intervalos entre los trazos correspondientes a los grados; el espacio entre dos grados está dividido en tres partes de 20 minutos cada una; para obtener directamente la distancia desde el trazo numerado hasta el índice ficti-

cio (sin tener necesidad de dividir por dos), es suficiente con atribuirle el valor de 10 minutos a cada intervalo. Se puede apreciar fácilmente el décimo de división, es decir, el minuto.

REALIZACIÓN DEL DISPOSITIVO DE LECTURA

Para realizar este dispositivo, se utiliza un sistema óptico que da dos imágenes correspondientes a dos partes del círculo diametralmente opuestas, las cuales ofrecen el aspecto de las figuras 42 o 43. La figura 45 representa, esquemáticamente, un corte de este sistema: el círculo C es una corona de vidrio grabada y plateada sobre su cara superior; sean A_1 y A_2 las regiones diametralmente opuestas que corresponden a las porciones consideradas hasta ahora (fig. 41); éstas se iluminan por medio de una serie de prismas que dirigen la luz hasta ellas. El prisma 1 está situado

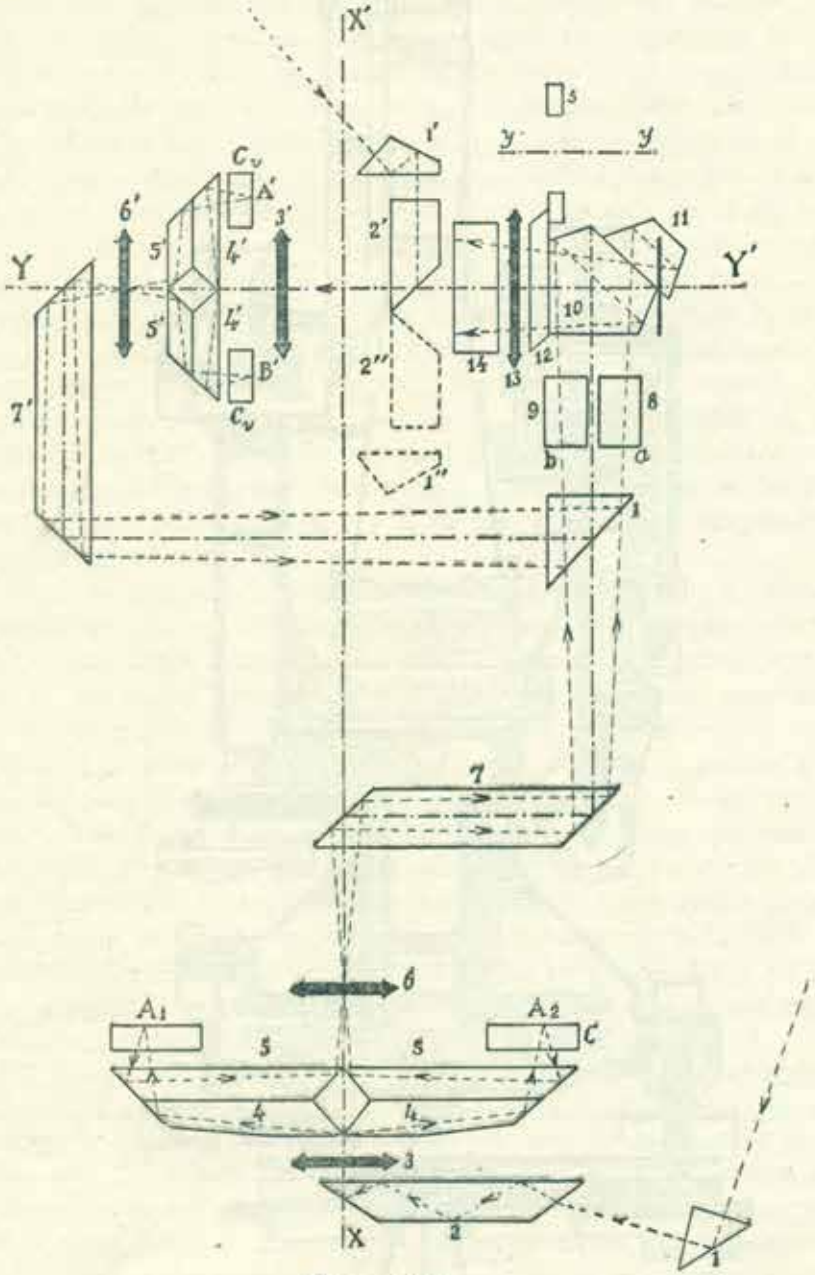


Fig. 45

Esquema general del sistema de Prismas usado en el Teodolito Wild T 2.

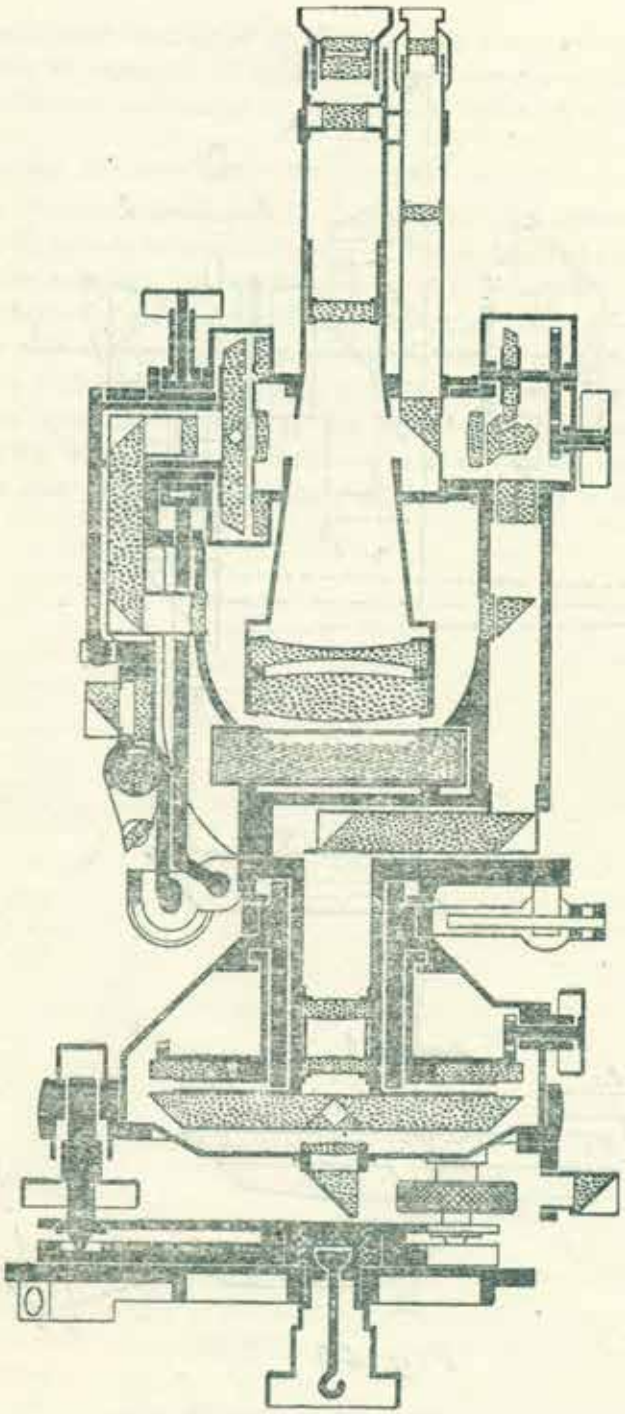


Fig. 45 bis.

ESQUEMA de los PRISMAS y LENTES VISTOS en una SECCION CONVENCIONAL PRACTICADA en el TEODOLITO UNIVERSAL WILD.

en el borde de la base del instrumento (Ph, fig. 39); el prisma 2 está colocado en una montura visible debajo del aparato; la pequeña lente 3, que cierra el cuerpo de la base, condensa la luz, que es luego dividida en dos haces por los prismas 4, para alcanzar enseguida las regiones A_1 y A_2 del círculo, sobre las cuales hay reflexión. Los prismas 5 dan a los dos haces reflejados el ángulo que se desée para que las imágenes de las dos regiones consideradas, formadas por la pequeña lente 6, situada en el eje vertical, tengan el aspecto deseado. La luz, reflejada convenientemente por el prisma 7 a través de una de las ramas de la horquilla que soporta el anteojo, (la cual tiene interiormente un conducto, para este objeto), va a formar, en los prismas separadores 10 y 11, en el plano P (fig. 46), las imágenes del objetivo 13 que se observan con el microscopio de lectura; el prisma 14, solidario al anteojo, devuelve la luz al plano focal del ocular, donde se forman las imágenes definitivas; (hasta ahora no se ha hablado de los elementos 8, 9 y I, de los cuales nos ocuparemos enseguida).

Todo lo que se acaba de explicar, se relaciona con el círculo horizontal; para el círculo vertical, el dispositivo es exactamente igual; los haces resultan acodados de manera diferente, pero el rol de las piezas ópticas, de 1' a 7', es absolutamente semejante al de las piezas ópticas, de 1 a 7, utilizadas para el círculo horizontal. Los prismas 2' y 2" son solidarios entre sí y pueden deslizarse longitudinalmente en un tubo, por efecto de su propio peso; cuando se hace el tránsito del anteojo, estos prismas se desplazan de manera que aquel que reciba la luz, ya sea del prisma I' o ya del I", según quede uno de éstos hacia arriba (orientado hacia el cielo), tenga su cara reflejante dirigida hacia el condensador 3'. Los prismas I' e I" (que se ven en Pv y en P'v de la figura 1), pueden girar alrededor de los ejes de sus monturas, a fin de permitir su orientación hacia la luz.

Se puede pasar del examen del círculo horizontal al del círculo vertical, haciendo intervenir el prisma I, lo cual se consigue accionando el botón inversor situado en una de las ramas de la horquilla (del lado del micrómetro); este prisma I obtura entonces los haces provenientes del círculo horizontal, dirigiendo, en cambio, hacia el microscopio, aquellos rayos que transportan las imágenes del círculo vertical. De este modo se utiliza el mismo microscopio para efectuar las lecturas de ambos círculos.

ROL DE LOS PRISMAS SEPARADORES 10 Y 11 (Fig. 46)

La separación por una línea fina, de las imágenes de las dos partes opuestas del círculo, no se puede obtener por una simple yuxtaposición de las imágenes, porque la periferia del círculo no termina de una manera absolutamente nítida, ni tampoco se puede obtener de modo constante la tangencia de las dos imágenes del círculo. Los prismas 10 y 11, llamados prismas separadores, concurren a subsanar este inconveniente, separando las imágenes de la manera siguiente:

La imagen de A_1 (o sea A'_1), se forma en el plano P (fig. 46) de manera que la convexidad del círculo queda vuelta hacia abajo y se encuentra un poco por debajo de la arista H. En la imagen de A_2 (o sea A'_2), la convexidad del círculo queda vuelta hacia arriba y se encuentra un poco por encima de la arista H; esta última imagen, vista en la superficie reflejante JH, aparece en

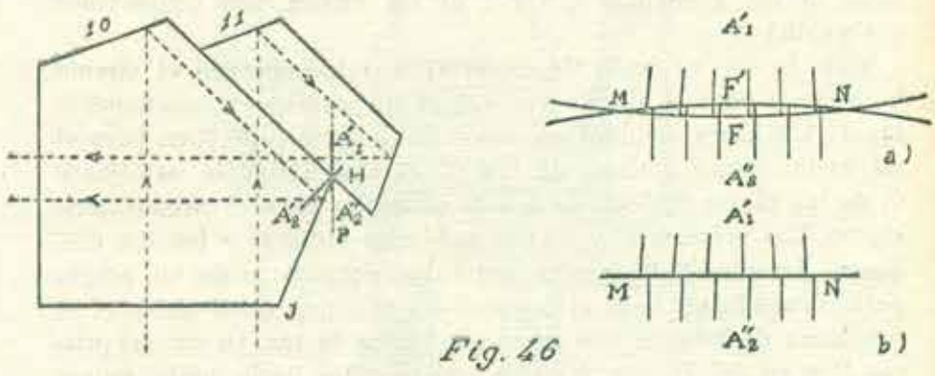


Fig. 46

Prismas Separadores del Teodolito Wild

A''_2 en el mismo plano P que A'_1. Las dos imágenes A'_1 y A'_2 tienen, pues, una región común determinada por los segmentos MFN, MF'N (parte *a* de la figura 46). Supongamos (para mayor claridad de la figura) que la arista H se confunde con la cuerda MN; el segmento MFN, que pertenece a la imagen A'_2, queda cortado por la superficie HJ, y el segmento MF'N que pertenece a la imagen A'_2, cae fuera de la superficie reflejante HJ y no se refleja en el microscopio. De aquí que las imágenes aparezcan netamente separadas por una línea fina MN (parte *b* de la figura 46), línea que no es otra cosa que la arista H. Para que esta apariencia exista, no es necesario que la cuerda MN se confunda

con la arista H : es suficiente, simplemente, que la parte de esta arista, visible en el microscopio, quede comprendida entre los dos arcos MFN y MF'N.

DISPOSITIVO PARA LAS LECTURAS DE LOS SEGUNDOS. —MICRÓMETRO A COINCIDENCIA

El dispositivo que se acaba de describir, es suficiente mientras no se trate de obtener una precisión superior al minuto ; para ir más allá, es necesario introducir un dispositivo llamado *micrómetro,* que permite medir con toda la precisión deseable el intervalo comprendido entre las divisiones consideradas, o sea el intervalo *a* de la figura 42.

Un micrómetro es un dispositivo permanente destinado a ampliar la distancia que se desea medir, para referirla a una escala dividida de acuerdo con una unidad elegida. Así, con el micrómetro llamado de *hilo móvil,* corrientemente utilizado en los instrumentos de precisión; en principio, se marca sucesivamente con su hilo móvil los dos trazos cuya distancia se quiere medir (trazos que forman parte de una imagen aumentada del círculo). El desplazamiento de este hiio está relacionado con la rotación de un tambor cuyo movimiento periférico es *n* veces mayor que el del hilo ; la cantidad *n* se elije de tal manera que el borde del tambor pueda luego ser graduado, muy legiblemente, de acuerdo con la menor unidad que se haya de medir. (Este hilo es solidario a una tuerca que se desplaza rectamente, hacia ambos lados, sin girar, accionada por un tornillo en uno de cuyos extremos va el tambor graduado). La diferencia de las lecturas correspondientes a las dos posiciones marcadas con el hilo, da en complemento buscado.

El dispositivo concebido por Mr. Wild, es el siguiente:

Se desplaza por medio de un dispositivo apropiado, las imágenes de las regiones opuestas del círculo, ambas en cantidades iguales y en sentido inverso, hasta que los trazos cuya distancia se quiere medir queden en coincidencia. Este desplazamiento, convenientemente amplificado, se proyecta sobre una escala dividida que se ve en la parte superior del campo del microscopio de lectura.

El dispositivo se basa en la siguiente propiedad de una lámina de cristal de caras paralelas: sea R un rayo luminoso y L una lámina de caras paralelas AB y CD, figura 47 ; cuando el rayo

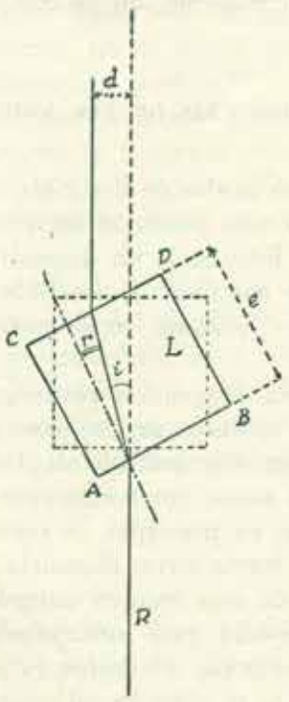


Fig. 47

Lámina de caras paralelas

cae sobre esta lámina, perpendicularmente a las caras paralelas las atraviesa sin sufrir ninguna desviación; si, contrariamente, la lámina está inclinada en un cierto ángulo *i* con respecto al rayo luminoso, éste, a su salida de la lámina se separa en una cantidad *d* de su dirección primitiva, a la cual continúa siendo paralela. La ley que relaciona *d* e *i* se encuentra en esta fórmula:

$$d = \frac{e \text{ sen. } (i - r)}{\cos. r}$$

En los casos en que los ángulos *i* sean suficientemente pequeños para que los senos puedan confundirse con los ángulos—y es el caso que nos interesa,—la fórmula se convierte en:

$$d = \frac{e\,(n - 1)}{n\,i}$$

en la que n es el índice de refracción de la lámina y e su espesor; la desviación es, pues, proporcional a la rotación experimentada por la lámina.

En cada uno de los haces que transportan las imágenes diametralmente opuestas del círculo, se intercala una lámina de caras paralelas; estas dos láminas (8 y 9, fig. 45), accionadas como se verá en lo que sigue, (fig. 48), giran ángulos iguales y en sentido contrario cuando se actúa sobre el botón T, estando limitada su rotación de tal modo que, cuando se va de un extremo al otro, una escala circular da una vuelta completa, lo que corresponde a un «decalage» de las imágenes igual a 10'. La demultiplicación del movimiento de las láminas es tal que el intervalo entre dos divisiones de la escala,—que representa 1",—se ve en el microscopio como una magnitud de 1 mm. a la distancia de 25 cm.

FUNCIONAMIENTO

Supongamos el microscopio colocado en cero; efectuemos la lectura del círculo sin apreciar la fracción complementaria entre las divisiones, por consiguiente, aproximada a media división solamente; hagamos girar el botón del micrómetro (en este caso podremos girarlo solamente en un solo sentido, en el de los valores crecientes de la escala, puesto que al estar en cero se encontrará a fondo de su curso), entonces veremos que las imágenes del círculo se desplazan al mismo tiempo en el sentido de las lecturas crecientes (la dependencia entre los movimientos de las láminas y del micrómetro se ha efectuado para que las cosas sucedan así). Luego continuaremos el movimiento del micrómetro

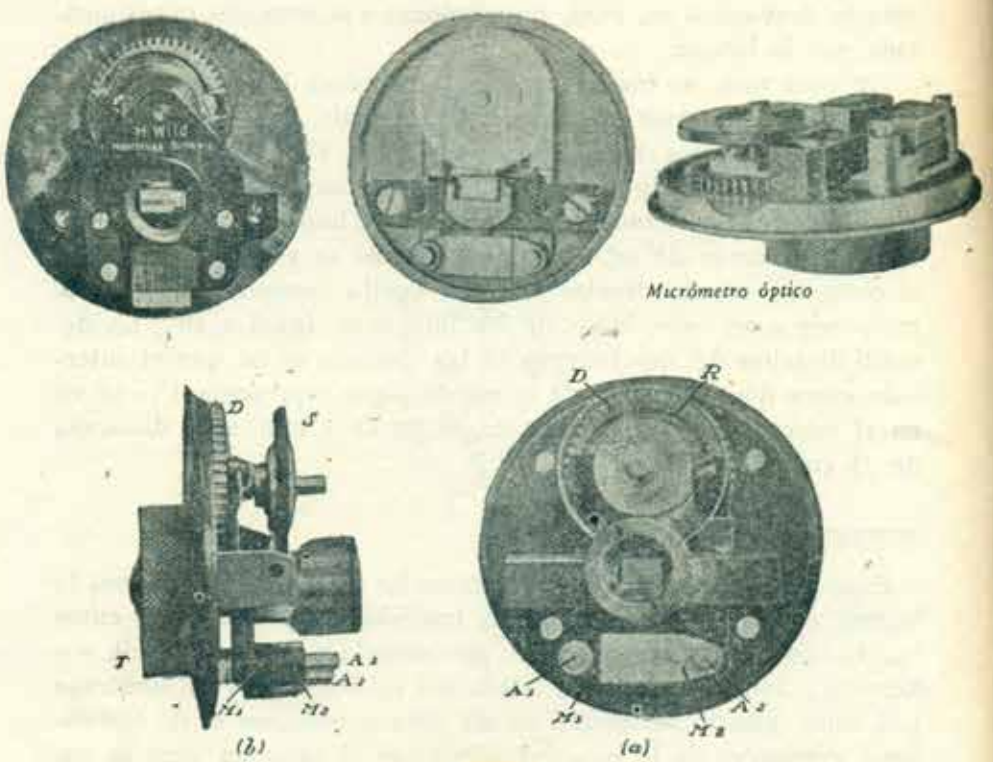


Fig. 48

Aspecto del micrómetro a coincidencia, en los cuales se hace destacar los detalles del mecanismo.

a) es una alzada vista del lado interior; b) es una vista de perfil.

Las dos láminas de caras paralelas están contenidas en las monturas M_1 y M_2; éstas pueden girar respectivamente alrededor de los ejes A_1 y A_2, siendo comandada esta rotación por las barritas T_1 y T_2 cuyos extremos superiores van encajados, sin juego, en la ranura R de forma espiral, dentro de la cual pueden correr. S es el tambor de segundos, cuya graduación es visible en la parte superior del campo del anteojo de lectura. Dicho tambor es solidario a la rueda dentada D y está centrado con ella. El botón de comando T (ver también fig. 4) trasmite su movimiento a la rueda dentada D por intermedio de un piñón afirmado en el extremo interno del eje de dicho botón.

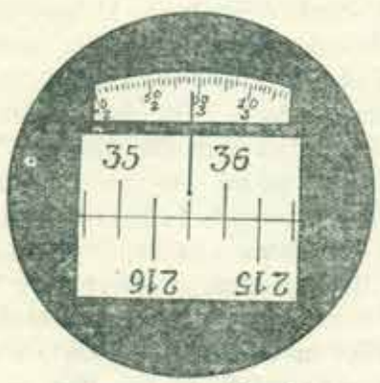
hasta obtener la coincidencia de los trazos cuya distancia *a* queremos medir (fig. 42); en este momento el micrómetro indica esta distancia dividida por dos, es decir, el ángulo que hay que

agregar a la lectura hecha sobre el círculo para tener la lectura definitiva. Esta coincidencia se efectuará ciertamente sobre los trazos cuya distancia *a* queremos medir, y no sobre cualesquiera otros, pues no podremos obtener dos coincidencias sucesivas desde que el intervalo micrométrico equivale solamente a 10'. Se entiende que si se obtiene una coincidencia cuando el micrómetro está en cero, obtendremos otra coincidencia cuando el micrómetro marque los 10'; en tal caso se utilizará la primera coincidencia. Es evidente que la lectura hecha sobre las imágenes del círculo es la misma después de la coincidencia, pues al producirse ésta no se ha hecho sino suprimir la fracción que existía entre los dos trazos que consideramos, fracción que, por otra parte, no teníamos en cuenta al efectuar la lectura de los grados y decenas de minutos del círculo, y que se encuentra considerablemente aumentada en el micrómetro.

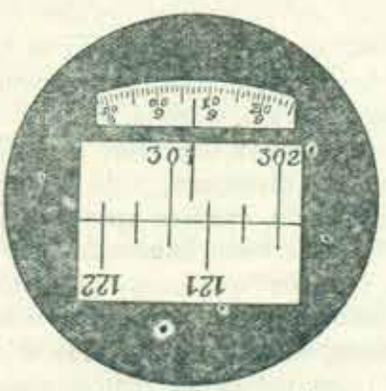
Debemos notar que la lectura hubiera sido la misma si el micrómetro, en lugar de estar en *cero* antes de la lectura, hubiese estado en una posición cualquiera; en efecto, siempre se puede suponer que antes de efectuar la coincidencia, el micrómetro ha sido puesto previamente en *cero*.

De aquí se deduce el método de lectura:

Girar el botón del micrómetro hasta obtener la coincidencia de los trazos de las imágenes del círculo (vertical u horizontal); si no se puede hacer esta coincidencia girando en un sentido, se la obtendrá girando en el otro; luego efectuar las lecturas como sigue, (ver los ejemplos dados en las figuras 49 y 50).



Lectura 35°42'59"
Fig. 49



Lectura 301° 19'1"
Fig. 50

Ejemplos de lecturas hechas en el micrómetro del Teodolito Wild T 2.

a) *Sin utilización del índice para la lectura del círculo.*

El número de grados está dado por el número que se ve derecho y situado más a la izquierda. El número de decenas de minutos está dado por la semi-distancia que existe entre el trazo numerado que nos dió el número de grados y aquel cuya numeración invertida difiere en 180°, (por ejemplo, en la figura 49, el primer número de la izquierda que se ve derecho y completo es el de 35°; el que difiere de éste en 180° es el que está invertido, a la derecha, numerado 215, y la distancia entre estos dos trazos es de 80 minutos, de los cuales se tomará la mitad; luego, la lectura correspondiente al círculo es 35°40'); también pueden leerse las decenas de minutos atribuyendo el valor de 10' a cada una de las divisiones comprendidas entre los trazos numerados 35 y 215, o sean cuatro trazos. Enseguida leeremos en el micrómetro el primer trazo numerado que queda a la izquierda del índice; el número de unidades de minutos está dado por la cifra que se ve debajo (en nuestro ejemplo 2'); los segundos se leen en la escala, procediendo como si fuese una graduación decimal común: en nuestro caso son 59 segundos. Finalmente, la lectura completa es de 35° 42' 59".

b) *Con utilización del índice para la lectura del círculo.*

Hicimos notar anteriormente que cuando se establece una coincidencia, el índice puede encontrarse ya sea sobre una división o ya en medio de dos divisiones; ésto subsiste aún con el empleo del micrómetro, puesto que éste no hace sino desplazar las imágenes en cantidades iguales y en sentido contrario. Hemos visto igualmente, que la lectura es la misma después de hecha la coincidencia; así pues, si suponemos el índice ficticio materializado por un trazo, cuando se haya establecido la coincidencia éste se encontrará ya sea sobre una división o ya a media distancia entre dos divisiones, y de este modo se podrá efectuar la lectura del círculo, con una apreciación de 10', leyendo la distancia desde el primer trazo numerado que se encuentra a la izquierda hasta la posición que ocupa el índice. Esta lectura se efectúa atribuyéndole a cada división su valor exacto de 20 minutos. Prácticamente, no es necesario que el índice material ocupe exactamente el lugar del índice ficticio, sino que es suficiente con que se encuentre bastante aproximado para que se pueda ver si cae sobre un trazo o sobre la posición media entre dos de ellos. En el caso de la figura 50, el índice cae entre el trazo numerado 301 y el

que corresponde a los 20 minutos; luego, debe leerse 10', y la lectura completa es 301° 19' 07".

Los dos métodos que se acaban de explicar son tan rápidos el uno como el otro. La posición del índice se ha fijado de manera que el segundo método pueda ser utilizado si se le prefiere al primero. Si a consecuencia de un choque muy violento, o por otra causa, ya no fuese posible distinguir si el índice debe ser considerado como si se encontrase sobre un trazo o en el medio de dos de ellos, siempre se podrá recurrir al primer método, que es también muy práctico.

Si se desea rectificar la posición relativa del índice y de las imágenes, nada es más fácil: para ésto es suficiente modificar la posición de los prismas 7 y 7' (fig. 45), los cuales se maniobran por medio de sus tornillos de fijación.

ROBUSTEZ DEL DISPOSITIVO DE LECTURA E IMPOSIBILIDAD DE DESAJUSTARSE

Contrariamente a lo que sucede con un micrómetro filar, cuyo tornillo micrométrico se maniobra directamente desde el exterior del instrumento y, por consecuencia, puede deteriorarse a causa de una maniobra violenta o de un choque, el micrómetro Wild se maniobra por intermedio de un sistema de engranajes (fig. 48), dispositivo que lo pone enteramente al abrigo de deterioros. El botón de comando del micrómetro puede ser falseado, el enlace entre el piñón accionado por este botón y la rueda dentada engranada con aquél puede ser fuerte o flojo: *pero la precisión del micrómetro no cambia.* La construcción del micrómetro Wild es más simple que cualquier otra y permite con mayor seguridad esperar la precisión teórica; en efecto, con un teodolito de precisión, con círculos de 30 cm. y con micrómetros filares, corresponde, para un ángulo de un segundo, un desplazamiento del hilo de 0,8 micrones, aproximadamente, lo que requiere la utilización de un tornillo micrométrico extremadamente difícil de obtener; en cambio, con el dispositivo Wild, para el mismo ángulo de un segundo corresponde un desplazamiento del extremo de las palancas que accionan las láminas igual a 6 micrones (aproximadamente), lo que implica mayor seguridad en la obtensión de la precisión teórica, que puede así ser alcanzada con certeza.

Agreguemos a ésto que el sistema de hacer la coincidencia de los trazos para efectuar la lectura del micrómetro, es mucho más preciso y fácil de ejecutar que cuando se utiliza el sistema filar, el cual requiere que se haga una superposición del hilo con un trazo o el encuadramiento de aquél dentro de una ranura.

Hagamos notar que los desplazamientos que con el tiempo puedan sufrir los diferentes elementos ópticos en sus monturas, así como también las deformaciones momentáneas debidas a las variaciones de temperatura, *no influyen para nada sobre la precisión,* pues los dos haces que forman las imágenes y cuyas posiciones relativas determinan la lectura, atraviesan los mismos elementos ópticos y en consecuencia tienen que experimentar desplazamientos iguales y del mismo signo, no cambiando para nada la lectura.

Tengamos en cuenta también que las superficies de los elementos ópticos del sistema de lectura están completamente protegidas porque están contenidas en monturas especialmente combinadas, y, lo que constituye un punto capital, no pueden recibir aceite ni grasa. El único órgano móvil que se encuentra en el trayecto de los haces es el micrómetro, el cual, considerando el metal que se ha elegido para su construcción y vista la concepción de su mecanismo, no necesita ser engrasado.

Citaremos el siguiente pasaje tomado de un artículo de M. Ch. Ney, del Servicio Geográfico del Canadá: «Le théodolite Wild dans la practique», *Canadian Surveyor,* número de enero de 1928, en el cual hace notar la robustez de este instrumento: «El teodolito Wild ha sido probado en las condiciones más difíciles. Su ajuste ha permanecido siempre invariable, sin que para ésto se haya requerido la menor atención. Las intensísimas vibraciones debidas al transporte y los numerosos golpes a los cuales fué expuesto el instrumento al llevarlo de una montaña a otra, no tuvieron ninguna influencia sobre el mecanismo».

REITERACIONES.—PUESTA EN CERO DEL CÍRCULO HORIZONTAL

El botón R (figura 39), permite hacer girar el círculo horizontal independientemente del anteojo para que se puedan reiterar las medidas en sectores diferentes del círculo (método de reiteración), y también, para que se pueda poner este círculo en cero.

Para poner el círculo en cero se comienza por hacerlo con el micrómetro, girando después el botón de manera que se haga la coincidencia sobre el cero del círculo.

Cuando no se utiliza el botón de comando citado, se proteje contra los movimientos involuntarios por medio del capuchón D (fig. 39).

LECTURA DEL CÍRCULO VERTICAL

Hemos visto que para la lectura de los dos círculos se utiliza el mismo micrómetro; ahora bien, el diámetro del círculo vertical es dos veces menor que el del círculo horizontal; si suponemos que ambos círculos están divididos de igual manera, es necesario que la imagen del círculo vertical, formada por el plano P (fig. 46), sea aumentada dos veces más que la del círculo horizontal, con el objeto de que el intervalo entre dos trazos se vea igualmente en ambos círculos, y que, por consiguiente, una vuelta del micrómetro corresponda a un desplazamiento de 5 minutos para cada imagen.

El problema no ha sido resuelto así, por dos razones:

1.º La elección de un aumento más fuerte hubiera acarreado dificultades de realización (no invencibles).

2.º El método utilizado—que se describe enseguida, — asegura ventajas notorias, puestas de relieve en los párrafos siguientes.

En efecto: el círculo vertical está dividido de la misma manera que el círculo horizontal, pero, se les ha dado a los intervalos de aquél doble valor de los que debieran tener realmente; así, el círculo se encuentra dividido en 180 grados en lugar de estarlo en 360, y, el intervalo entre dos trazos,—que según la numeración vale 20 minutos—no representa en realidad sino 10 minutos. Las figuras 51 y 52 muestran cómo está orientada la numeración. La lectura se hace entonces del mismo modo que si se tratara del círculo horizontal, pero el resultado se multiplica por dos.

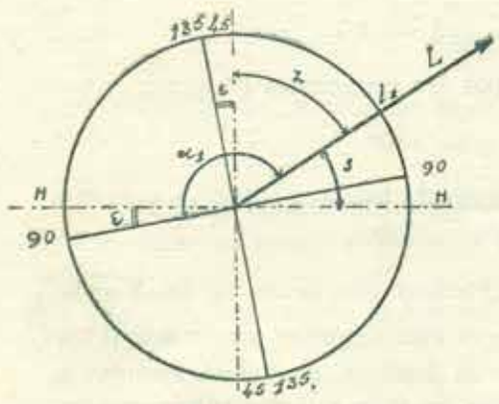


Fig 51

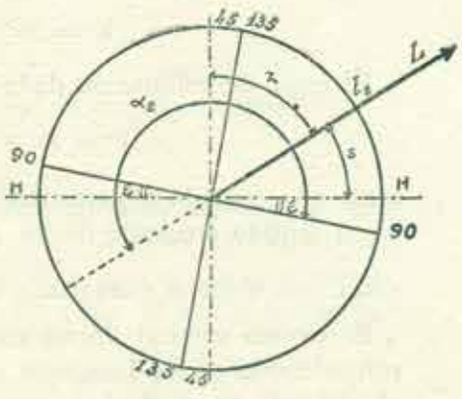


Fig. 52

Demostración del sistema de graduación de los círculos verticales

MEDIDA DE UN ÁNGULO VERTICAL. ERROR DE COLIMACIÓN

Debemos medir un ángulo vertical s, siendo ε la inclinación de la línea de los 90 grados sobre la horizontal, cuando el círculo se ha orientado por medio de su nivel. Este error, supuesto desconocido, se puede eliminar de la manera siguiente: supongamos que el índice de lectura se confunde con el eje óptico L del anteojo (fig. 51), del lado del objetivo; sea L_1 la lectura cuando el anteojo está apuntado hacia el punto considerado, hagámosle al teodolito una rotación de 180 grados sobre su eje vertical y apuntemos nuevamente el anteojo sobre el objeto primitivo (fig. 52), esta nueva lectura será L_2; según lo que acabamos de decir, las lecturas exactas son $2\,L_1$ y $2\,L_2$, y examinando las figuras 51 y 52; podemos escribir :

$$\left.\begin{aligned} S &= 180^\circ + \varepsilon - 2\,l_1 \\ S &= -180^\circ - \varepsilon + 2\,l_2 \end{aligned}\right\} (1)$$

de donde

$$S = \frac{2\,l_2 - 2\,l_1}{2}$$

y

$$S = l_2 - l_1$$

Desde el punto de vista del sistema de graduaciones, es necesario hacer una simple diferencia en lugar de una *semi-diferencia*, con lo cual se suprime una fuente de errores.

Al ángulo cenital z se deduce fácilmente :

$$Z = 90^\circ - (l_2 - l_1)$$

El error de colimación dado por las ecuaciones (1) es :

$$\varepsilon = l_1 + l_2 - 180^\circ$$

error que, contado a partir del trazo de los 90 grados, es positivo en el sentido creciente de las graduaciones.

NIVEL DEL CÍRCULO VERTICAL. — SUPRESIÓN DEL ERROR DE COLIMACIÓN

El círculo vertical forma cuerpo con un nivel sistema Wild a coincidencias de las imágenes de la burbuja, el cual es semejante al utilizado en el nivel de anteojo. Se sabe que la ventaja de este dispositivo es la de dar una precisión doble de aquella que se obtiene con los dispositivos comunes, a igualdad de curvatura del

tubo de nivel. Por otra parte, permite definir con mayor precisión la posición crítica de la burbuja (cuyas imágenes de sus dos extremos han sido puestas en coincidencia), lo que contribuye aún más a aumentar la precisión. La figura 21 muestra las imágenes de la burbuja vistas en la mirilla E (fig. 39), antes (a) y después (b) de la puesta en coincidencia ; esta mirilla pueda girar 180 grados alrededor de un eje horizontal, para permitir al observador utilizar el nivel sin tener necesidad de dar vueltas alrededor del aparato. El conjunto formado por el círculo vertical y el nivel puede girar alrededor del eje horizontal del anteojo cuando se actúa con tal fin en el tornillo Vn (fig. 39). De esta manera se puede—refiriéndose al nivel—poner el círculo vertical en una posición perfectamente definida con relación a la horizontal, posición determinada por el error de colimación ε.

Para eliminar este error de colimación, que puede determinarse de la manera indicada precedentemente, se hace girar el círculo en un ángulo ε en el sentido deseado, con relación a la montura del nivel, habiéndose previamente hecho la coincidencia de las imágenes de la burbuja ; para efectuar esta rotación se actuará en los dos tornillos de reglaje v_v (fig. 39). A partir de este instante, la línea de mira de 90 grados será horizontal cuando la burbuja esté en su posición crítica ; en estas condiciones basta una sola lectura para determinar un ángulo cenital ; esta lectura disminuída en 90 grados da la mitad del ángulo buscado.

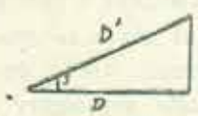


Fig. 53

Triángulo que explica la medición de ángulos verticales

La obtención directa del *medio ángulo* en lugar del ángulo verdadero, tiene su interés : en efecto, sea D' — D la diferencia que se ha de medir, la que permite calcular la proyección horizontal D cuando se ha medido la distancia D' (fig. 53). Utilizando la fórmula de s/2 tendremos :

$$D' - D = 2\ D' \operatorname{sen.}^2 \frac{s}{2}$$

Se utilizan números que contienen menos cifras significativas que las que entran en la fórmula ordinaria D = D' cos. s, o D = D' sen. z; de aquí se desprende que la regla de cálculo permite efectuar las operaciones rápidamente y con una precisión suficiente.

DECLINATORIA

Cuanda se desea que los relevamientos queden orientados con relación al Norte, se hace uso de un dispositivo adicional que se instala sobre el trípode antes de poner en estación el teodolito, dispositivo que permite colocar un «repère» en la dirección norte, o referir a ella un objeto existente, o colocar un jalón que determine tal dirección, (Ver brújula, fig. 35).

ILUMINACIÓN ELÉCTRICA DE LOS CÍRCULOS Y DEL RETÍCULO

Los prismas que iluminan los círculos horizontal y vertical pueden ser reemplazados en pocos minutos por cubillos que contienen las lámparas eléctricas a bajo voltaje, que aseguran la iluminación de los círculos y del retículo. La alimentación de estas lámparas se hace por medio de una batería contenida en un saquito de cuero, con resistencia regulable. Una lamparita de mano, en forma de tubo, alimentada por la misma batería, se utiliza para la iluminación de los niveles. Cuando el constructor entrega el aparato provisto de iluminación eléctrica, el instrumento sale provisto de fábrica con dispositivos y contactos circulares que forman cuerpo con éste, lo cual evita el uso de conductores volantes; en tal caso el instrumento tiene, en su base tronco-cónica, un toma-corriente que permite establecer el circuito de iluminación por medio de una simple ficha. (Semejante a figura 37).

PRISMA CENITAL

Para hacer colimaciones en las proximidades del cenit (astronomía), se ha previsto un pequeño prisma cenital que se fija al anteojo en el sitio del ocular. Este prisma permite hacer la puntería y leer los círculos, en cualquier posición del anteojo, (Fig. 31).

El prisma cenital tiene un vidrio ahumado, montado sobre un eje, que puede colocarse frente al anteojo o al microscopio de lectura, según convenga, para evitar el encandilamiento.

EJES DE ROTACIÓN. AJUSTE DE LOS TORNILLOS DE MANIOBRA

Los ejes de rotación—de acero templado y rectificado,—son de forma cilíndrica; esta forma, realizada con la màs grande perfec-

ción, permite mantener inalterable en centraje y asegura al instrumento una grande robustez. Todos los tornillos de maniobra tienen su fricción ajustable, lo cual imposibilita todo juego o movimiento pernicioso. Para efectuar este ajuste, se hace girar en uno u otro sentido una corona (con agujeros en su periferia), que aparece cuando se destornilla por completo el tornillo de maniobra (tornillos micrométricos en altura y en azimut, tornillos del nivel del círculo vertical, tornillos nivelantes). La palanquita que se debe utilizar para efectuar estos ajustes se encuentra en el saquito de cuero fijado a uno de los piés del trípode.

TRÍPODE

El trípode que utiliza este instrumento ha sido estudiado para que ofrezca el máximun de resistencia y de estabilidad, y el mínimum de peso. Se fabrica en tres modelos:

Con sus tres piés inextensibles.

Con dos piés inextensibles y uno a coliza.

Con sus tres piés a coliza.

Este último modelo puede alojarse en un estuche de tela fuerte ribeteada de cuero y provisto de correa para el transporte.

La cabeza del trípode es plana y de metal. En su centro tiene una abertura circular de 6 cm. 5 de diámetro, en la cual puede desplazarse el tornillo de fijación V del instrumento, (fig. 54);

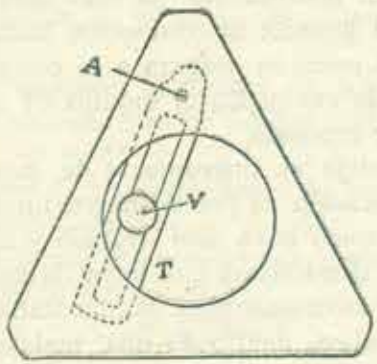


Fig. 54

Plataforma del trípode; esquema de su aspecto superior

este tornillo está aprisionado dentro de la ranura longitudinal de un brazo T, el cual puede girar alrededor del eje A. Este tornillo V puede ser maniobrado por su cabeza estriada, que se alcanza pasando la mano por debajo de la cabeza del trípode; en el cen-

tro tiene un gancho para colgar la plomada. Cuando el teodolito está provisto de dispositivo para el centraje óptico, el tornillo V lleva un conducto axial para dejar paso al rayo visual.

El tornillo *Zd* (fig. 39) sirve para asegurar las piezas de madera en las abrazaderas metálicas que se articulan a la cabeza del trípode ; los tornillos *Za* permiten regular la dureza de las articulaciones ; con estas disposiciones no es posible que hayan juegos entre las distintas piezas.

Un saquito de cuero asegurado a uno de los pies del trípode, contiene diferentes accesorios, tales como : plomada, pincel para la limpieza, alcuza de aceite, llave para apretar los tornillos, punzones, etc.

EMBALAJE

(Ver fig. 28). La base troncocónica del instrumento se asegura sólidamente a un platillo de aluminio, por medio de tres aldabas especiales. Después se cubre el teodolito por medio de un casco o cápsula de acero, el cual descansa en el borde escalonado del platillo de aluminio ; cápsula y platillo se aseguran entre sí por medio de dos mordazas colocadas diametralmente opuestas en el borde reforzado del casco ; estas mordazas se accionan por intermedio de sus respectivas tuercas, las que se hacen girar con una llave especial. Es imposible colocar el casco en su sitio si las aldabas que aseguran el teodolito no están empujadas a fondo, lo cual garantiza que el instrumento ha sido bien colocado en su embalaje. Una correa permite un transporte fácil. La llave de las tuercas de cierre del casco se asegura a la correa nombrada por medio de un tiento de cuero. En el saquito de accesorios se encuentra una llave de repuesto.

Este embalaje proteje el instrumento de una manera sumamente eficaz y su duración es prácticamente ilimitada, cualquiera que sea la manera como haya sido tratado y cualesquiera que sean las condiciones climatéricas que haya de sufrir.

Para transportar el instrumento en las montañas, se coloca éste, con su embalaje metálico, dentro de una maleta de cuero arreglada especialmente para ser llevada a la espalda, y que además tiene un alojamiento para contener otros objetos.

Para el transporte en vehículos se utiliza una caja de madera con su interior almohadillado y capitoneado, dentro de la cual cabe el teodolito con su casco metálico. La caja tiene la forma exterior de un tronco de piramide y está provista de asas para manejarla. Tiene puerta con visagras y un candado. (Fig. 29).

PRECISIÓN DEL TEODOLITO UNIVERSAL WILD

El estudio completo del instrumento, desde el punto de vista de las fuentes de errores, (error de verticalidad del eje principal del instrumento, error de puntería o de colimación, error de lectura, error de división de los círculos), conduce a un error medio cuadrático angular azimutal de 4 segundos centesimales, lo que corresponde a un error medio cuadrático, en la medida de un ángulo, igual a 6 segundos centesimales, aproximadamente. Los ensayos prácticos demuestran la exactitud de esta cifra; este error puede, por otra parte, disminuírse considerablemente si se opera según el método de reiteraciones. M. Wild adopta el límite de 20 reiteraciones para alcanzar a la máxima precisión que se puede obtener con este instrumento.

A continuación indicamos los resultados de las medidas efectuadas por Mlle. Wild, empleando un teodolito universal; estos resultados confirman acabadamente lo que dice la teoría:

El teodolito fué instalado sobre un soporte de carpintería colocado al aire libre, y los puntos visados fueron dos campanarios A y B situados a 5 Kms. y a 3 Kms. del punto de estación O. Las operacionss fueron las siguientes:

1.º Por medio del movimiento general, apuntar el anteojo aproximadamente sobre el punto A.

2.º Apretar el tornillo de presión del movimiento horizontal y perfeccionar la puntería por medio del tornillo micrométrico.

3.º Llevar el índice de lectura 1 sensiblemente a coincidir con la división cero.

4.º Maniobrar entonces el tambor de segundos hasta hacer la coincidencia de las imágenes de las dos mitades del círculo y hacer la lectura $\alpha_1 = 0_g0501$

5.º Sin modificar la puntería, hacer de nuevo la coincidencia y tomar una segunda lectura $\alpha_2 = 0_g0502$.

6.º Colimar el punto B maniobrando como se se hizo anteriormente y hacer luego dos lecturas:

$$\beta_1 = 60_g\,3274$$
$$\beta_2 = 60_g\,3275$$

7.º Volver a girar el anteojo, colimar nuevamente el punto A y después el punto B, y hacer las lecturas:

$$\alpha'_1 = 200_g\,0500$$
$$\alpha'_2 = 200\ 0501$$
$$\beta'_1 = 260\ 3274$$
$$\beta'_2 = 260\ 3276$$

8.º llevar el índice I sobre la división $10_g\ 0000$, aflojar el tornillo de movimiento general y apuntar el anteojo aproximadamente sobre el punto *A*; entonces volver a empezar las mismas operaciones.

9.º proceder del mismo modo, cada 10 grados, para eliminar los errores de graduación del círculo (*n* reiteraciones, o sea un intervalo de $\frac{400_g}{2 \times 20} = 10$ grados entre los orígenes).

Seguidamente fueron calculadas las siguientes cantidades:

$$\alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$$

$$\beta = \frac{\beta_1 + \beta_2}{2}$$

$$\alpha' = \frac{\alpha'_1 + \alpha'_2}{2}$$

$$\beta' = \frac{\beta'_1 + \beta'_2}{2}$$

después el ángulo ω.

$$\left.\begin{aligned} \omega_1 &= \beta - \alpha \\ \omega_2 &= \beta - \alpha' \end{aligned}\right\}$$

$$\omega = \frac{\omega_1 + \omega_2}{2}$$

Los resultados de todas estas operaciones están dadas en un primer cuadro relativo a estos ensayos; de allí resulta:

Valor medio del ángulo: $60_g\ 2775''\ 36$
Valor mínimo: $60_g\ 2772''\ 00$
Valor máximo: $60_g\ 2778''\ 5$

errores aparentes máximo: $+ 3''\ 14$ / $- 3''\ 36$

dispersión: $6''\ 5$
error medio cuadrático: $1''\ 74$

De una manera análoga se hizo una segunda serie de observaciones, pero midiendo el ángulo *B O A* en lugar del ángulo *A O B*. De los resultados dados en un segundo cuadro, resulta:

Valor medio del ángulo: $60_g\ 2774''\ 86$
Valor mínimo: $60\ 2771''\ 5$
Valor máximo: $60\ 2778''\ 6$

errores aparentes máximo $\left\{ \begin{array}{l} + 3'' 14 \\ - 3'' 36 \end{array} \right.$

dispersión: 6" 5

error medio cuadrático: 1" 74

Estas dos series de medidas fueron tratadas de la siguiente manera: los ángulos ω_1, medidos en el sentido de AB, y los ángulos ω_2, medidos en el sentido de BA, fueron agrupados para cada uno de los orígenes 0_g, 10_g, 20_g. También se calculó la mediana correspondiente a cada uno de estos orígenes:

$$\Omega = \frac{\omega_1 + \omega_2}{2}$$

De los cálculos dados por un tercer cuadro, resulta:

Valor medio del ángulo: 60_g 2775" 1

Valor mínimo: 60 2773" 0

Valor máximo: 60 2777" 6

errores aparentes máximo $\left\{ \begin{array}{l} + 2'' 25 \\ - 2'' 1 \end{array} \right.$

dispersión: 4" 6

error medio cuadrático: 1" 34

PRUEBA DE ROBUSTEZ DEL TEODOLITO UNIVERSAL WILD

El teodolito universal Wild es montado en la máquina especial que lo somete a fuertes sacudidas, con el fin de probar su inalterabilidad mecánica y óptica.

Recibe así una enérgica vibración, durante media hora, entre dos controles minuciosos y extremadamente severos.

Teodolito Universal Wild

Instrucciones para su uso y correcciones

DESEMBALAJE Y PUESTA EN ESTACIÓN DEL APARATO

Colocado el trípode sobre el punto de estación, se sueltan las dos garras de unión de la base del embalaje por medio de la llave especial que está atada a la correa de transporte: la cubierta se encuentra así suelta y se puede elevar suavemente. Para separar el teodolito de la base, hay que sacar los pasadores que

le sujetan, cogiéndolos por su parte estriada; se coloca el anteojo en posición sensiblemente horizontal y se coge el teodolito por la parte opuesta a la que lleva el nivel del círculo cenital, (es necesario acostumbrarse a no tomar nunca el aparato por la otra parte, con el fin de no correr el riesgo de descorregir el nivel). El aparato se fija sobre el trípode por medio del tornillo que lleva éste. La base del teodolito debe orientarse de manera tal, que el prisma de iluminación del círculo horizontal reciba convenientemente la luz.

COLOCACIÓN EN ESTACIÓN

Para la puesta en estación, se dispone de una traslación de 30 m/m. Se consigue la puesta en estación con una plomada que se sujeta del interior del tornillo de unión del aparato; entonces, el punto de estación se encuentra en el campo de la plomada óptica, cuyo ocular está situado bajo el soporte tronco - cónico; se enfoca el ocular girando el anillo que lleva la lente; la plomada de hilo se retira del tornillo, apoyándolo sobre sus dos resortes de unión; se nivela el aparato, utilizando el nivel y los tornillos nivelantes de la manera corriente. Esto hecho, se desplaza el teodolito paralelamente a sí mismo, sobre la cabeza del trípode, hasta que el punto de estación esté en el centro del retículo de la plomada óptica. Se comprueba que el teodolito no se ha descorregido y se le sujeta al trípode por el tornillo de apriete.

Antes de utilizar el teodolito, es conveniente efectuar algunas rotaciones del anteojo alrededor de sus dos ejes, con el objeto de repartir uniformemente la película de aceite, infinitamente delgada, que envuelve los ejes.

ENFOQUE DEL ANTEOJO Y DEL MICROSCOPIO DE LECTURA

El enfoque del retículo se consigue girando el anillo del ocular hasta que los trazos aparezcan muy nítidos (finos y negros). Se puede anotar la lectura de las divisiones grabadas en el borde de este anillo, para una regulación directa, hecha posteriormente por el mismo operador.

La imagen dada por el objetivo, es llevada al plano del retículo por medio del anillo niquelado; se comprueba la super posición de esta imagen con el retículo, desplazando el ojo ligeramente de derecha a izquierda; el retículo y la imagen del objeto no deben de tener ningún movimiento relativo, si el ajuste está bién hecho.

Para el enfoque del microscopio de lecturas, se utiliza el anillo del ocular de este microscopio.

ORIENTACIÓN DEL ANTEOJO SOBRE EL OBJETO

Estando aflojados los tornillos de presión, se lleva el objeto dentro del campo del anteojo, utilizando el buscador; mirando luego por el anteojo, se aprietan los tornillos de presión y se perfecciona la puntería por los tornillos de coincidencia.

LECTURA DE ÁNGULOS

Los círculos pueden leerse alternativamente por el mismo microscopio. El lado del soporte, opuesto al del nivel del círculo vertical, lleva un botón inversor que permite pasar de la lectura de un círculo a la del otro. Cuando este botón está todo lo posible hacia afuera, se lée el círculo horizontal; cuando está todo hacia adentro, se ve el círculo vertical.

CÍRCULO HORIZONTAL. (360°)

Lectura :

Como indica la fig. 54 bis, se ve arriba del campo las imágenes de dos partes diamentralmente opuestas del círculo, separadas por una línea fina, y abajo, el micrómetro. Girando el tornillo del micrómetro, se efectúa la coincidencia de las dos divisiones opuestas, situadas en la proximidad del índice.

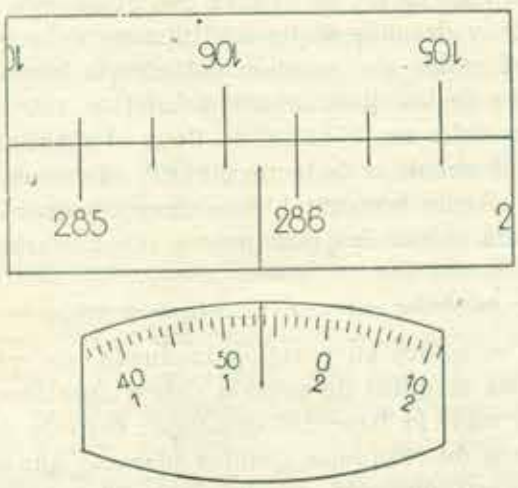


Fig. 54 bis

En el ejemplo de la figura 54 bis, leemos a la izquierda del índice: 285°; las decenas de minuto se obtienen contando el número de divisiones que hay entre 285° y el índice: éstas son 2 1/2 divisiones, y como cada división vale 20', tendremos: 285° 50'. Las unidades de minutos, los segundos y fracción, los leeremos en la ventana inferior, del micrómetro.

En este micrómetro, la lectura se efectúa al índice: las cifras indican los minutos y las decenas de segundo, y la distancia del índice a la división situada a la izquierda, dá el número de segundos. Teniendo en cuenta que un intervalo vale 1", se lée en nuestro ejemplo 1'54",6. La lectura definitiva es, pues: 285°51'54"6.

CÍRCULO VERTICAL

La lectura propiamente dicha, del círculo, se efectúa de la misma manera que para el círculo horizontal.

ORIENTACIÓN DEL CIRCULO HORIZONTAL

Si la lectura de los ángulos debe de empezar en la graduación 0 o en otra dirección, se dirige el anteojo hacia el objeto y se establece en el microscopio la lectura correspondiente a la dirección origen escogida, obrando sobre el micrómetro, después de situar el aparato, y girando el círculo por medio del botón especial destinado a esta operación, que se encuentra en la base tronco-cónica del teodolito; este botón está protegido por una cubierta que basta para que no se mueva. Si, por ejemplo, las operaciones deben empezar en 0°, se apunta con el anteojo sobre el objeto considerado y después se lleva el tambor de segundos a 0°, y por medio del anillo de rotación del círculo horizontal, se hace la coincidencia de las divisiones 0° (abajo) y 180° (arriba). Si la lectura origen debe ser 1° 12'36" se lleva el micrómetro a la lectura 2'36" y el círculo a la lectura 1° 10'. Después de cada movimiento del círculo horizontal, es necesario cerrar la cubierta de protección, para evitar desplazamientos involuntarios.

EMBALAJE DEL APARATO

El anteojo se coloca en posición inclinada, sin que descance en el soporte. Los tornillos de presión deben apretarse, y el teodolito se coloca sobre la base del embalaje: después se hacen coincidir los puntos de referencia (puntos blancos) que se encuentran en la base tronco-cónica y en uno de los pasadores de sujecion. Los tres pasadores se ponen en contacto con la parte tronco-có-

nica, y sus correderas se aprietan a fondo; cuando esta última operación no esta hecha, la tapa metálica no puede descender sobre la base del embalaje, lo que dá la certeza de que el aparato ha sido sujetado. Para la colocación de la tapa sobre la base, es igualmente necesario hacer coincidir los puntos de referencia visibles en el borde inferior de la cubierta y en la periferia de la base del embalaje. Para terminar, se aprietan los dos tornillos de la cubierta, por medio de la llave especial, suspendida por un tiento sujeto a la cubierta.

ACCESORIOS DEL TEODOLITO UNIVERSAL Y GRAN MODELO

Iluminación eléctrica. (Para el Gran Modelo). Quitar el prisma de iluminación del círculo horizontal, el reflector del tambor de segundos y el prisma situado sobre el anteojo del lado que se encuentre encima, cuando el microscopio esté a la derecha del ocular. (fig. 1). Poner enseguida las piezas conteniendo las lámparas eléctricas, en las aberturas correspondientes. La batería se fija al trípode; el interuptor, con su reóstato, se adapta al pié, por medio de las grapas especiales. Se enchufan los tomas corrientes en su sitio. El reóstato, que regula la intensidad de encendido, es mandado por medio de un anillo que gira alrededor del interuptor.

El prisma cenital para colocar sobre el ocular, está fijado por medio de un tornillo de apriete lateral.

El prisma cenital para colocar en el objetivo, se fija sobre éste por medio de un anillo de rozamiento duro; los rayos son desviados 90° por el prisma, de tal modo que, cuando se mira el cenit, el anteojo está horizontal. Este prisma debe ser preferido al otro, situado en el ocular, cuando las direcciones a determinar están proximas al cenit.

Brújula: Existe una brújula orientadora, susceptible de colocar un punto en la dirección del norte magnético.

Pequeños accesorios: Se encuentran en un estuche de cuero, sujeto en el interior del trípode, en una de sus patas: una plomada, una llave de orejetas destinada a apretar los tornillos del trípode y de las articulaciones, una llave de repuesto para el cierre del embalaje, un frasco de aceite fino, dos palancas para regular la dureza de los tornillos nivelantes y de los diferentes tornillos de los niveles, un pincel de limpieza. El tornillo que sirve para la unión del teodolito al trípode, está aprisionado en la cabeza de éste.

Verificación del movimiento de los tornillos nivelantes y de los

movimientos micrométricos: El juego de estos tornillos debe estar regulado de tal manera que los movimientos sean muy suaves Para regular los tornillos nivelantes, se aflojan hasta la aparición de los orificios de corrección y con una de las palancas contenidas en el estuche de accesorios, se gira en un sentido o en otro hasta obtener un apriete adecuado. Los tornillos de coincidencia se regulan por medio de la misma palanca, accionando el contra tornillo que aparece cuando se les afloja todo lo posible.

Corrección de la plomada óptica: El aparato se coloca exactamente en estación por medio de la plomada de hilo, y el eje exactamente vertical por medio del nivel. Se quita luego esta plomada, utilizando los dos pequeños resortes que lleva el tornillo de sujección, y se vé si el punto de estación coincide con el centro del pequeño retículo de la plomada óptica. Si esta coincidencia no se mantiene, se corrige por medio de los dos pequeños tornillos unidos al ocular de la plomada óptica.

Corrección del nivel central: Se coloca el nivel paralelamente a dos tornillos nivelantes y por medio de estos tornillos se centra la burbuja exactamente entre sus divisiones: se gira este nivel 180°. Si está corregido, la burbuja queda en sus referencias; si no queda, es que no está corregido; se corrige la mitad con los tornillos nivelantes y la otra mitad con el tornillo de corrección del nivel.

Estando esta corrección hecha, para hacer que el eje del teodolito sea vertical, se gira el nivel 90°, se lleva la burbuja a sus referencias por medio del tercer tornillo nivelante; si se nota una pequeña separación, es preferible no tocar los tornillos de corrección y tener en cuenta esta separación para la nivelación. Esta separación se caracteriza por una posición determinada de la burbuja, con respecto a sus referencias, que reemplazará, por consiguiente, a su colocación correcta.

Corrección del nivel esférico: cuando el nivel central está corregido y se ha llevado el eje del aparato a ser vertical, el nivel esférico que, en el empleo normal del aparato, sirve para la verticalidad del eje, debe de tener la burbuja centrada; si no está, se corrige por medio de los tres tornillos de corrección, situados debajo del nivel.

Corrección del nivel del círculo vertical: (eliminación del error de colimación). Si en cada posición del anteojo, después de orientar convenientemente el círculo vertical, por medio de su nivel, se hace una puntería y una lectura, sobre un objeto determinado, la suma de las dos lecturas debe de ser igual a 180 grados. Si

esta suma difiere de 180 grados en una cantidad ε, es por que la línea de división 90° está inclinada ε sobre la horizontal, cuando las imágenes de la burbuja están en coincidencia. La eliminación de este error, llamado error de colimación, se hace como sigue: se resta la semidiferencia de las lecturas, de 90°, lo que dá la lectura que se obtendría si el error de colimación no existiera, en la posición del anteojo cuando el microscopio está a la derecha del ocular. Estando el anteojo en esta posición, se lleva la lectura del círculo vertical a corresponder con la lectura determinada precedentemente, primero con el micrómetro (segundos) y después con la coincidencia de las divisiones, por medio de los tornillos de corrección situados por encima del nivel de colimación. A manera de comprobación, se hace la misma operación en la posición del anteojo con el microscopio a la izquierda, pero esta vez es necesario sumar 90° a la semidiferencia: es inútil corregir más de la precisión de 20".

Corrección del trípode: Es necesario que no exista ningún juego entre la madera y el metal, tanto en las extremidades como en la parte superior: la llave de orejetas que está en el saco de accesorios, se utiliza para apretar estas uniones. También está destinada para el ajuste de articulaciones, por medio de los tornillos situados en la cabeza del trípode. Este ajuste debe hacerse de tal manera que las patas queden separadas 60 cm. una de otra, cuando se suspenda el trípode por la parte superior.

Teodolito de Sonda

DESCRIPCIÓN (Fig. 55)

El Teodolito de Sonda usado por nuestro Servicio Hidrográfico es un modelo fabricado por la Casa Kern Aarau, de Suiza, diseñado expresamente para nuestro instituto. Los primeros cuatro instrumentos de este tipo que se pusieron en uso, se describen a continuación:

El instrumento es de construcción sencilla y robusta, como puede verse en la figura 55. Su aspecto general es el de un teodolito común, sin círculo cenital. Su manejo es simple y resiste perfectamente las contigencias del trabajo al que está destinado. La experiencia adquirida en cerca de diez años de uso, ha demostrado la bondad del instrumento y la eficacia de su empleo.

El teodolito tiene una caja fuerte y cómoda para el transporte,

y un trípode cuyos pies son de doble rama, pudiendo regularse la fricción entre éstos y la plataforma por medio de unos tornillos con cabeza de orejetas.

La parte inferior del instrumento la constituye la pieza de tres brazos horizontales (1) que forman entre sí ángulos de 120°: en los extremos de estos brazos están los alojamientos para los tornillos nivelantes (2). Estos tornillos son de paso fino y de gran rosca, a fin de permitir al mismo tiempo un movimiento lento y muy amplio en el sentido vertical, asegurándose así una buena nivelación aún en terrenos que obliguen a poner el trípode muy inclinado. Los tornillos nivelantes apoyan sus extremos inferiores en los tejos que se ven en la figura, los cuales—tejo y tornillo—, están unidos por medio de una articulación a rótula. La fricción entre el tornillo y el brazo puede regularse por medio del pequeño tornillo (a).

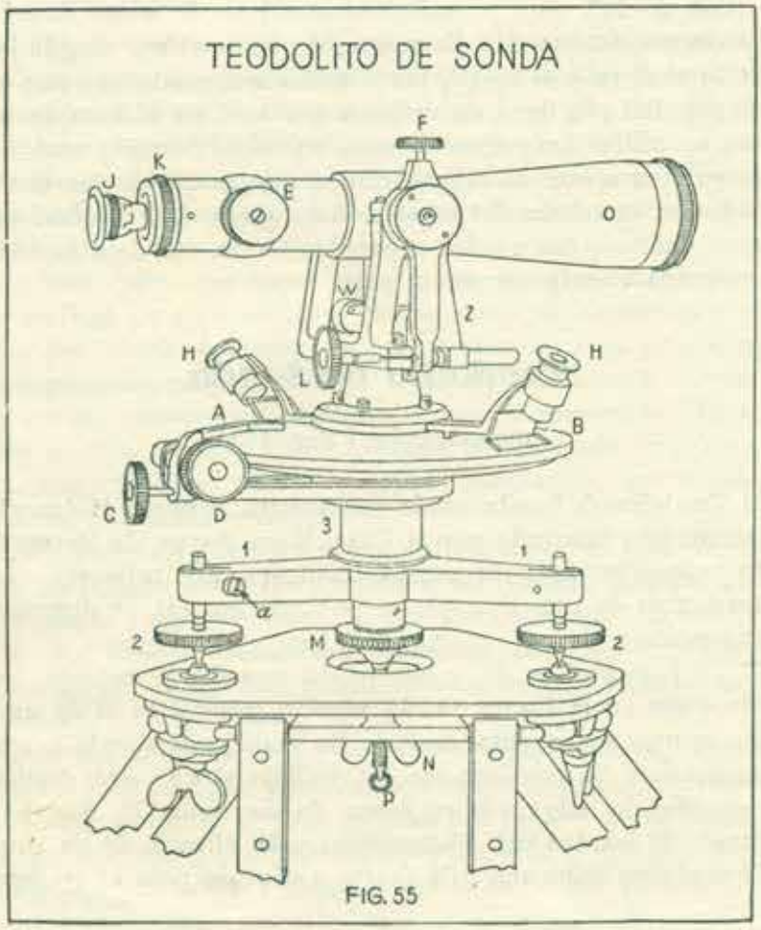


FIG. 55

El núcleo central donde se unen los tres brazos horizontales (1), deja alojamiento para el tubo (3), dentro del cual puede girar el eje principal y único dentro de este tubo.

El limbo forma cuerpo con el cilindro (3), de tal manera que no puede girarse después de estacionado el teodolito; por ésto se tendrá precaución de colocar el cero de tal manera que al hacer colimaciones al buque se obtenga el ángulo por simple diferencia de lecturas.

El gran diámetro del limbo—que es de 122 mm—, permite hacer con facilidad las lecturas en el círculo, el cual está graduado de 0° a 360°, en el sentido del movimiento de las agujas de un reloj. La menor división del limbo es de 20 minutos; la lectura completa se hace por medio de los nonius A y B, que tienen sus respectivos microscopios, los cuales son de excelente óptica; estos nonius permiten leer directamente 1 minuto. La aproximación que dan estos instrumentos es suficiente para lo que se requiere en las operaciones de sondajes.

El limbo está completamente cubierto y protejido contra la acción del polvo y de la humedad; esta cubierta metálica se ve en la figura, y en ella están practicadas las ventanas revestidas de cristal, las que permiten ver los nonius.

El eje principal, vertical, lleva solidariamente unidos los siguientes elementos: la alidada con sus dos nonius; la cubierta de protección del limbo; el soporte del anteojo (z), que es de forma de horquilla.

El movimiento de giro azimutal del anteojo se bloquea por medio del tornillo de presión (c) y el movimiento lento se hace por intermedio del tornillo de aproximación (D).

El movimiento de giro vertical del anteojo se bloquea por medio del tornillo de presión (F), efectuándose luego el movimiento lento por medio del tornillo de aproximación (L), situado al costado de la horquilla y en su parte inferior.

La verticalidad del eje principal se obtiene con el auxilio del nivel tubular (W), alojado en la parte plana comprendida entre los dos brazos de la horquilla. Este nivel tiene el dispositivo corriente, usado en los instrumentos similares, que permite hacerle las correcciones necesarias. Las graduaciones de este nivel corresponden a un movimiento angular de 30".

El sistema óptico del anteojo es excelente; tiene una abertura libre de objetivo de 40 mm, con gran luminosidad; su ocular único da un aumento de 26 diámetros. Su gran campo y conveniente alcance óptico permiten colimar la embarcación o el buque

aún en medianas condiciones atmosféricas. Las señales de larga distancia hechas cuando el buque se encontraba a 18 millas de la estación de sonda, siempre pudieron ser vistas por medio de este anteojo, con tiempo bueno. El retículo se enfoca por medio del collar (J); el enfoque del objetivo se obtiene por medio del tornillo (E), situado al costado del tubo del anteojo. El procedimiento de enfoque del objeto a colimar y del retículo es en un todo análogo al que se usa para los teodolitos comunes.

El retículo está formado por una cruz filar sistemada en una corona, la cual está aprisionada entre cuatro tornillos colocados a 90°, los que permiten rectificar su posición con respecto al eje óptico del anteojo; estos tornillos están cubiertos por el collar (K) que se atornilla al tubo del anteojo.

El teodolito se fija al trípode por medio del tornillo (M) cuya espiga inferior, roscada, recibe una arandela y una tuerca de mariposa (N), las que sirven para ajustar el instrumento contra la plataforma del trípode. El gran orificio central de la cabeza del trípode permite hacer los desplazamientos laterales necesarios para centrar el aparato en la estación; con este objeto se cuelga una plomada en el cancamito (P).

Recientemente, el S/H. ha mandado construír dos nuevos teodolitos de sonda, a la misma Fábrica Kern Aarau, introduciéndoles algunas modificaciones que facilitarán su manejo y lo harán aún más eficaz. El instrumento tendrá doble eje vertical para poder colocar el cero del limbo en la dirección de origen de las lecturas: de este modo se ahorrará la operación de restar las lecturas de origen y de colimación para obtener el ángulo de situación del sondaje. El tornillo de aproximación sobre la alidada será tangencial, de tal manera que se pueda acompañar sin interrupción el movimiento del buque, manteniendo su imagen siempre en la cruz filar, sin que se termine el tornillo, como sucede con los tornillos de aproximación ordinarios. Sobre el tubo del anteojo habrá un buscador que permitirá llevar rápidamente la imagen del objeto al campo del anteojo.

Taquímetro Autorreductor

«KERN AARAU»

(Tipo Sanguet)

TEORIA.—(Fig. 56)

Supongamos dos líneas perpendiculares **m n** y **o d**, siendo la **m n** vertical y la **o d** horizontal; tracemos luego varias líneas verticales **M M**, **M' M'**, **M" M"**, contenidas todas en el plano vertical **o m n**; desde el punto **o** tracemos dos rayos visuales **O A"**, **O B"**, que encontrarán a la línea **m n** en los puntos **a** y **b**. Observemos que el triángulo **o a b** es semejante a los triángulos **O A B**, **O A' B'**, **O A" B"**, etc. . . Si prolongamos la línea horizontal **o d**, veremos que el triángulo **o b d** es semejante a los triángulos **O D B**, **O D' B'**, **O D" B"**, etc. . . .

Teniendo en cuenta la semejanza de estos triángulos, podemos establecer:

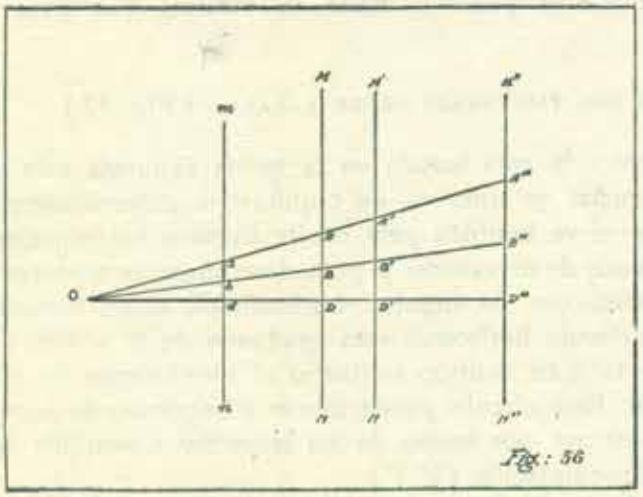


Fig.: 56

Esquema que demuestra la teoría del taquímetro autorreductor

$$(1) \qquad \frac{A'' B''}{O B''} = \frac{a b}{o b}$$

$$(2) \qquad \frac{O B''}{O D''} = \frac{o b}{o d}$$

hacer cabalgar,—paralelamente al tubo porta-objetivo, — un nivel (20), de burbuja, el cual permite nivelar el eje óptico. El retículo está formado por un hilo horizontal y otro que le es perpendicular en su centro.

En la alidada está fijada la horqueta (7), que constituye el soporte del eje de rotación (8) del anteojo; y diametralmente opuesta se encuentra una escala graduada (9), en posición vertical. Al costado y paralelamente a la escala (9), vemos la barra-guía (10), que es la materialización de la línea **m n** mencionada en la teoría de este instrumento.

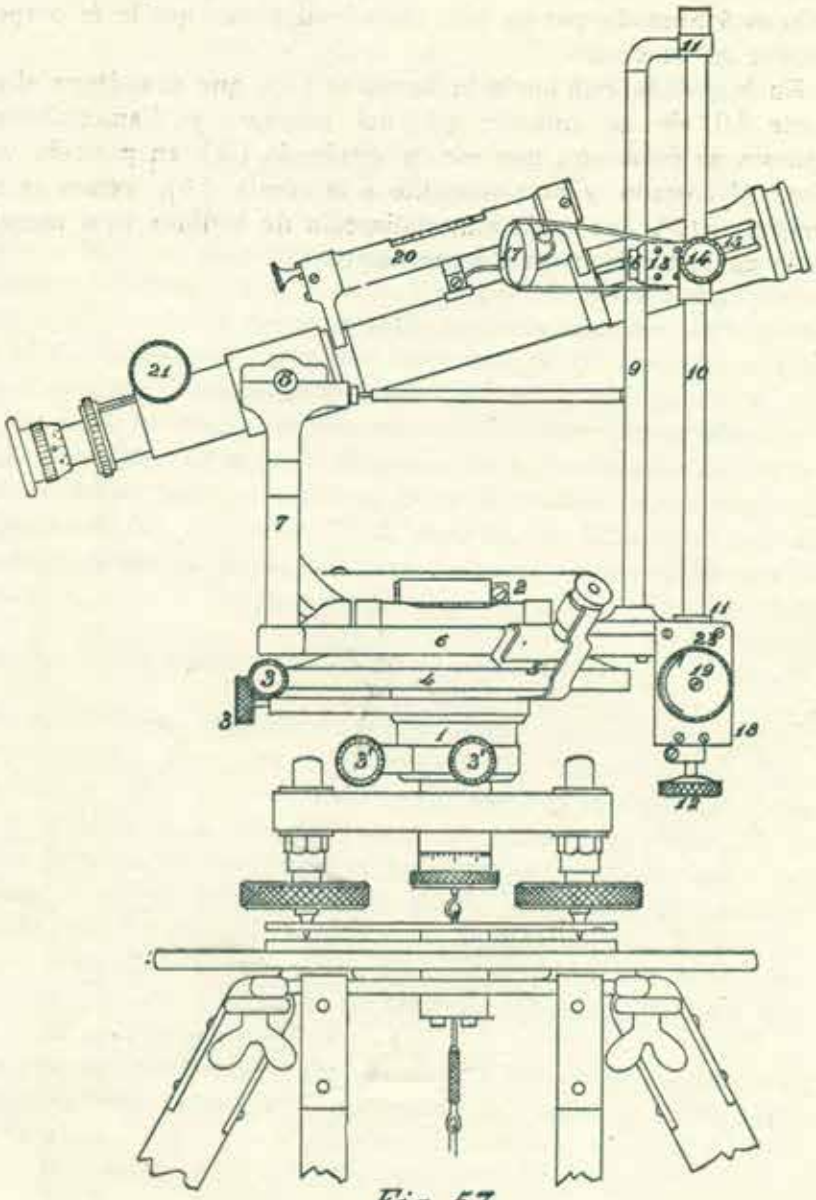


Fig. 57

Taquímetro autorreductor Kern-Aarau

Sobre la barra-guía (10) se puede fijar la pinza o tornillo de presión (14), el cual inmoviliza un dado (13) que a un costado lleva un nonius con lupa, elementos que sirven para aproximar las lecturas que se hacen en la escala graduada (9). Dicho dado tiene por la parte de atrás (según miramos la figura) un eje de apoyo que puede correr con movimiento rectilíneo sobre una guía o colisa (15). La mencionada colisa es solidaria al anteojo; de manera que apretando el tornillo (14), el tubo anteojo y la barra-guía (10) formarán un conjunto rígido.

Con el fin de ajustar una colimación, se maniobra el tornillo micrométrico (12) que está en la parte inferior de la barra-guía, obteniéndose así pequeños movimientos en altura del anteojo. Además, en el extremo inferior de la barra (10) hay un tambor (19), el que, al hacérsele girar en el sentido de la flecha que lleva grabada, maniobra una excéntrica que está en el interior de la caja (18); esta excéntrica produce cuatro posiciones en altura de la barra (10), y, por consiguiente, otras tantas inclinaciones correspondientes del anteojo cuando el tornillo (14) está apretado.

Las cuatro posiciones que toma el anteojo, y que se acaban de mencionar, están indicadas convencionalmente en la parte exterior del tambor, y se representan por los números 0-10-18 y 22.

Haciendo girar el tambor desde la posición 0 hasta la posición 10, se produce un desplazamiento vertical de la barra-guía (10), y, en consecuencia, el anteojo gira en una pequeña cantidad que es exactamente la centésima parte de la longitud comprendida entre el centro del eje de rotación del anteojo y la vertical que pasa por el punto de apoyo del cursor del anteojo sobre el dado (13).

Recordemos que ese desplazamiento es, según la teoría:

$$\frac{a\,b}{o\,d} = r$$

$$r = 00{,}1$$

$$o\,d = 100\ a\,b$$

Haciendo girar el tambor desde la posición 18 hasta la posición 22, se obtienen otras relaciones entre las lecturas que se hagan en la mira y la distancia a medir: la posición 18 da la relación $\frac{18}{1000}$, y la cuarta posición del tambor da la relación $\frac{22}{1000}$.

De manera que, haciendo girar el tambor (19) podemos obtener las siguientes relaciones:

Desde	hasta	Relación
0	10	 0,010
0	18	 0,018
0	22	 0,022
10	18	. . . . . 0,018 — 0,010 = 0,008
10	22	. . . . . 0,022 — 0,010 = 0,012
18	22	. . . . . 0,022 — 0,018 = 0,004

De manera, pues, que el punto **O** de la figura 57 corresponde al centro del eje (8) alrededor del cual gira el anteojo en el sentido vertical; por otra parte, la línea **m n** de la mencionada figura está representada por la barra-guía (10) del instrumento.

ELECCIÓN Y COMBINACIÓN DE LECTURAS

La relación 0,01 (1 centímetro para 1 metro) es la más ventajosa para la ejecución de trabajos corrientes. La mira graduada en centímetros permite calcular las distancias en metros y centímetros hasta unos 350 a 400 metros. Las relaciones 0,008 y 0,012, combinadas, constituyen un buen sistema para aumentar la exactitud y también para controlar las lecturas, si se usan en un radio hasta de 250 metros.

Llamemos **b'** a la relación 0,08, y **c'** a la 0,012; de este modo se obtendrá:

$$\text{I)} \qquad b' + c' = 0{,}020$$

$$c' - b' = 0{,}004 = \frac{b'}{2} = \frac{c'}{3} = \frac{b' + c'}{5}$$

Combinando las relaciones 0,018 = b, y 0,022 = c, se obtiene:

$$\text{II)} \qquad b + c = 0{,}040$$

$$c - b = 0{,}004 = \frac{b + c}{10}$$

Finalmente, combinando las relaciones 0,010 = a, 0,018 = b, 0,022 = c, se tiene:

$$\text{III)} \qquad a + b + c = 0{,}050$$

$$\text{y:} \qquad \frac{a + b + c}{5} = a$$

Cuando se quiera obtener las distancias de manera muy exacta, se empleará la combinación III).

La precisión en los resultados se obtiene gracias a las combinaciones en las lecturas, pues así se dispone de un método que permite descubrir posibles errores de lecturas de mira, o también errores habidos en alguna relación.

La experiencia dice que la expresión de los errores posibles en a determinación de una distancia **D** estará dada:

Haciendo una sola lectura con la relación **r = 0,01** para una distancia de 100 metros . $\quad e = 0\text{ m }04 + \frac{D}{10000} = 0{,}065$ mts.

Haciendo 3 lecturas con la relación **r = 0,05** para una distancia de 100 metros . . . $\quad e = 0\text{ m }02 + \frac{D}{10000} = 0{,}030$ mts.

EMPLEO DEL TAQUÍMETRO PARA APRECIAR DISTANCIAS Y PENDIENTES

Método corriente

1). Se pondrá el taquímetro en estación adoptando el criterio aplicado a cualquier teodolito.

2). Se hará girar el tambor (19) hasta que la posición 0 quede frente al índice (23).

3). Primera puntería. Índice en 0. En el punto del terreno cuya distancia se ha de medir, se coloca una mira graduada en centímetros y, sin tocar el tambor (19), se afloja el tornillo (14). Seguidamente se maniobra la alidada en sentido azimutal; luego se mueve el anteojo verticalmente, accionándolo por intermedio del tornillo de presión (14), hasta que el hilo horizontal del retículo coincida con el cero de la mira, o con el origen de un decímetro si el

cero no es visible. Después de ésto se aprietan todos los tornillos, especialmente el de le pinza (14); se afina la puntería hasta colocar bien el hilo horizontal del retículo, accionando para ésto el tornillo micrométrico (12). Se anota en la libreta de campo la lectura de la mira.

4). Segunda puntería.—Cuidar que el tornillo de presión (14) esté bien apretado. No tocar el tornillo micrométrico (12). Evitar cualquier movimiento indebido del aparato. Hacer girar el tambor (19) hasta que la graduación **10** quede frente al índice (23).

En esta nueva posición del anteojo hacer otra lectura de la mira. Anotar el resultado. Hacer la diferencia entre ésta y la primera lectura: *el resultado se multiplica por 100, obteniéndose así la distancia.*

MÉTODO DE PRECISIÓN.

Con el fin de aumentar la exactitud de los resultados de las medidas taquimétricas, se aumenta el número de lecturas sobre la mira, dando al anteojo inclinaciones correspondientes a los índices **0-10-18 y 22**. Se anota en la libreta de campo las lecturas de mira correspondientes a cada una de las inclinaciones del anteojo, partiendo siempre de la posición **cero**.

La suma de esas lecturas, dividida por la suma de las relaciones **r** correspondientes, nos dará el valor medio del resultado. Como las tres relaciones (de 0 a 10, de 0 a 18 y de 0 a 22) tienen un valor de 1,00 - 1,80 y 2,20, obtendremos el valor medio de la distancia reducida al horizonte, dividiendo la suma de las lecturas correspondientes a los tres índices, 10 - 18 y 22, a partir del cero, por la suma 1,00 + 1,80 + 2,20 = 5,00.

Trabajando así, se reduce notablemente la influencia de los errores que puedan deslizarse en las operaciones.

El error final será tanto más pequeño cuanto más lecturas se hayan efectuado sobre la mira, tomándolas en todas las posiciones que permite la excéntrica.

Hemos visto anteriormente que se podrían obtener seis combinaciones, haciendo girar el tambor (19) en sus cuatro posiciones, y por lo tanto resultarían seis valores para las relaciones **r**.

En consecuencia, pueden utilizarse esas combinaciones a voluntad, atendiendo a la visibilidad de la mira.

Cuando se usa una mira graduada en centímetros, hay que deducir de los resultados **8 centímetros**, que es la contante instrumental, es decir, la distancia que media desde el centro del

eje de rotación (21) hasta la vertical que pasa por el centro del instrumento (vertical dada por la plomada colgada del trípode).

Esa constante de 8 centímetros no se tiene en cuenta cuando se usan miras especiales (convencionales) y construídas para trabajar con estos instrumentos.

ESCALA DE PENDIENTES

Para determinar pendientes, el Taquímetro «Kern Aarau» tiene la regla vertical (9), paralela a la barra-guía (10). En dicha regla se leen las pendientes en tanto por ciento: es decir, en la escala graduada están grabadas las diferencias de altura entre el instrumento y el punto visado, para una distancia horizontal de 100 metros; significa ésto que da la relación (pendiente) entre la altura **h** y la distancia **D**, o sea: $\mathbf{P} = \frac{\mathbf{h}}{\mathbf{100}}$

La escala está graduada como sigue: en la parte inferior hay una graduación 50; estas cantidades van creciendo hacia arriba hasta 180, correspondiendo la horizontal a la graduación 100. La menor graduación equivale a un **0,5** % de pendiente. El nonius aprecia directamente m. 0,5 %.

NIVELACIONES.

Para efectuar nivelaciones con el taquímetro en cuestión, se adapta al anteojo el nivel a burbuja (20). Las operaciones a efectuar son las corrientes.

Midiendo sobre el terreno con una cinta una distancia determinada, se puede verificar las indicaciones del taquímetro.

El S/H. posee también taquímetros autorreductores « Kern Aarau», de modelo antiguo, cuya teoría y uso es semejante al que se acaba de describir; pero en lugar de la excéntrica que es maniobrada por el tambor (19), la cual da posiciones en altura a la barra-guía (10), tiene un brazo de palanca que toma posiciones fijas y determinadas calzando en topes adecuados que tiene la horqueta (7). Las relaciones que proporciona este sistema son las mismas que hemos estudiado, es decir : 0,010 - 0,018 y 0,022.

Mira tipo Sanguet

Esta mira se usa con el Taquímetro Kern - Aarau, sistema Sanguet.

Mira tipo Sanguet
Fig. 57 bis

Su utilidad y sus ventajas.—Las miras divididas en centímetros casi no permiten, con cualquier tiempo, relevar puntos situados a más de 200 metros de distancia del instrumento. Más allá de esta distancia y, sobre todo, en las épocas de grandes calores, las divisiones se hacen confusas y las cifras no pueden leerse con seguridad.

Resulta de aquí que, en los levantamientos a pequeña escala, el rendimiento de un operador queda muy limitado, hasta el punto de que se ve obligado a hacer un gran número de estaciones para relevar un número de puntos relativamente reducido. Una vez en el gabinete, el trabajo se complica aún más a causa del gran número de cálculos que habrá qua hacer como consecuencia del aumento del número de estaciones. De esta manera, el rendimiento del trabajo de redacción de una carta a pequeña escala no difiere sensiblemente del de una carta a gran escala.

Si, por el contrario, se pudiera disponer de una mira que permita medir distancias hasta de 800 metros, se concibe que en terrenos descubiertos se podría medir, o mejor dicho, relevar una superficie 16 veces más grande (12 hectáreas con una mira divi-

dida en centímetros y 200 hectáreas, aproximadamente, con una mira de división convencional ; ésto, se entiende con el instrumento en un mismo punto de estación.

Tal objeto se obtiene utilizando la mira de largo alcance, cuya reducción muestra la figura 57 bis, y que posée, además, las siguientes ventajas :

1.º El cero de esta mira puede ser levantado hasta uno o dos metros, cuando se opera con ella detrás de muros o de otros obstáculos que se interponen entre ella y el taquímetro.

2.º Esta mira permite también medir distancias cortas, con precisión, como veremos más adelante.

Descripción y uso de la mira.—La mira comprende:

1.º Grupos de divisiones numeradas, de 100 en 100 metros, desde 0 hasta 800 metros.

2.º Divisiones de 4 centímetros, que corresponden a distancias redondas de 10 metros.

3.º Subdivisiones de 8 milímetros, que corresponden a distancias redondas de 2 metros en 2 metros.

Para leer las distancias sobre esta mira, se utilizan los dos últimos topes del taquímetro.

De esta manera, estando el tambor en el tercer tope, se leerá, por ejemplo, en la mira.

200

luego, pasando al tope cuarto, se leerá :

523

la distancia horizontal será :

$$523 - 200 = 323 \text{ metros}$$

Para las distancias inferiores a 150 metros, puede estimarse el décimo de las divisiones de 2 m. en 2 m., leyendo la distancia a menos de 30 centímetros. Para las distancias superiores a 200 metros, será suficiente con estimar 1/10 de las divisiones que valen 10 metros, y se determinarán las distancias aproximadamente a 1 o 2 metros, lo cual es suficiente para los relevamientos a pequeña escala.

Para las distancias inferiores a 150 metros, que se desea determinar con precisión, (punto de poligonación o punto de referencia cualquiera), podrán utilizarse los topes 1.º, 3.º y 4.º, y por consiguiente, las relaciones 18 y 22. Se sabe que en este caso, con una mira dividida en centímetros, se tiene:

$$D = \frac{B}{1,8} = \frac{C}{2,2} = \frac{B + c}{4}$$

Pero, como con las miras de largo alcance las lecturas B' y C' son dos veces y media mayores que las obtenidas con las miras centimétricas:

$$D = \frac{B' + C'}{10} \qquad \text{Control: } C' - B' = \frac{1}{10}(B' + C')$$

Ejemplo:

Se ha leído en la mira:

En el tope 1.º 0
3.º 438,80
4.º 536,30

$$D = \frac{438{,}80 + 536{,}30}{10} = 97{,}50$$

Control . . . . . 536,30 — 438,80 = 97,50

PARTE V

MISCELÁNEA y COLABORACIONES

Esta Parte V contiene, —además de aquellos asuntos que no han podido incluírse en alguna de las otras cuatro partes, — las colaboraciones que se han recibido, ya se trate de trabajos originales, de transcripciones, de traducciones, de resúmenes, etc., teniendo siempre presente la utilidad que tales trabajos pueden reportar a los Operadores Hidrógrafos.

Algunos de los trabajos aquí incluídos pueden encontrarse en algunos textos de estudio o en otras publicaciones especializadas; pero hallándose aquellos textos agotados y sin probabilidades de reimpresión, o siendo las publicaciones originales muy poco conocidas, y considerando el interés en extender su conocimiento, justifican su inserción en estos Anales Hidrográficos.

Determinación rápida de la Declinación Magnética

(Para Hidrografía Expeditiva)

Procedimiento descripto por M. A. Germain, Traité d'Hydrographie.

La declinación de la aguja imantada puede obtenerse, en tierra, por medio de la brújula de declinación o del pequeño *teodolito a pieza adicional*, observando el ángulo que forma la dirección de la aguja imantada con la línea que une la estación con el punto cuyo azimut se determina.

BRÚJULA DE DECLINACIÓN. — Este instrumento es un teodolito ordinario, cuyo limbo lleva una caja rectangular, cerrada por una tapa de vidrio. Sobre un pivote central se mantiene una aguja imantada cuyo chapitel de ágata puede adaptarse sobre una u otra de las dos caras de dicha aguja. El teodolito es de anteojo central, y éste puede quitarse para ser reemplazado por un microscopio que permite visar las puntas de la aguja.

Para determinar la declinación, se instala el teodolito firmemente en su trípode, o sobre el pilar de observación, si éste lo permite; se coloca el anteojo en su sitio y se pone en estación el instrumento, nivelándolo por medio de un nivel móvil cuyos pies se apoyan en los muñones del anteojo. Visando un punto le-

jano y cambiando luego los muñones en sus muñoneras, se deja el eje óptico perpendicular al eje secundario.

Se sustituye entonces el anteojo por el microscopio y se visa una división del limbo, después de haber enfocado el ocular y el retículo; se hace girar completamente el eje de rotación, cambiando los muñones de muñoneras; si una segunda visada da la misma lectura que la primera, se puede admitir que el eje óptico del microscopio es perpendicular al eje de rotación; si no sucede así, se desplaza el retículo del microscopio hasta que la cruz filar coincida con la división intermedia entre las dos lecturas, volviendo entonces a efectuar la misma operación explicada, hasta que se obtenga la coincidencia de la cruz filar con la misma división, antes y después del cambio de muñones.

Es necesario, además, que el plano vertical descripto por el eje óptico del microscopio pase por el centro del instrumento. Para verificarlo, se visan dos divisiones opuestas del limbo: si las dos lecturas no difieren exactamente en 180 grados, se hace desplazar ligeramente el eje del microscopio por medio de un tornillo de presión que está situado en el eje de las dos horquillas que soportan los muñones, de manera que quede dividido el error en dos cantidades iguales; por tanteos sucesivos se llega a visar los dos extremos de un mismo diámetro.

Se coloca nuevamente el anteojo en su sitio y se visa un punto lejano cuyo azimut se determina por observaciones directas de sol, a las horas dadas por un cronómetro arreglado al tiempo medio del lugar, o también calculando los elementos de la estación con el auxilio de los ángulos que forman tres o cuatro puntos cuyas coordenadas se conocen. Si la observación se hace en un punto vértice de una red trigonométrica, se puede obtener el azimut por medio de una simple reducción al centro de la estación. También se puede obtener el azimut haciendo estación en la dirección de dos vértices de la triangulación y colocando el teodolito sobre la vertical de uno de ellos.

Cualquiera que sea el procedimiento empleado, llamemos L a la lectura del limbo correspondiente al punto (P) cuyo azimut se quiere determinar (Fig. 58). Se reemplaza el anteojo por el microscopio; se coloca una de las agujas magnéticas sobre el estilo y se cierra la caja por medio de su tapa de vidrio. Aflojando los tornillos del círculo que lleva los nonios y que soporta la caja de la aguja, se podrá colocar la cruz filar sobre la punta Norte de la aguja; sea A la lectura correspondiente. La diferencia A-L de las dos lecturas, dará la diferencia entre el azimut D del me-

ridiano magnético y el azimut del punto anteriormente elejido, y, por consiguiente, el azimut magnético buscado para el punto P.

Con el fin de tener en cuenta la diferencia entre el eje de figura de la aguja y su eje magnético, se observa igualmente la punta Sur, y se hacen varias series de dobles lecturas, desplazando la aguja después de efectuada cada una de ellas, por pe-

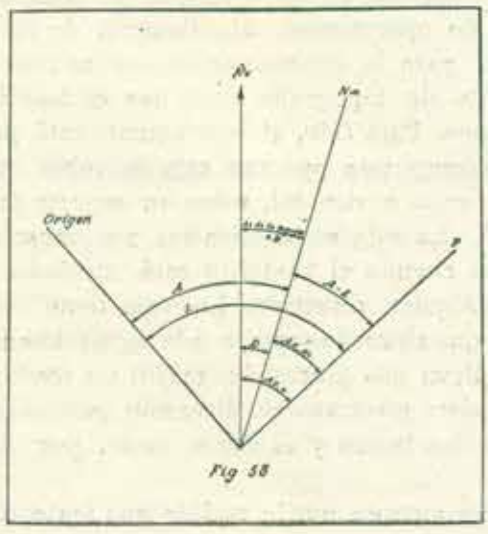


Fig 58

Determinación de la Declinación Magnética

queños movimientos producidos por influencia magnética, por ejemplo, por medio de una llave de hierro que le imprimirá pequeñas oscilaciones. Cuando la aguja esté casi en reposo, se visará sucesivamente la punta norte y la punta Sur, leyendo luego los ángulos que correspondan a la mediana de las oscilaciones. Se escriben en una columna las lecturas correspondientes a la punta Norte, y en otra columna las de la punta Sur. Después de haber hecho de este modo un cierto número de visadas, se levanta la aguja y se cambia el chapitel móvil de manera que quede por debajo la cara de la aguja que estaba hacia arriba. Después de efectuada esta inversión se hará el mismo número de observaciones que las hechas anteriormente. La mediana general da el azimut magnético de la aguja empleada.

Las cajas de brújulas están provistas de dos agujas. Se opera con la aguja N.° 2 tal como se hizo con la N.° 1, y se adopta por *azimut magnético definitivo* la mediana de los resultados ob-

tenidos por las dos agujas. Estos resultados no deben diferir sino de algunos minutos. La tolerancia de esta diferencia dependerá, naturalmente de las características del instrumento y del número de observaciones que se hagan para cada determinación de azimut.

TEODOLITO CON PIEZA ADICIONAL. — Con el objeto de reducir, tanto como sea posible, el material que un hidrógrafo debe llevar al terreno de operaciones, M. Bouquet de la Grye tuvo la idea de utilizar, para la determinación del azimut magnético, el pequeño teodolito de topografía cuyo uso es familiar a la mayoría de los marinos. Para ésto, el instrumento está provisto de una pieza adicional compuesta por una caja de cobre que se atornilla por debajo del limbo horizontal, sobre un soporte móvil alrededor del eje vertical. La caja se encuentra, por construcción, en un plano horizontal cuando el teodolito está nivelado, pudiendo ser orientada en cualquier dirección. La caja tiene en su centro un pequeño estilo que sirve de soporte a la aguja imantada, y, en sus dos extremos, lleva dos placas de marfil en medio de cada una de las cuales existe un trazo en dirección paralela al lado mayor de la caja; los dos trazos y el estilo están, por construcción en línea recta.

El objetivo del anteojo puede recibir una lente convexa adicional, de foco muy corto, que permite transformar aquél en microscopio con el cual se visan los dos extremos de la aguja.

Después de haber nivelado y rectificado el teodolito como se hace corrientemente, se monta el objetivo auxiliar y se hace girar la caja que encierra la aguja hasta que su punta Norte aparezca en la prolongación del trazo grabado en la placa de marfil; se visa entonces esta punta con el anteojo transformado en microscopio. Después se lée y anota la lectura correspondiente al nonio; se visa la punta Sur, anotando también esta segunda lectura; luego se hacen varias series de dobles visadas, imprimiendo a la aguja, cada vez, ligeras oscilaciones. Después se retira la aguja de la caja y se invierte el chapitel de manera que quede abajo la cara que estaba arriba. Al mismo tiempo se hace girar la caja en 180 grados, realizando después una segunda serie, *pieza a la izquierda,* si la primera hubiese sido hecha *pieza a la derecha,* o inversamente. Se eliminan de este modo, conjuntamente, los errores de figura de la aguja y los errores de colimación del anteojo-microscopio.

Se tomará la mediana de las dos series.

Se opera del mismo modo con una segunda aguja y se toma la mediana de los dos resultados. La diferencia entre esta mediana y la mediana de las lecturas correspondientes a las visadas—círculo derecha y círculo izquierda—de un punto lejano, da la diferencia entre el azimut magnético y el azimut verdadero de este punto y, por consecuencia, la declinación magnética cuando se conoce el azimut verdadero del mismo punto. Este último elemento se obtiene, como dijimos anteriormente, ya sea por triangulación, ya por la observación directa del azimut del sol.

Péndulo a coincidencias

Para comparaciones de cronómetros

Este aparato, por su característica de funcionamiento, cuyas batidas deben apreciarse al oído, se le llama también PÉNDULO VERNIER ACÚSTICO.

Cuando se quiere comparar,—deseándose alcanzar una aproximación de fracción de segundo,—la marcha de un regulador, de un reloj patrón, de un cronómetro de marina o de un reloj de precisión, con el «tiempo» de un observatorio, al cual se está unido por medio de una línea eléctrica, se emplea con ventaja el pendulo a coincidencias.

Este instrumento, cuyo cuadrante señala los minutos y segungundos, tiene su péndulo retenido a la izquierda (posición inicial de la oscilación) por la armadura de un electroimán, y en esta posición sus agujas deben estar en el *cero* del cuadrante, (posición de partida).

Una emisión de corriente eléctrica lanzada por el observatorio a una hora que se ha convenido previamente, (puede ser una emisión automática de corriente), deja en libertad el péndulo, el cual, desde entonces, marcha exactamente con la hora del observatorio.

Para poder apreciar cuantos sesentavos de segundo, por ejemplo, difiere el tiempo del observatorio con el regulador o cronómetro a controlar, se ha construído el péndulo y regulado de manera que bata 61 veces en un minuto; esto es, la aguja de los segundos saltará 61 veces en un minuto. Así, cuando haya transcurrido un minuto de tiempo en el observatorio, este instrumento marcará un minuto y un segundo; cuando hayan transcu-

rrido dos minutos en el observatorio, nuestro instrumento a coincidencias marcará dos minutos y dos segundos . . . . . y así sucesivamente. Luego, la marcha o movimiento de este instrumento es de *un segundo por cada minuto de tiempo transcurrido en el observatorio.*

Ahora pues, observando en qué trazo del cuadrante tiene lugar, en cada minuto, *la coincidencia* de las batidas de la aguja secundera de los dos instrumentos que se comparan, se obtiene, como si se tratara de un instrumento a vernier, el número de sesentavos de segundos en el cual difieren las marchas.

EXPLICACIÓN.— En el momento del top, las batidas de los dos instrumentos pueden *no ser coincidentes*, lo cual es justamente lo que acontece en casi todas las comparaciones; es así que las agujas secunderas *no saltan simultáneamente;* la diferencia de tiempo, en fracción de segundo, que existe desde ese momento del top hasta que las batidas sean simultáneas, se encontrarán indicadas en el péndulo a coincidencias, leyendo el trazo de los segundos que señala su aguja en dicho instante, expresando esta cantidad los sesentavos de segundo en que difieren.

EJEMPLO. – Supongamos que el cronómetro a comparar marcaba en el intante del top $4^h\ 31^m\ 14^s\ 15/60$ de segundo, siendo en el observatorio las $3^h\ 24^m\ 10^s$ (segundos exactos); en este instante fué largado el péndulo a coincidencias. El péndulo del observatorio registraba el segundo exacto en el instante que saltó su aguja (top) y desde este intante comenzó la marcha del vernier, o sea, cuando su péndulo estaba en el extremo izquierdo de su carrera (punto de partida de éste); justamente en ese instante el cronómetro ya había marcado 14 segundos, porque su escape (o péndulo, según el sistema de reloj que se compara) había pasado por el punto de partida, estando adelantado en 15/60 de segundo, o sea, había hecho 15/60 de su carrera.

Como la marcha del péndulo a coincidencias es de un segundo por cada minuto, o sea que en cada minuto del observatorio aquél bate 61 veces, *en cada segundo que transcurra adelantará* 1/60 *de segundo.* Se deduce que en cada minuto (debido a la aceleración del vernier) habrá una coincidencia de las batidas de ambos instrumentos, y ésto se produce cuando haya dado tantas batidas como sesentavos de segundos diferían en el momento del top. Este número de batidas es el que registra la aguja secundera del PÊNDULO VERNIER.

Si en el instante del top saltaban simultáneamente las agujas

de los dos instrumentos que se comparan, es por que aquél se dió en el instante preciso de la coincidencia de las batidas; luego, no hay fracción de segundo en la cual difieran las marchas.

El péndulo a coincidencias debe compararse con la hora del observatorio a fin de regularlo de manera que bata exactamente 61 veces en cada minuto de tiempo transcurrido en éste. Esta operación,— que debe practicarse amenudo, o por lo menos cada vez que haya de usarse el vernier,— asegurará el buen resultado de las comparaciones.

Debe recordarse, al hacer las comparaciones, que el origen de cada uno de los minutos que transcurren desde que se largó el péndulo-vernier, se va corriendo un trazo en sentido directo, por cada minuto del observatorio; ésto se sobreentiende desde que para cada minuto bate 61 veces, y el cuadrante tiene 60 divisiones de segundos, como todos los relojes.

Algunos siniestros marítimos acaecidos en la Costa Atlántica, en el Río de la Plata y en el Río Uruguay, desde el año 1862 hasta el año 1932.

Puede interesar el conocimiento de algunos siniestros marítimos que tuvieron lugar en aguas próximas del Atlántico, en las del Río de la Plata o en las del Río Uruguay, en el período de tiempo que se indica en el epígrafe, por cuyo motivo damos la siguiente nómina.

Sin ningún comentario ni reseña histórica del suceso, se anotan solamente los siguientes datos: clase de buque, nacionalidad, nombre, naturaleza del siniestro, lugar aproximado donde ocurrió y fecha.

Estos datos fueron proporcionados por la Secretaría de la Prefectura General de Puertos, y tomados de su archivo.

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Bergantín	Sardo	"Apolo"	Naufragó	Isla de Lobos	23/IX/862
id.	Austríaco	"Laura"	Incendio		29/VII/863
Buque		"Adamantine"	Varó	Banco Inglés	6/II/863
Bergantín	Español	"Dos de Enero"	Naufragó		27/VII/863
Barca	Francesa	"Victoria"	id.	San Ignacio	25/XII/865
Paylebot	Nacional	"Estela"	id.	Isla de Lobos	9/I/866
Barca	Bremense	"Paula"	id.	Lat. 42°-54S. Long. 52° - 14 O.	9/IX/866
Fragata	Inglesa	"Caprice"	id.	Banco Inglés	17/IX/866
Barca	Italiana	"Principe Odone"	id.	Isla de Lobos	1/III/867
Bergantín	Italiano	"José Ferraro"	Encalló	Isla Gorriti	30/IX/868
Goleta	Oriental	"Comercio del Salto"	id.	Barr. San Gregorio	19/XII/868
Barca	Italiana	"Egypto"	Embicó	Maldonado	30/VIII/869
Bergantín	Inglés	"Movyon"	Naufragó	Angostura	30/VIII/869
Buque	Italiano	"Valparaíso"	id.	Isla de la Paloma	17/IX/869
Barca	Inglesa	"Benes Stanton"	id.	Isla de Polonio	29/IX/869
Bergantín	Español	"Rosita"	Perdido	Maldonado	23/II/870
Barca	Holandesa	"Rival"	Naufragó	Isla de la Paloma	27/I/870
Lugre	Alemán	"Grasfoun Bismark"	id.	Costa de Garzón	1/VI/870
Vapor	Argentino	"Americano"	id.	Rosario	24/III/872
id.	Francés	"Saint Francois"	id.	Barra de Solís	10/V/872
Fragata	Inglesa	"María Hay"	id.	Lat. 42°-14S. Long. 39°06 O.	29/III/872
Barca	Griega	"Agla"	id.	Banco Inglés	25/IX/872
Goleta	Nacional	"Nueva Colomba"	id.	Restin. del Farallón	7/X/872
Barca	Inglesa	"Alcyone"	id.	Costa del Polonio	4/X/872
id.	id.	"Británica"	id.	Costa de la Patag.	23/III/873
id.	Italiana	"Angela"	id.	Banco Inglés	27/III/873
Buque	Español	"Ventura"	id.	Banquito Coracero	Mayo - 1873
Patacho	Argentino	"Teresa"	id.	Costa de Polonio	11/IV/873
Barca	Italiana	"Elena"	Varó	Banco Inglés	30/VII/873
Chata	Brasilera	"Coimbra"	Naufragó	7 Millas de Bco. Chico	19/X/873
Barca	N. Americ.	"David Boyd"	Varó	Isla San Gabriel	20/XI/874
id.	Francesa	"Granville"	Naufragó	Isla Gorriti	20/X/874
id.	Inglesa	"Blair Athol"	id.	Banco Inglés	24/VII/874
Vapor	Alemán	"Goethe"	id.	Isla de Lobos	25/XII/876
Barca	Sueca	"Iris"	id.	Barra de Garzón	29/VII/876
Balandra	Nacional	"San Martín"	id.	Barra del Rosario	28/X/876
Paylebot	Nacional	"Virgen del Rosario"	Naufragó	Arroyo del Rosario	13/II/877
Goleta	Española	"Partollas"	Encalló	Boca Chica	27/III/877
Patacho	Argentino	"Defensor"	Naufragó	Arroyo San Pedro	2/V/877
Barca	Inglesa	"Montana"	id.	Costa de Castillos	26/X/877
Balandra	Nacional	"Rosita"	id.	Pta. de Lobos	Año - 1877
Cuter		"Liguria"	id.	Pto. del Inglés	15/XI/877
Lugre	Francés	"Celine Madalaine"	Varó	Bco. Inglés	26/XI/877
Vapor	Inglés	"Astarte"	Naufragó	El Polonio	31/I/878
Cañonera	Francesa	"Amelia"	Volcó	Frente al Cuartel de Dragones	2/IV/878

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Barca	Inglesa	"Moode"	Naufragó	Isla de Lobos	25/IV/878
Vapor	Nacional	"Arquímedes"	id.	Pto. Montevideo	9/V/878
Paylebot	id.	"Rosarino"	id.	Piedras del Cerro	2/VI/878
Bergantín	Alemán	"Eman Beng"	Varó	Pto. Maldonado	11/VI/878
Vapor	Argentino	"Alsina"	Naufragó	José Ignacio	16/X/878
Barca	Italiana	"Tito 2º"	id.	Isla de Hornos	Oct. - 1878
Vapor	Francés	"Hoogli"	id.	El Polonio	16/XI/878
Lugre	Inglés	"Alice"	Varó	Bco. Inglés	Mayo - 1879
Vapor	Nacional	"Gaucho"	Naufragó	Costa de S. José	28/VI/879
Balandra	id.	"Filomena"	id.	Boca de Cufré	18/X/879
Patacho	Paraguayo	"Pancho"	id.	Pto. de la Paloma	13/I/880
Ballenera	Argentina	"Gral. Belgrano"	id.	Pta. del Este	29/VII/880
Barca	Italiana	"Delayde"	id.	El Polonio	29/VII/880
Bergantín	Italiano	"Avila Pellegrina"	id.	La Angostura	8/VIII/880
Patacho	Alemán	"Pfeil"	id.	Bco. Inglés	16/IX/880
Barca	Inglesa	"Silver Craig"	id.	El Polonio	7/XI/880
Bergantín	Noruego	"Activo"	id.	Isla de Flores	16/X/880
Goleta	Argentina	"Frena"	Embicó	Costa Riachuelo	13/XII/880
Balandra	Nacional	"Narciza"	id.	Isla de Hornos	13/III/881
Bergantín	Español	"Carmita"	Naufragó	Id. Gorriti	14/V/881
Trasporte	Argentino	"Villarino"	Varó	Dique Cibils	22/VII/881
Corbeta	Nacional	"Catalina"	Incendio	Barcelona	19/X/881
Lugre	N. Americ.	"Ada Wissrell"	Naufragó	Isla de Flores	28/XI/881
Paylebot	Argentino	"Provechoso S. Pedro	id.	Paso de Márquez	7/I/882
id.	id.	"María del Rosario"	id.	Isla de Hornos	31/I/882
Goleta	Nacional	"Dominguita"	Perdida	San Juan	3/II/882
Barca	Austriaca	"Milka"	Naufragó	Pto. Montevideo	6/V/882
Barca	Inglesa	"Shannon"	id.	Bco. Chico	4/IX/882
Vapor	Noruego	"Wegerlan"	id.	Isla de Lobos	21/X/882
Barca	Francesa	"Nocimi"	id.	José Ignacio	11/XI/882
Patacho	Brasilero	"Damiao"	id.	Bco. Inglés	10/XI/882
Barca	Austriaca	"Elpi"	id.	Isla de Lobos	Marzo - 1883
Goleta	Española	"Monjuich"	id.	San Fernando	4/III/883
Vapor	Inglés	"Barden Towar"	id.	Farallón	15/IX/883
Goleta	Nacional	"Soberano 2º"	id.	Bahía Blanca	Dic. - 1883
Queche	id.	"Manuel"	id.	Santa Lucía	Enero - 1884
Patacho	Inglés	"Eleonor"	id.	Pto. Montevideo	19/IV/884
id.	id.	"Neva"	id.	Bco. Inglés	30/V/884
Barca	N. Americ.	"Equidnech"	Varó	Bvo. Costa Jesús María	16/VIII/884
Patacho	Inglés	"Sophia"	Naufragó	Bco. Inglés	5/IX/884
id.	Alemán	"Omega"	Incendio	Isla de Flores	25/I/885
Barca	Italiana	"Giulia e Clemenza"	Varó	Frente Dique Mauá	Marzo - 1885
Patacho	Inglés	"Gaven"	Naufragó	Pta. Espinillos	24/III/885
Paylebot	Brasilero	"Monte Alegre"	id.	Salto Grande	15/VI/885
Barca	Inglesa	"E. D. Bigelow"	id.	Bco. Inglés	10/VII/885
Vapor	Inglés	"Hermes"	id.	Castillos	Stbre. - 1885
Bergantín		"Ligero"	id.	Pto. Montevideo	Nov. - 1885
Lugre	Español	"Antonio López"	id.	Isla de Lobos	17/V/886

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Barca	Inglesa	"Mabel"	Naufragó	Bco. Inglés	Stbre. - 1886
Vapor	Inglés	"Riversdale"	id.	id. id.	2/I/887
Barca	Italiana	"Battistina"	Varó	id. id.	Julio - 1887
Paylebot	Nacional	"Carolino"	Naufragó	Pta. Brava	30/IX/887
Barca	Noruega	"Thorwaldsen"	id.	Isla de Flores	Oct. - 1887
Barca	id.	"Gustaf Adolf"	id.	Bco. Inglés	18/X/887
Balandra	Nacional	"Anita"	id.	Pto. Aldao	27/VII/888
Vapor	Inglés	"Zárate"	Varó	Isla de Lobos	23/III/889
Fragata	Americana	"C. F. Sargent"	id.	Bco. Inglés	Junio - 1889
Paylebot	Inglés	"Joven León"	Naufragó	Pta. Ballenas	18/VI/889
Barca	Inglesa	"Anglia"	Varó	Banco Inglés	Agosto-1889
Barca	Noruega	"Newcastle"	Naufragó	Pto. Maldonado	24/VIII/889
Vapor	Italiano	"Borlasca"	id.	Cufré y Pavón	1/III/890
id.	Inglés	"Clapeyson"	Varó	Costa de Carrasco	27/III/890
Lugre	Noruego	"Handy"	id.	Banco Inglés	26/IV/890
Fragata	Inglesa	"Agnes Lilian"	id.	id. id.	Mayo - 1890
Paylebot	Nacional	"Gral. Zabala"	Naufragó	Colonia	3/V/890
Vapor	Inglés	"Apan"	Varó	Banco Inglés	Junio - 1890
Barca	Inglesa	"Carsten Chief"	Naufragó	id. Ortiz	7/VIII/890
Vapor	Inglés	"Blenheim"	id.	Punta del Este	14/X/890
id.	Alemán	"Corrientes"	id.	Roca Tagus	Stbr. - 1890
Patacho	Id.	"Johamann"	id.	Castillos	18/III/891
Fragata	Holandesa	"Kersonese"	Incendio	Puerto Montevideo	20/VII/891
Bergantín	Italiano	"Antonio Padre"	Naufragó	Playa San Rafael	1/X/891
Barca	Noruega	"Prince Victor"	Incendio	Puerto Montevideo	19/X/891
Paylebot	Argentino	"Bien Venido"	id.	Maldonado	30/XII/891
Vapor	Francés	"Espagne"	Varó	Isla de Flores	18/III/892
Lanchón	Argentino	"República"	id.	Carmelo	10/V/892
Acorazado	Brasilero	"Solimoes"	Naufragó	Polonio	20/V/892
Vapor	Inglés	"Dolores"	id.	Castillos	23/V/892
Fragata	Inglesa	"Oceanía"	Varó	Punta Brava	Junio - 1892
Torpedera	Argentina	"Rosales"	Naufragó	Polonio	Julio - 1892
Patacho	Nacional	"Peral"	id.	Río Grande (Brasil)	26/IX/892
Fragata	id.	"Fama"	id.	Arroyo San Juan	28/X/892
Balandra	id.	"Dos Mellizas"	Encalló	Arroyo Rosario	20/XI/892
Vapor	Argentino	"Concep. Galeano"	Naufragó	Corralitos	2/I/893
id.	Inglés	"Murriel"	id.	Isla de Lobos	24/I/893
Lugre	Italiano	"Vicenzo Accame"	Varó	Farallón	17/III/893
Vapor	Brasilero	"Pelotas"	Naufragó	Polonio	29/VI/893
Barca	Italiana	"Savina"	Varó	La Panela	5/VI/893
id.	id.	"Rosa Madre"	id.	Pied. de Buen Viaje	8/VI/893
Paylebot	Nacional	"Relámpago"	Naufragó	Arroyo Rosario	1/VIII/893
Barca	Italiana	"Teresa Madre"	id.	Punta Ballena	8/IX/893
Barca	Inglesa	"Dunstaffnag"	Incendio	Puerto Montevideo	19/X/893
Vapor	Argentino	"Mensajero"	Naufragó	Barranca Chica	30/I/894
Barca	Inglesa	"Eduardo Persey"	Naufragó	Banco Inglés	4/III/894
Vapor	Alemán	"Rosario"	Varó	Farallón	10/IV/894
Chata	Nacional	"Antonio"	Incendio	Puerto Montevideo	28/V/894
Vapor	Id.	"Montevideo"	id.	id. id.	13/VI/894

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Vapor	Francés	"Uruguay"	Varó	Roca Tagus	8/VII/894
Barca	Inglesa	"Ivy"	Naufragó	Banco Inglés	20/V/894
Buceta	Nacional	"Nº 401"	id.	Puerto Montevideo	13/IX/894
Paylebot	id.	"San Ramón"	id.	Rosario	19/IX/894
Barca	Noruega	"Phyllis"	Varó	Banco Inglés	28/IX/894
Vapor	Italiano	"San Paulo"	Encalló	id. id.	Octb. - 1894
Balandra	Nacional	"Diana"	Naufragó	Arroyo Rosario	7/X/894
Barca	Inglesa	"Sirena"	id.	Costa Solís Grande	Nobr. - 1894
Vapor	Francés	"Colonia"	Encalló	Puerto Montevideo	18/XI/95
id.	Inglés	"Freshfield"	Varó	Isla de Flores	21/I/95
Paylebot	Argentino	"Reina del Plata"	Encalló	San Gabriel	21/IV/95
Buceta		"Nº 299"	Naufragó	Puerto Montevideo	13/II/95
Barca	Austriaca	"Pelesac"	id.	Punta Negra	26/III/95
Goleta	Argentina	"Fama Argentina"	id.	Panela	30/III/95
Vapor	Inglés	"Munckel"	id.	Banco Inglés	10/IV/95
Barca	Noruega	"Hyon"	Encalló	Banco Inglés	29/IV/95
Pontón		"Dr. Vilardebó"	Naufragó	Rada Exterior	3/V/95
Vapor	Inglés	"Zeno"	Varó	Punta Espinillo	20/V/95
id.	Español	"C. de Santander"	Encalló	Isla de Lobos	24/V/95
Fragata	Inglesa	"Earl Brugess"	Varó	Banco Inglés	7/VI/95
Paylebot	Nacional	"Rosario Oriental"	Naufragó	Boca del Rosario	15/VIII/95
Barca	Noruega	"Hellius Sillesand"	Varó	Farallón	21/V/95
Paylebot	Nacional	"Joven Julio"	Naufragó	Colonia	4/IX/95
Bca. Pesca		"La Polla"	Perdida		1895
Paylebot	Argentino	"1ª Esposa"	Varó	Puerto del Salto	8/IX/95
id.	Argentino	"Balilla"	Naufragó	Carmelo	14/X/95
Cuter	Nacional	"Rapaz"	Varó	Isla Gorriti	11/XI/95
Vapor	Francés	"Neustria"	Encalló	Punta Brava	30/XI/95
Barca	Dinamarq.	"Nardby"	id.	Banco Inglés	5/XII/95
Cuter	N. Americ.	"Apray"	Varó	Isla de Lobos	11/XII/95
Vapor	Brasilero	"Desterro"	id.	Playa de Guruyú	14/XII/95
id.	Inglés	"Gellivara"	Averías		14/XII/95
Barca	Italiana	"Rissetti"	Encalló	Castillos	14/XII/95
id.	Noruega	"Nordenskjold"	id.	Banco Inglés	9/I/896
Paylebot	Argentino	"Julio"	Naufragó	Riachuelo	13/II/96
Vapor	Inglés	"Aymestry"	Encalló	Isla de Flores	24/II/96
id.	Inglés	"Kingsland"	id.	Banco Inglés	19/II/96
Paylebot	Argentino	"Despacito"	Naufragó	Boca Chica	4/III/95
Vapor	Austriaco	"Galeb"	Encalló	Piedras Blancas (Costa del Cerro)	6/III/96
Paylebot	Nacional	"Nuevo Carlitos"	Naufragó	Puerto Montevideo	23/III/96
Fragata	Alemana	"Reinbek"	Encalló	San Gregorio	27/VII/96
Paylebot	Argentino	"Pepito Donato"	Naufragó	Boca del Yaguarí	29/IX/96
Chata	Argentina	"Danon"	Naufragó	Isla de Ratas	8/X/96
Barca	Italiana	"Tommasino"	id.	Banco Inglés	8/X/96
Vapor	Inglés	"J. W. Taylor"	Incendio	Rada Exterior	15/X/96
id.	Inglés	"Ramleh"	Varado	Panela	7/XI/96
Paylebot	Argentino	"Arosio"	Naufragó	Puerto del Sauce	31/XII/96
Barca	Inglesa	"St. Culhbert"	id.	Cabo Santa María	25/X/97

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Balandra		"Fernandina"	Naufragó	Punta del Este	21/V/97
Queche		"Gerónimo"	Varó	Carrasco	1/IX/97
Paylebot	Nacional	"San Juan"	Embicó	San Gabriel	23/IX/97
Vapor	Italiano	"Montevideo"	Naufragó	Isla de Lobos	2/XII/898
id.	Italiano	"Perseo"	Varó	Piedras Blancas	2/XII/898
id.	Brasilero	"Porto Alegre"	id.	Cabo Santa María	2/XII/898
Paylebot	Argentino	"Gral. Emilio Mitre"	Naufragó	Pta. Francesa (Conchillas)	11/XI/898
Balandra	Nacional	"Tres Herm. Libres"	Naufragó	Frente Dque. Cibils	19/X/898
Paylebot		"Arteyano"	Embicó	Las Pipas	Agosto 1898
Barca	Italiana	"Príncipe Di Napoli"	Varó	Punta Yeguas	14/VII/898
id.	Italiana	"Sirio"	Naufragó	Isla de Lobos	15/VI/898
Lugre	Brasilero	"Lince"	id.	Puerto Maldonado	7/V/898
Vapor	Inglés	"Coatham"	id.	Isla de Flores	17/III/898
Bergantín	Sueco	"Sam"	id.	Isla de Flores	8/II/898
Vapor	Alemán	"Júpiter"	id.	Punta Negra	16/I/898
Chata	Nacional	"Oceanía"	id.	Puerto Maldonado	10/I/899
Lancha	Nacional	"Santa María"	id.	Puerto Montevideo	4/II/899
Vapor	Inglés	"Bellova"	id.	Punta del Este	18/II/899
id.	Inglés	"Beacon Grange"	Varó	La Coronilla	17/II/899
Bca. Pesca	Nacional	"La Nueva"	Naufragó	La Panela	23/II/899
Paylebot	Argentino	"Arturo Artieri"	id.	Arroyo San Juan	5/III/899
Goleta	Argentina	"María Trápani"	id.	Farallón	29/IV/899
Vapor	Nacional	"Niágara"	Encalló	Las Pipas	19/VII/899
id.	Inglés	"Wittekind"	Naufragó	Banco Inglés	15/IX/899
Cuter	Alemán	"Patriota"	id.	Puerto Maldonado	16/IX/899
Barca	Italiana	"Fortunato D."	id.	José Ignacio	16/IX/899
Vapor	Inglés	"Alacrity"	Encalló	La Panela	17/XII/899
Ballenera	Argentina	"Voluntaria"	Naufragó	Pantanoso	13/I/900
Paylebot	Nacional	"Maldonado"	N. y Vol.	El Sauce	16/II/900
Balandra	Nacional	"Bella Josefina"	Naufragó	Carmelo (Bco. Isla Dos Hermanas)	11/III/900
Vapor	Inglés	"Redcar"	Encalló	Punta del Este	12/III/900
id.	Argentino	"Comercio"	Varó	Bncas. San Juan	19/IV/900
id.	Italiano	"Alacrita"	id.	Farallón (Colonia)	28/IV/900
id.	Inglés	"Oro"	id.	Farallón (Colonia)	30/IV/900
id.	Inglés	"Northumbria"	Encalló	Colonia	11/V/900
id.	Español	"Hércules"	Varó	Playa Honda (Costa Argentina)	14/V/900
Paylebot	Argentino	"Perseverancia"	Naufragó	Conchillas	21/V/900
Barca	Italiana	"Laura B."	Naufragó	Banco Inglés	11/VII/900
Balandra	Nacional	"Joven Juanita"	id.	Puerto Buceo	12/X/900
Paylebot	Argentino	"Franc. Di Remine"	Varó	Costa "San Pedro"	16/X/900
Vapor	Inglés	"Paraná"	Naufragó	Isla de Lobos	28/X/900
Paylebot	Argentino	"Joven Arturo"	id.	Puerto del Inglés	30/X/900
Vapor	Español	"Juan Forgas"	Varó	Las Piedras	3/XI/900
Paylebot	Argentino	"Nuevo Saturno"	Naufragó	Bcas. San Gregorio	26/XI/900
Balandra	Nacional	"José"	id.	Puerto Dolores	25/XI/900
Vapor	Alemán	"Neptum"	Varó	Isla de Flores	5/XII/900

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Paylebot	Nacional	"Prepotente"	Naufragó	Rocha	12/I/901
Lanchón	id.	"Olimpo"	id.	Las Palmas	12/I/901
Vapor		"Tucumán"	id.	I. de Hornos	7/III/901
Paylebot	Argentino	"Joven Arturo"	id.	Maldonado	XI/900
Queche	Nacional	"Warrior"	id.	id.	25/IV/901
Paylebot	Argentino	"Ella"	Naufragó	B. del Yaguarí	16/VI/901
Vapor	Id.	"Eolo"	Encalló	Puerto Montevideo	9/VII/901
id.		"Tanis"	Naufragó	P. Mogote	13/VII/901
Patacho	Inglés	"Aldine"	Encalló	Banco Inglés	2/IX/901
Vapor	Id.	"Dallington"	id.	id. id.	29/IX/901
id.	Id.	"Caperby"	id.	Banco Chico	17/X/901
Paylebot	Argentino	"Amistad de Goya"	Naufragó	Boca Chica (Río Uruguay)	27/X/901
id.	id.	"Favorito Lorenzo Iº"	id.	Colonia	15/I/902
id.	id.	"Rosita"	Varó	Rosario	22/I/902
Chata		"Tortuga"	Naufragó	Arroyo Malo (Paysandú)	3/II/902
Paquete		"Rudelbarg"	Encalló	Isla San Gabriel (Colonia)	2/III/902
Vapor	Alemán	"Corrientes Sol."	Voladura	Roca Tagus	15/I/902
Barca	Noruega	"Birger"	Encalló	Banco Inglés	21/IV/902
Vapor	Argentino	"Palomita Blanca"	Naufragó	Riachuelo	3/VI/902
Paylebot	Nacional	"Flor del Uruguay"	Encalló	Punta Francesa (Colonia)	13/VII/902
id.	Id.	"Carmen Generosa"	id.	Punta Francesa (Colonia)	28/VII/902
id.	Id.	"Mono"	id.	Punta Negra (Colonia)	2/VIII/902
Balandra		"Herminia Persavo"	Naufragó	Isla Dos Hermanas	28/X/902
Paylebot		"Río Gualegum"	Encalló	Isla Dos Hermanas	10/XI/902
Paquete	Inglés	"Lesbury"	id.	Isla San Gabriel	
Vapor	Argentino	"Toro"	Varó	Las Pipas (Colonia)	20/XII/902
id.	Inglés	"Harmonides"	id.	P. Maldonado	22/XII/902
Paylebot	Argentino	"Gualeguaychú"	Naufragó	Cufré	10/I/903
Barca	Americana	"Helen a Wyman"	Encalló	Banco Inglés	5/II/903
Paylebot	Argentino	"Rosita"	Naufragó	Arroyo Rosario	9/III/903
Vapor	Inglés	"Westminster"	Varó	Banco Inglés	22/III/903
Vapor		"Vera"	Naufragó	Banco Chico y Punta Indio	6/IV/903
Vapor		"Alacrity"	id.	Banco Chico y Punta Indio	6/IV/903
Vapor	Argentino	"Comercio"	id.	Hervidero	21/IV/903
Barca	id.	"Nanni"	id.	Solís Grande	25/IV/903
Vapor	Inglés	"Eastern Prince"	Encalló	Piedras del Buen Viaje	22/V/903
Balandra	Oriental	"Nueva Virgen del Pilar"	Naufragó	Arazatí	23/IX/903
Paylebot	Argentino	"Siempre Romilda"	id.	Arroyo San Juan	16/X/903

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Cañonera	Nacional	"Rivera"	Voladura	Puerto Montevideo	8/X/903
Balandra		"Florido"	id.	Isla López (Colonia)	18/X/903
Queche	Nacional	"Gerónimo"	Encalló	Las Pipas	22/X/903
Goleta	Argentina	"Princesa Yolanda"	Naufragó	La Panela	30/X/903
Vapor	Español	"Elorrio"	Encalló	Banco Inglés	8/XII/903
id.	Inglés	"Lesreaulx"	id.	Isla de Flores	1/I/094
Vapor	Holandés	"Lisbonnien"	Encalló	Banco Inglés	2/I/904
Paylebot	Argentino	"Querida Pepita"	Naufragó	Trantanas (Río Uruguay)	16/II/904
Barca	Noruega	"Adele"	Encalló	Banco Inglés	27/II/904
Vapor	Inglés	"Otterspool"	id.	Isla Libertad	3/IV/904
Barca	Italiana	"Angela Accame"	id.	id. id.	3/IV/904
Vapor	Inglés	"Lynton"	id.	Banco Inglés	22/V/904
id.	id.	"Fifeshire"	id.	id. id.	22/V/904
Paylebot	id.	"Louvima"	Naufragó	Isla de Lobos	31/VII/904
Vapor	Italiano	"Nereus"	Encalló	Isla Gorriti	10/X/904
Paylebot	Argentino	"Monte Alegre"	Naufragó		15/XI/1904
Barca	Alemana	"Elisabeth"	id.	Costa de Castillos	22/XII/904
Vapor	Argentino	"Chile"	Naufragó	Costa Angostura (Rocha)	6/II/905
Chata	id.	"Forestal"	id.	Costa Angostura (Rocha)	6/II/905
Vapor	Inglés	"Inglefield"	id.	Costa Polonio	23/II/905
id.	id.	"Cádiz 2º"	Encalló	Banco Inglés	27/V/905
Barca	Noruega	"Midnatssol"	Naufragó	Bajo Solís	1/VII/905
Vapor	Brasilero	"Obidos"	Encalló	Punta del Este	5/VI/905
id.	Argentino	"Eolo"	id.	Barr. San Gregorio	6/VI/905
id.	Inglés	"Blagdon"	Varó	Puerto La Paloma	2/X/905
Fragata	Alemana	"Parnassos"	Encalló	Banco Inglés	7/X/905
Vapor	Inglés	"Bellanoch"	Naufragó	Puerto Montevideo	24/XII/905
Grúa Flot.	Paraguaya	"Marise Barros"	id.		Diciem. 1905
Chata	Nacional	"India"	Incendio	Puerto Montevideo	8/VIII/906
Vapor	Inglés	"Troutpool"	Encalló	Polonio	26/III/906
Cuter	Nacional	"Tabaré"	Naufragó	Isla Coronilla	22/V/906
Lancha	id.	"Vicente Lussich"	Incendio	Puerto Montevideo	20/V/907
Goleta	Argentina	"Siempre Carpincho"	Varó	Jesús María	26/IV/907
Barca	Noruega	"Charlotte"	Naufragó	Banco Inglés	7/V/907
Vapor	Francés	"Poitou"	id.	Costa de Rocha	7/V/907
Barca	Noruega	"Nagpore"	id.	Banco Inglés	25/V/907
id.	Italiana	"France Cherie"	Incendio	Puerto Montevideo	5/XI/907
Patacho	Argentino	"Ruggero Padre"	Varó	Las Pipas	3/XI/907
Paylebot	Nacional	"Palmirense"	Naufragó	Los Amarillos	Enero 1908
Vapor	Inglés	"Eric"	Varó	Banco Inglés	3/IX/907
Chata	Argentina	"Elena"	Naufragó	Barra de S. Juan	Nov. 1907
Paylebot	Argentino	"Querida"	id.	Piedras Blancas	30/XI/907
Vapor	id.	"Neva"	id.	Punta Pereira	Diciem. 1907
Paylebot	Nacional	"La Sirena"	Encalló	Farallón	21/III/908

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Vapor	Inglés	"Forest Castle"	Naufragó	Banco Inglés	Marzo 1908
Yate	Argentino	"Mandubí"	id.	Punta Gorda	17/IV/908
Paylebot	id.	"Tigre"	id.	Conchillas	23/IV/908
id.	id.	"Luisito M."	id.	Codillo del Veril Oriental	26/IV/908
id.	Nacional	"Legnano"	id.	Puerto Montevideo	28/IV/908
Barca	Sueca	"Svanhild"	id.	Banco Inglés	30/IV/908
Draga	Nacional	"Uruguay Iº"	Encalló	Punta Yeguas	29/V/908
Barca	Noruega	"Dumerag"	Varó	Banco Ortiz	2/VI/908
Vapor	Inglés	"Manoravon"	Naufragó	Isla de Lobos	Julio 1908
id.	Belga	"Ministre Beernert"	Varó	José Ignacio	21/VII/908
id.	Inglés	"Prudentia"	Naufragó	Costa Garzón	3/VIII/908
id.	Uruguayo	"Anita"	id.	Costa Vigo (España)	9/VII/908
Balandra	Nacional	"Clarita"	Varó	Isla de Flores	23/X/908
Vapor	Holandés	"Roodezee"	Naufragó	Ante-Puerto	19/XI/908
Barca	Italiana	"Bekere"	id.	Punta del Este	27/XII/908
Paylebot	Argentino	"Siempre Rosalía"	id.	Caracoles Grandes	28/XII/908
Vapor	Nacional	"Abasota"	id.	Suderland (Inglat.)	Enero 1909
Paylebot	id.	"Linda Armonía"	Incendio	Playa de Arazatí	27/I/909
Vapor	id.	"Luna"	Explosión	Carmelo	18/I/909
Vapor	Inglés	"Palm Branch"	Encalló	Banco Inglés	6/IV/909
Paylebot	Argentino	"Joven Paulita"	Embicó	El Caño (Colonia)	10/V/909
Vapor	id.	"Uruguay"	Varó	Isla San Gabriel	17/V/909
id.	Inglés	"Nethergate"	Encalló	Banco Inglés	12/VII/909
id.	Nacional	"Dagnon"	Varó	Arroyo Las Vacas	19/VII/909
id.		"Villa Encarnación"	id.	Curtiduría Vieja (Colonia)	27/VII/909
id.	Inglés	"Rembrandt"	id.	Banco Inglés	8/VIII/909
Paylebot	Argentino	"Giacumín"	id.	Isla San Gabriel	7/VIII/909
Vapor	Inglés	"Osceola"	id.	Banco Inglés	10/VIII/909
id.	id.	"Claversk"	Encalló	id. id.	11/X/909
Balandra	Nacional	"Río San José"	Naufragó	Isla Libertad	18/IX/909
Bot. a Vela	id.	"Flor del Yaguary"	id.	Galpones (R. Negro)	7/IX/909
Vapor	Argentino	"Colombia"	id.	Puerto Montevideo	24/VIII/909
Vapor	Argentino	"Berlín"	Encalló	Costas Solís	3/I/910
id.	Alemán	"Ingelfingen"	Incendio	Puerto Montevideo	10/I/910
id.	Brasilero	"Bentos Goncalvez"	Naufragó	El Polonio	5/II/910
Paylebot	Argentino	"Nipón"	id.	Colonia	14/II/910
Vapor	Nacional	"Queguay"	Varó	Isla La Paloma	Feb. - 1910
Paylebot	Argentino	"Chileno"	Naufragó	Colonia	14/II/910
Vapor	Inglés	"Khorazan"	id.	Barra San Pedro	6/III/910
id.	id.	"Hawkshaw"	id.	id. id. id.	9/III/910
Queche	Nacional	"Plaza Constitución"	id.	Puerto Montevideo	8/III/910
Vapor		"Londres"	Varó	Puerto Paysandú	9/III/910
Paylebot	Argentino	"La Afortunada"	Naufragó	Pied. Martín Chico	9/V/910
Vapor	Inglés	"Vagdale"	Encalló	Banco Chico	28/IV/910
id.	id.	"Llansannor"	id.	Puerto Montevideo	30/V/910
id.	id.	"Hypatia"	Varó	id. id.	7/VI/910
id.	Nacional	"Victoria Emma"	Incendio	Puerto Dolores	13/VI/910

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Vapor	Nacional	"Elena"	Varó	Costas del Cerro	19/VII/910
id.	Inglés	"Dr mcliffe"	Naufragó	Isla de Lobos	16/VIII/910
id.	id.	"Monsaldale"	Encalló	Cabo Polonio	Agos. - 1910
Goleta	Nacional	"India"	Naufragó	Conchillas	5/IX/910
Vapor	Inglés	"Jeseric"	Varó	Puerto Montevideo	18/X/910
	Nacional	"Invierno"	Incendio	id. id.	10/XI/910
Paylebot	Argentino	"Colonia"	Embicó	Colonia	19/XI/910
Vapor	Alemán	"Rhodopis"	Varó	Puerto Montevideo	5/XII/910
id.	Argentino	"Princesa Yolanda"	Naufragó	Punta Artilleros	26/XII/910
id.	Francés	"France"	Encalló	Isla de Flores	21/I/911
id.	Griego	"Proodos"	Naufragó	Isla de Lobos	6/II/911
Draga		"Buenos Aires"	id.	Arroyo Pantanoso	30/XI/910
Vapor	Inglés	"Royal"	Varó	Piedras de "Buen Viaje"	Abril - 911
id.	Español	"Ontaneda"	Encalló	Banco Inglés	Abril - 911
id.	Inglés	"Barnby"	id.	Punta Manantiales	11/V/911
id.	Nacional	"Albatros"	Naufragó	L. S. 40º y Long. 0,59º20	23/V/911
id.		"Favorita Clara"	Varó	Isla San Gabriel	27/V/911
id.	Argentino	"Linda Elisita"	Encalló	"La Sabina"	23/VII/911
Paylebot	Nacional	"Legnano"	Naufragó	Puerto Montevideo	23/VII/911
Vapor	Italiano	"Bologna"	Encalló	Rada	16/VII/911
Barca	Inglesa	"Timandra"	Encalló	Banco Inglés	17/VIII/911
Fragata	Británica	"Arethusa"	id.	id. id.	20/VIII/911
Vapor	Inglés	"Ianeta"	id.	id. id.	31/VIII/911
Fragata	Inglesa	"Sofala"	Naufragó	Cerca Banco Inglés	28/IX/911
Paylebot	Argentino	"Angelita P."	Encalló	Santo Domingo	13/X/911
Vapor	Inglés	"Bisley"	id.	Isla del Marco	19/X/911
Pontón		"Elvira Angnes"	Naufragó	El Farallón	19/X/911
Barca	Noruega	"Sator"	Encalló	Banco Inglés	3/XI/911
Vapor	Inglés	"Canning"	id.	id. id.	9/XI/911
id.	Argentino	"Almirante"	id.	id. id.	12/XI/911
Chata	Nacional	"Patria"	Naufragó	Pajas Blancas	16/XI/911
Vapor	Inglés	"Oravia"	Encalló	Punta Negra	10/XII/911
id.	Francés	"Salta"	Encalló	Banco Inglés	8/XII/911
id.	Inglés	"West Wales"	id.	Piedras Blancas	9/XII/911
id.	id.	id. id.	id.	Restinga Varadero "Humphreys"	28/XII/911
Draga	Inglesa	"Lauro Muller"	Naufragó	Playa San Rafael	28/XII/911
Vapor	Alemán	"Amasis"	Varó	Antepuerto	27/XII/912
id.	Inglés	"Longscar"	id.	Banco Inglés	14/XI/912
id.	id.	"Justin"	Encalló	Piedras Blancas	24/X/912
Barca	Inglesa	"Invercoe"	id.	Isla del Marco	Oct. - 1912
Vapor		"Labrador"	Varó	Arroyo Las Vacas	18/IX/912
id.		"Segundo Maragato"	Naufragó	id. id. id.	15/IX/912
Transport.	Argentino	"Pampa"	Encalló	Banco Inglés	27/VIII/912
Buceta		"Gallito"	Naufragó	Isla Gorriti	23/VIII/912
Barca	Inglesa	"Lovisa"	Encalló	Banco Codillo	13/VIII/912

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Vapor	Argentino	"Austria"	Naufragó	Isla del Marco	25/VII/912
id.	Inglés	"Silver Wings"	Varó	Isla de Gorriti	13/VII/912
		"Ganguil II"	Naufragó	Puerto Montevideo	Julio - 1912
Fragata	Inglesa	"Rhine"	Varó	Isla de Flores	10/VII/912
Velero	Inglés	"Boadicea"	id.	Banco Inglés	8/VII/912
Vapor	Argentino	"Favorita Clara"	Varó	Isla San Gabriel	3/VII/912
Lugre	id.	"Antonieta C"	Embicó	id. id. id.	15/VI/912
Vapor	Inglés	"Coulsdon"	Varó	Frente Boya Nº 4	20/VI/912
id.	id.	"Tintoretto"	id.	Puerto Montevideo	16/VI/912
Pontón		"Angela G"	Naufragó	Fte. Bcos. Gutiérrez	20/IV/912
Paylebot	Inglés	"Village Belle"	Encalló	Puerto Maldonado	22/IV/912
Lancha	Nacional	"Geronima Madre"	Incendio	Puerto Montevideo	30/III/912
Vapor	Alemán	"Heinrich Kaiser"	Encalló	Banco Ortiz	21/III/912
Balandra	Nacional	"Boliviana Nº 51"	Naufragó	Antepuerto	15/II/912
Vapor	id.	"Gallego"	Varó	Punta Yeguas	14/I/912
Lancha	id.	"Pablo Mañé"	Incendio	Puerto Montevideo	9/XII/913
id.	id.	"Paraná"	Naufragó	id. id.	11/XII/913
Vapor	Argentino	"Zaida"	id.	La Cerdeña	19/III/913
Remolc.	id.	"Nord"	Varó	San Gabriel	26/III/913
Vapor	id.	"Toucha"	id.	Los Malenques	25/III/913
id.	Inglés	"Kingfield"	Encalló		Marzo - 1913
Paylebot	Nacional	"Sargento Cabral"	Varó	Costa Arazatí	8/IV/913
Vapor	Holandés	"Frissia"	id.	Puerto Montevideo	17/V/913
Balandra		"No Hay Otro"	Naufragó	Pta. Chaparro	6/VI/913
Vapor	Nacional	"Progreso Villa Pilar"	Varó	La Cerdeña	10/VII/913
Paylebot	Argentino	"Pluma"	Naufragó	Artilleros	4/VII/913
Vapor	Inglés	"Inglemoor"	Encalló	Banco Inglés	18/VII/913
id.	id.	"Heatherside"	id.	El Polonio	24/VII/913
Vap. pesca		"Tía Tucura"	id.	Punta Caballo	31/VII/913
Paylebot	Argentino	"Río Platense"	Varó	Los Muleques	18/VIII/913
Fragata	Francesa	"Marechal de Castries"	id.	Bco. Sta. Lucía	23/VIII/913
Vapor	Alemán	"Tiberins"	id.	Bco. Piedras Martín Chico	26/VIII/913
id.	Argentino	"Asturiano"	Encalló	Las Pipas	31/VIII/913
Vapor	Alemán	"Silvia"	Incendio		4/IX/913
Paylebot	Argentino	"Necochea"	Encalló	La Cerdeña	1/X/913
id.	id.	"La Brisa"	id.	Los Muleques	11/X/913
Queche	Nacional	"Saladero Amaro"	Varó		2/X/913
Chata	Argentino	"V.H.R. Nº 2"	Naufragó	Puerto Carmelo (Rada Exterior)	28/X/913
Vap. Pesq.		"Falkland"	Encalló	La Pedrera (Rocha)	14/XI/913
Paylebot	Argentino	"Amanda 1º"	Varó	Conchillas	13/II/914
Vapor	Nacional	"Lavalleja"	id.	Playa Ramírez	18/II/914
Lancha	id.	"Cerrillos"	Naufragó	Antepuerto	15/III/914
Vapor	Inglés	"Cervantes"	Varó	Banco Inglés	13/III/914
id.	id.	"Anselma de Larrinaga"	id.	Antepuerto	17/III/914

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Vapor	Inglés	"Highland Piper"	Encalló	Banco Inglés	17/IV/914
id.	id.	"Orari"	Varó	Antepuerto	9/IV/914
Paylebot	Argentino	"Ferruchio"	id.	Costa Pto. Sauce	28/IV/914
Lancha	Nacional	"Artigas"	Incendio	Puerto Montevideo	29/V/914
Vapor	Inglés	"Onward Ho"	Encalló	Frente Pocitos	30/V/914
Barca	Noruega	"Vanduara"	id.	Bco. Arquímedes	24/VI/914
Vapor	Alemán	"Mera"	id.	José Ignacio	30/VI/914
Chata		"A V H N 7"	id.	Costa Real de San Carlos	18/VII/914
Vapor	Nacional	"Campos"	Varó	Bco. Santa Lucía	1/VIII/914
Bergantín	id.	"Cerro Largo"	Encalló	Porto de Pedras	11/VII/914
Vapor	Inglés	"Dargai"	Naufragó	Banco Inglés	30/VIII/914
id.	Nacional	"Constitución"	Incendio	Puerto Montevideo	3/IX/914
Fragata	Italiana	"Po"	Varó	Malvín	18/IX/914
id.	Inglesa	"Golden Gate"	id.	Puerto Montevideo	18/IX/914
Vapor	Inglés	"Highland Scott"	id.	id. id.	10/X/914
Lancha	Nacional	"Las Rozas"	Naufragó	Playa Capurro	30/I/915
Paylebot	Argentino	"Colonia"	id.	Colonia	Febrero 1915
Vapor		"Rocha"	Encalló	Barranca Canarios	9/III/915
id.	Inglés	"Hypatia"	Varó	Puerto Montevideo	5/IV/915
Barquilla de pesca		"Cataluña"	Naufragó	id. id.	1/V/915
Vapor	Inglés	"Boldwell"	Encalló	Isla de Lobos	26/VII/915
Paylebot	Nacional	"Bella Italia"	Embicó	Las Pipas	2/VIII/915
Vapor	Inglés	"Brincombe"	Varó	Banco Inglés	11/VIII/915
id.	Argentino	"Berlín"	id.	Barr. San Gregorio	21/IX/915
id.	Holandés	"Volendam"	id.	Isla de Lobos	29/IX/915
id.	Americano	"Bayway"	Encalló	Banco Inglés	3/X/915
id.	Inglés	"North Pacific"	id.	Piriápolis (P. Iman)	22/X/915
id.	Nacional	"Hermann Krabb"	Incendio	Puerto Montevideo	24/X/915
Goleta	id.	"Blandengue"	Naufragó	Conchillas	25/X/915
Vapor	Inglés	"Bylands"	Incendio	Alta Mar	30/X/915
id.	id.	"Coya"	Encalló	Antepuerto	5/XI/915
Paylebot	Argentino	'D. Cayetano Camara'	Naufragó	Canal del Infierno	26/XI/915
Vapor	Inglés	"Highland Glen"	Varó	Puerto Montevideo	7/I/916
Chata	Argentina	"Nro. 19"	Naufragó	Martín Chico	16/I/916
Yacht	Argentino	"Ivonne"	Naufragó	Santa Lucía	2/II/916
Vapor	Inglés	"Hilarius"	Incendio	Isla de Flores	5/II/916
Paylebot	Nacional	"Josefina"	Naufragó	Barra San Juan	19/III/916
Vapor	id.	"Batitu"	Incendio	Mántaras	24/III/916
Bergantín	Noruego	"Takma"	Averías	Canal Los Ingleses	8/IV/916
Vapor	Holandés	"Heelsum"	Varó	id. La Laguna	26/IV/916
Paylebot	Argentino	"Quequen"	Naufragó	Antepuerto	24/V/916
Vapor	Inglés	"Cavdor Castle"	Encalló	Puerto Montevideo	24/VI/916
Lancha	Nacional	"Argentina"	Naufragó	id. id.	1/VIII/916
Balandra	id.	"Isolina"	id.	Puerto Sauce	5/VIII/916
Vapor	Griego	"Nikelis"	Varó	Frente a Colonia	8/VIII/916
id.	Español	"León XIII"	Incendio	Puerto Montevideo	19/VIII/916
id.	Inglés	"Cero"	Varó	Isla Juncal	22/VIII/916

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Vapor	Inglés	"Colonia"	Varó	Antepuerto	27/VIII/916
Yacht	Argentino	"Mines"	id.	Isla Juncal	9/IX/916
Vapor	Americano	"Crofton Hall"	Incendio	Puerto Montevideo	7/X/916
Paylebot	Argentino	"Joven Adelina"	Embicó	Arenal Grande	12/X/916
id.	Nacional	"Galileo"	Encalló	Isla del Inglés	16/X/916
Goleta	Argentina	"15 de Agosto"	Varó	Costa Conchillas	27/X/916
Fragata	Inglesa	"Cumberland"	Encalló	Banco Inglés	18/X/1916
Vapor	Argentino	"Paso de la Patria"	Naufragó	Muelle Pereira	18/XI/1916
Lancha	Nacional	"Punta Tigre"	Explosión	Rada	29/XI/916
Vapor	Francés	"Bizertin"	Naufragó	Isla de la Tuna	29/XI/916
Lancha	Nacional	"Caraballo"	id.	Piedras de S. Pedro	26/XII/917
id.	id.	"Lusitano"	id.	Punta Yeguas	5/I/917
Remolcad.		"Antonio Ferro"	Varó	Martín Chico	30/I/917
Vapor	Portugués	"Sines"	id.	Punta del Este	7/II/917
Patacho	Argentino	"Pablo Piaggio"	id.	Saco Pavón	7/VII/917
Paylebot	Nacional	'Antonio Sanguinetti'	id.	Boca falsa R. Negro	13/II/917
Lancha	id.	"Amelia"	Incendio	Puerto Montevideo	21/II/917
Chata	id.	"Buenos Aires"	Naufragó	Punta Yeguas	16/VI/917
Paylebot	Argentino	"Pedro Piaggio"	Varó	Bella Vista	14/V/917
Lancha	Nacional	"María de la Grotta"	Naufragó	Puerto Montevideo	6/VII/917
Vapor	Francés	"Amiral S. de Lamornaix"	Varó	Canal de Entrada	21/VII/917
id.	Brasilero	"Itajuba"	Encalló	Isla de Flores	25/VII/917
Paylebot	Argentino	"Beatriz Amanda P"	Varó	Bco. Santa Lucía	12/XI/917
Vapor	Nacional	"Yaguarí"	Varó	Cnal. Dque. Nal.	30/XI/917
id.	Inglés	"Port Napier"	Encalló	Antepuerto	17/I/918
Paylebot	Nacional	"Enea"	id.	El Farallón	23/I/918
id.	Argentino	"Clarita Uruguay"	id.	Martín García	8/II/918
id.	Nacional	"Rosario Oriental"	Naufragó	Punta Espinillos	17/III/918
Vapor	Argentino	"Ciudad de Bs. Aires"	Varó	Banco Ortiz	22/III/918
Velero	Inglés	"Talus"	Incendio	Rada	16/IV/918
Chata	Argentina	"Algarrobo"	Varó	Real de San Carlos	23/V/918
Lugre	Americano	"Adelia T. Carleton"	Naufragó	La Paloma	6/VII/918
Lancha		"Argentina"	id.	Puerto Montevideo	8/VII/918
Balandra	Nacional	"Estrella Pages"	id.	Fray Bentos	Julio 1918
Vapor	Inglés	"Yorkmoor"	id.	Isla de Lobos	17/VII/918
id.	Nacional	"Huracán"	Encalló	Punta del Este	22/VIII/918
Chata	id.	"Mercedes"	Naufragó	Fray Bentos	29/VIII/918
Lancha	id.	"Peruana"	id.	Puerto Montevideo	3/IX/918
Barquilla	id.	"La Vencedora"	id.	Las Pipas	27/X/918
id.	id.	"Pepita"	id.	Punta Carretas	15/XI/918
Paylebot	id.	"Paso Libre"	id.	Isla del Inglés	12/XII/918
Lancha	id.	"La Teja"	Incendio	Puerto Montevideo	19/XII/918
Vapor	Argentino	"Río de la Plata"	Encalló	Playa Manantiales	25/XII/918
Paylebot	Inglés	"J. E. Backman"	id.	Banco Inglés	23/I/919
Vapor	Argentino	"San Salvador"	Naufragó	Costa de Garzón	30/I/919
Fragata	Española	"Cisneros"	Encalló	Punta Indio	1/II/919
Chata	Nacional	"Francia"	Varó	Isla San Gabriel	18/II/919
Vapor	Inglés	"Junin"	Encalló	Frente Pta. Indio	26/III/919

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Paylebot	Argentino	"María Luisa"	Naufragó	Juan Lacaze	8/V/9
Lugre	Americano	"City Of Mobile"	Explosión	Rada Exterior	14/V/9
id.	Argentino	"Luisa M."	Encalló	Banco Inglés	21/V/9
Barca	Inglesa	"Normandy"	Incendio	Antepuerto	23/V/9
Cuter	Nacional	"Picaflor"	Varadura	s/casco "Atlántico"	20/VI/9
Paylebot	Inglés	"Celina K. Goldman"	Varó	Banco Inglés	5/VII/9
Vapor	id.	"Transportion"	id.	id. id.	15/VII/9
id.		"América"	Encalló	frente Martín Chico	26/VIII/9
Trasporte	Chileno	"Rancagua"	Varó	Punta Indio	27/VIII/9
Vapor	Nacional	"Artigas"	Varó	Soriano	11/IX/9
id.	Danés	"Normania"	Encalló	Banco Inglés	Setiem.
id.	Americano	"Nedmac"	id.	Bco. Sta. Lucía	24/IX/9
Barca	Noruega	"Dorade"	id.	Isla de Lobos	25/IX/9
Vapor	Americano	"Blair"	id.	Banco Inglés	25/IX/9
Paylebot	Argentino	"Svelta"	id.	Arroyo Pando	25/IX/9
id.	Nacional	"Unica Herminia"	Varó	San Pedro	9/X/9
B. Motor	Americano	"Mount Hood"	Incendio	Antepuerto	10/X/9
Lancha	Nacional	"Bella María"	Naufragó	Puerto Montevideo	22/X/9
Vapor	Americano	"Mundelta"	Incendio	id. id.	29/X/9
Remolcad.	Holandés	"Thames"	Naufragó	Rada	4/XI/9
Fragata	Inglesa	"Hilston"	id.	Pto. de La Plata	21/II/9
Vapor	Americano	"Hawauan"	Varó	Playa Ramírez	1/I/920
Remolcad.	Inglés	"Saint Hilary"	id.	Puerto Montevideo	12/III/9
Lancha	Nacional	"Ensenada"	Naufragó	id. id.	12/III/9
Vapor	Inglés	"St. Catherine"	Varó	Antepuerto	22/III/9
id.	id.	"Rose Castle"	id.	Rada Exterior	13/IV/9
Lancha	Nacional	"Black Prince"	Naufragó	Puerto Montevideo	18/V/920
Cañonera	Brasilera	"Iniciadora"	id.	Canal del Indio	22/V/9
Lancha	Nacional	"Josefina"	id.	Río Branco	13/VI/9
Paylebot	id.	"La Eda"	Incendio	Fray Bentos	14/VIII/9
Vapor	Rumano	"Milcovul"	Encalló	Banco Inglés	20/IX/9
id.	id.	"Jiul"	id.	id. id.	23/IX/9
Lancha	Nacional	"25 de Agosto"	Naufragó	Antepuerto	24/IX/9
Vapor	Italiano	"Tomaso Di Savoia"	Incendio	Entró al Puerto	30/IX/9
Chata	Brasilera	"Santa Catharina"	Varó	Playa Capurro	4/X/920
Paylebot	Nacional	"Joven Nicolas"	Naufragó	Juan Lacaze	7/X/920
Vapor	Americano	"West Eagle"	Incendio	Antepuerto	16/XI/9
Lancha	Nacional	"India"	Naufragó	Bahía Montevideo	28/XI/9
Paylebot	Argentino	"Santiago Ferrando"	id.	Punta Francesa	21/XII/9
Lancha	Nacional	"Belgrano"	id.	Puerto Montevideo	30/I/921
Shooner	Americano	"Governor Brooks"	id.	Cabo Polonio	20/III/921
Lancha	Nacional	"Porteña"	id.	Puerto Montevideo	15/IV/921
id.	id.	"Comandancía"	id.	id. id.	5/VI/921
Barca	id.	"Vivo"	id.	Bco. San Joaquín	23/VII/921
Paylebot	Argentino	"Quequen"	Naufragó	Barras San Juan	30/XII/921
Velero	Americano	"Blue Peter"	id.	Punta Negra	12/XII/921
Lancha	Nacional	"Delta"	id.	Puerto Montevideo	22/I/922
Paylebot	Argentino	"Pitagoras"	Varó	Isla Dos Hermanas	4/II/922
Yacht	id.	"Hortensio"	id.	Restinga de S. José	13/II/922

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Vapor	Inglés	"Lombardy"	Varó	Laguna del Potrero	16/V/922
Lancha	Nacional	"Primavera"	Naufragó	Puerto Montevideo	30/VI/922
Vapor		"Río Branco"	Varó	Isla Dos Hermanos	25/VII/922
id.	Inglés	"Hartside"	Naufragó	P. Palmar (Rocha)	8/VIII/922
id.	Belga	"Barón Baeyens"	Encalló	Banco Inglés	8/X/922
id.	Italiano	"Rovigno"	id.	Costa Brasilera	5/X/922
Grúa	Nacional	"H 3"	Naufragó	Punta Brava	2/XI/922
Paylebot	id.	"Nuevo Ceres"	id.	Colonia	3/XI/922
Balandra	id.	"María M."	id.	Arr. de los Perros	14/IX/923
Vapor	id.	"Helios"	Encalló	Isla del Inglés	12/VIII/923
Balandra	id.	"Joven María"	Naufragó	Paysandú	3/II/923
Vapor	Brasilero	"Cáceres"	Encalló	Rincón de Garzón	10/VII/923
id.	id.	"Affonso Penna"	Varó	Paso de Márquez	22/VII/923
id.	Belga	"Devonier"	Encalló	José Ignacio	10/VII/923
id.	Alemán	"Ruggia"	id.	Playa Sta. Rosa	10/VII/923
id.	Inglés	"Tuscany"	id.	Banco Inglés	10/VII/923
id.	Holandés	"Montferland"	id.	Playa Sta. Rosa	10/VII/923
Paylebot	Nacional	"Carmen"	Naufragó	Punta Dorado	6/XI/924
id.	Argentino	"Puerto La Tosca"	id.	Colonia	14/X/924
Vapor	Brasilero	"Diamantino"	Varó	Bco. Sta. Lucía	4/IX/924
id.	Griego	"Atlánticos"	Encalló	Banco Inglés	8/VIII/924
id.	Argentino	"Penelope"	Varó	Muelle Pta. Piedra	25/VI/924
id.	Nacional	"Tritón"	id.	Antepuerto	7/VI/924
id.	id.	"Labrador"	id.	Conchillas	21/V/924
Paylebot	Argentino	"Fratellanza"	Naufragó	Colonia	1/IV/924
Vapor	Nacional	"Golfo Nuevo"	Varó	Punta del Este	30/III/924
Lancha	id.	"Zufriategui"	id.	Restinga San José	16/II/924
id.	id.	"Emilia"	Naufragó	Antepuerto	15/II/924
Chata	id.	"Nini"	id.	Puerto Montevideo	29/I/924
Paylebot	Nacional	"Esperanza Catalana"	Naufragó	Pta. Espinillos	Mayo 1925
Vapor	Inglés	"Fresh Water"	Encalló	C. del Indio	28/XII/924
Paylebot	Argentino	"Perla"	id.	Pied. de la Familia	4/I/925
Vapor	Nacional	"Mascota"	id.	Isla San Gabriel	8/III/925
id.	Japonés	"Holland Marú"	Varó	C. del Indio	12/III/925
Paylebot	Nacional	"Legnano"	Naufragó	Punta Espinillo	21/IV/925
B. Motor	id.	"Don José"	id.	Bella Vista	25/V/925
B. Motor	id.	"Celia"	Incendio	P. Dorado	1/X/925
Paylebot	id.	"Orlando"	id.	Puerto Montevideo	7/X/925
Chata	Argentina	"La Prensa"	Naufragó	P. Francesa	17/XI/925
id.	id.	"Sarmiento"	id.	P. Pereira	10/XII/925
Paylebot	Nacional	"Rómulo"	id.	Puerto Montevideo	21/XII/925
Lancha	id.	"Patria"	id.	Punta Yeguas	16/XII/925
Paylebot	id.	"Galileo"	Embicó	I. de Hornos	28/XII/925
Vapor	Italiano	"Montenero"	Varó	Antepuerto	16/I/926
id.	Inglés	"Kut"	id.	Paso Márquez	29/XII/925
Paylebot	Nacional	"Catalina B."	Naufragó	Banco S. Gregorio	26/II/926
id.	id.	"Don Rafael"	Encalló	Muelle Pereira	7/III/926
Vapor	Noruego	"Lancing"	Varó	Puerto Montevideo	27/III/926
Lancha	Nacional	"Augusto"	Naufragó	id. id.	25/V/926

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Vapor	Húngaro	"Oceana"	Varó	Canal de San Juan	9/V/926
Chata	Argentina	"H. H. 11"	Naufragó	Colonia	24/V/926
Vapor	Argentino	"Horst Ipland"	Varó	Banco Inglés	10/VI/926
id.	Italiano	"Eliopoli"	Naufragó	Castillos	14/VI/926
Paylebot	Nacional	"Victoriano Ajó"	id.	San Gregorio	9/VI/926
Chata	Argentina	"Onix"	Encalló	Arroyo del Tigre	14/VI/926
Paylebot	Nacional	"E Pur Si Muove"	Naufragó	Río Santa Lucía	30/VI/926
id.	id.	"Elena Hilda"	id.	San Pedro	18/VII/926
id.	id.	"Eduardo B."	id.	Boca Gutiérrez	1/VIII/926
Lancha	id.	"Montevideo Nº 1"	id.	Punta Yeguas	10/IX/926
id.	Argentina	"Usuhaia"	id.	P. Paysandú	13/XII/926
Paylebot	Nacional	"Unico Republicano"	id.	I. Lobos (Soriano)	6/I/927
id.	Argentino	"Nene"	id.	Arroyo San Juan	23/I/927
Vapor	Italiano	"Lodovica"	Encalló	Rincón de Píriz	1/II/927
Lancha	Nacional	"Defensa"	Naufragó	Puerto Montevideo	24/II/927
B. Motor	Nacional	"Don Francisco"	Naufragó	Boya del Pavón	16/III/927
Vapor	id.	"Mascota"	Incendio	P. Dolores	23/III/927
Paylebot	id.	"Blanca Magdalena"	Varó	Juan Lacaze	2/IV/927
id.	id.	"Joven Rosario"	id.	" "	2/IV/927
id.	id.	"Manuel Antonio"	id.	" "	2/IV/927
Vapor	Griego	"Ekatherine C."	Encalló	Río S. Juan. Colonia	28/V/927
Chata	Argentina	"A. T. V. H. Nº 5."	Naufragó	P. Nueva Palmira	4/VI/927
id.	Brasilera	"Paraguay"	Encalló	Isla San Gabriel	5/VI/927
Vapor	Inglés	"Zapala"	id.	Banco Inglés	7/VI/927
id.	Griego	"Alexandros"	Varó	Isla de Lobos	15/X/927
Lancha	Nacional	"Crítica"	Naufragó	Puerto Montevideo	27/V/929
Chata	id.	"Ganadera"	id.	id. id.	27/V/929
Lancha	id.	"Nuevo Letimbro"	id.	id. id.	28/V/929
Vapor	Brasilero	"Itaguayzú"	Varó	Rocha	3/VI/929
Yacht		"Mare Nostrun"	Naufragó	Puerto Montevideo	27/V/929
Barca	Nacional	"Oriente Vencedor"	id.	id. id.	23/VI/929
Balandra	id.	"Sufragio"	id.	Bco. Arazati	17/VI/929
Chata	id.	"Costa Sur"	id.	Punta Negra	13/VII/929
Draga	id.	"Nicolás Calcagno"	Varó	Bco. Santa Lucía	10/VIII/929
Vapor	Peruano	"Perene"	Encalló	Banco Inglés	28/VIII/929
id.	Noruego	"Suderoy IV"	Varó	La Paloma	Oct. 1929
Lancha	Nacional	"Harrie"	Naufragó	Bahía	11/XI/929
id.	id.	"Concepción"	id.	Dolores	9/IV/929
id.	id.	"Plaza Constitución"	id.	Piedra de S. Pedro	18/I/930
B. Motor	id.	"Suerte Nueva"	Incendio	Carmelo	7/II/930
id.	Argentino	"Diamante A."	Encalló	Bco. Santa Lucía	14/II/930
Chata	Nacional	"15 de Abril"	Naufragó	Antepuerto	24/II/930
Vapor	Argentino	"Batitú"	id.	R. de la Plata	24/II/930
Balandra	Nacional	"Diana"	id.	Espinillo Chico	25/III/930
Paylebot	id.	"2º Maragato"	Incendio	Juan Lacaze	3/III/930
Balandra	Argentina	"Josefina"	Naufragó	Nueva Palmira	24/III/930
Chat. Tan.	id.	"Wico"	id.	La Panela	1/VI/930
Paylebot	Nacional	"Unica Herminia"	id.	Arroyo Las Vacas (Carmelo)	8/VI/930

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Paylebot	Argentino	"Arquímides"	Naufragó	Punta Pereira	9/VII/930
Vapor	Griego	"Calypso Vergotis"	Varó	Banco Inglés	18/VII/930
Chata	Argentina	"Ypland"	Naufragó	Punta Francesa	15/IX/930
Vapor	Brasilero	"Joazeiro"	Varó	Isla Juncal	23/IX/930
Yacht	Argentino	"Kasoto"	Naufragó	Barr. del Vilardebó	17/II/931
Lancha	Nacional	"Tortuga"	id.	La Teja	26/II/931
Vapor	id.	"Libertad"	id.	Bca. Bravo y Sauce	30/IV/931
Paylebot	id.	"Eugenio L."	id.	Punta Yeguas	17/VI/931
Yacht	Argentino	"Hortensia"	Varó	Las Pipas	29/VI/931
Vapor	Inglés	"Kayeson"	Encalló	Isla de Lobos	23/VIII/931
B. Motor	Nacional	"Comercio Libre"	Varó	Punta Yeguas	27/IX/931
Lancha	id.	"Ganadera"	Naufragó	La Teja	16/X/931
Lanchón carga	id.	"La Uruguaya"	id.	Puerto Montevideo	4/XI/931
Yacht	id.	"Eolo"	Encalló	Colonia	8/XI/931
Lancha motor	id.	"Diwidag Nº 3"	Naufragó	I. de Hornos	7/XI/931
id.	id.	"Diwidag Nº 2"	Embicó	San Pedro	7/XI/931
Yacht	id.	"Fire Crest"	Naufragó	Punta Yeguas	16/I/932
Lancha	id.	"R. de Santa Fé"	id.	Islas Farallón	16/II/932
Yacht	id.	"El Pollo"	Encalló	Isla López	2/IV/932
Vapor	Español	"Cº Santo Tomé"	id.	Banco Inglés	23/IV/932
Lancha	Nacional	Sixhundredninetytwo	id.	Puerto Montevideo	2/V/932
Vapor	Argentino	"Surubí"	Naufragó	Salto	4/V/932
id.	id.	"Concordia"	Varó	"	4/V/932
id.	Griego	"Natas"	Encalló	Cº Santa María	28/VII/932
id.	Inglés	"San Gerardo"	Varó	Puerto Montevideo	14/IX/932
id.	Nacional	"Tritón"	Naufragó	Piedra San Pedro	1/X/932
Chata	Argentina	"Hardcastle"	id.	Isla Sola	3/XI/932
Lancha	Nacional	"Concepción"	id.	Pavón	13/X/932
Vapor	Griego	"Marionga I. Goulandris"	Encalló	Punta del Este	18/XI/932
Paylebot	Nacional	"Brasil"	Naufragó	Barr. San Gregorio	20/IX/932
Chata	id.	"Croatia"	id.	Isla San Gabriel	26/VIII/932
Yacht	Argentino	"Santa Fé"	Varó	Pta. Jesús María	27/II/933
id.		"Edelweis"	Encalló	Colonia	17/IV/933
Vapor	Nacional	"Cabo Polonio"	Varó	San Javier	4/VI/933
Lancha	Argentina	"Nro. 89"	Naufragó	Río Uruguay	17/VI/933
Chata	Nacional	"Florida"	id.	Hervidero	26/VI/933
Lancha	id.	"Cuareim"	id.	Puerto Montevideo	31/V/933
B. Motor	Nicarag.	"Francina"	Varó	La Paloma	9/VII/933
id.	Nacional	"Don Andrés"	id.	Banco Pavón	6/VII/933
Vapor	Americano	"Commack"	Encalló	Cabo Polonio	15/VII/933
id.	Griego	"Panos"	Varó	Punta Palmar	29/VII/933
id.	id.	"Nicolaos G. Guluncundis"	id.	Rada	20/VIII/933
B. Motor	Nacional	"Elettra Emma"	Encalló	Piedras Blancas	23/VIII/933
Lancha	id.	"Ganadera"	Naufragó	Bco. Santa Lucía	7/IX/933
id.	id.	"Romilda"	id.	Punta Yeguas	31/XII/933

Clase de Buque	Nacionalidad	Nombre	Siniestro	Lugar aproximado	Fecha
Paylebot	Nacional	"León"	Varó	Pto. Riachuelo	5/I/934
Vapor	id.	"Paraná"	Encalló	Islote Lobos	7/V/934
id.	Americano	"Coldbrook"	Varó	Banco Inglés	8/IV/934
Yacht	Nacional	"República"	id.	Punta Espinillos	4/II/934
Remolcad.	id.	"Arenorte 5"	id.	Isla Juncal	12/VI/934
Vapor	Griego	"Archangelos"	Encalló	Banco Inglés	23/I/935
Lancha	Nacional	"Pampa"	Naufragó	Puerto Montevideo	4/II/935
id.	id.	"Swift Nº 23"	id.	" "	10/VII/935
B. Motor	id.	"Joven Julio"	id.	Arroyo San Juan	19/IX/935
Remolcad.	id.	"Phoenix"	id.	Isla de Flores	25/XI/935
Lancha	id.	"Argonauta"	id.	Puerto Montevideo	25/III/936
id.	id.	"Espartero"	id.	" "	25/III/936
Vapor	Griego	"Ariadne"	Encalló	Banco Inglés	3/IV/936
Lancha	Nacional	"Aparicio"	Naufragó	Bajos Solís	13/V/936
Paylebot	id.	"Reina del Plata"	Encalló	Punta Negra	14/VIII/936
id.	Argentino	"Porvenir"	Naufragó	Puerto Platero	9/XI/936
Lancha	Nacional	"India"	id.	Puerto Montevideo	Diciem. 1936
Remolcad.		"Cir"	id.	Isla Hornos	28/X/937
Vapor	Griego	"Michalis"	Encalló	La Paloma	17/II/937
Remolcad.	Nacional	"Capitán"	Naufragó	Puerto Montevideo	18/III/937
Yacht	Argentino	"Bonnie Joan"	Encalló	Punta del Este	25/III/937
Vapor	id.	"Viena"	Naufragó	Farallón	6/VI/937
id.	id.	"C. de Buenos Aires"	Varó	Bco. Santa Lucía	16/VIII/937
Paylebot	id.	"Alsacia"	Encalló	Isla La Paloma	29/VII/937

PARTE VI

TABLAS

TABLA I

ARCOS DE MERIDIANO Y DE PARALELO

Esta Tabla es una reproducción de la publicada por el *Bureau Hydrographique International, en su Publicación Especial N.º 21*, página 49. De esta Tabla hemos tomado solamente la parte comprendida entre los paralelos 30° 00' y 36° 50', por ser la que usarán con mayor frecuencia nuestros Operadores Hidrógrafos.

Da las magnitudes de los arcos de Meridiano y de Paralelo, calculados para el Elipsoide Internacional (Madrid, 1924).

En la primera columna se encuentran las Latitudes, tabuladas de 10 en 10 minutos de arco sexagesimal, cuyos valores constituyen el argumento para entrar en la Tabla.

En la segunda columna están dados los valores. en metros, correspondientes a los arcos de Meridiano contados desde el Ecuador.

En la tercera columna se dan los valores de los arcos de Meridiano, pero interceptados de 10 en 10 minutos entre los Paralelos cuyas Latitudes sirven de argumento en la primera columna.

La cuarta columna contiene los valores, en metros, que corresponden a los arcos de 10 minutos de Paralelo, para cada una de las Latitudes dadas en la primera columna.

La quinta columna da la diferencia, en metros, que le corresponde al arco de 10 minutos de Paralelo, cuando la Latitud varía en 10 minutos; se observará que esta diferencia va aumentando a medida qne crece la Latitud.

La sexta columna es una repetición de la primera. dada para mayor comodidad en el uso de la Tabla.

TABLA I

Arcos de meridiano y de paralelo

$a = 6.378.388^{m}$ $\alpha = 1 : 297$

Lat.	Arcos de Meridiano desde el Ecuador	Arcos de 10' de Meridiano interceptado	Arcos de 10' de paralelo	Dif.	Lat.
	m	m	m	m	
30° 0'	3.320.161,7002	18.476,0397	16.081,7363	26,9400	30° 0'
10	338.637,7399	476,5113	054,7963	27,0758	10
20	357.114,2512	476,9847	027,7205	27,2115	20
30	375.591,2359	477,4594	000,5090	27,3469	30
40	394.068,6953	477,9359	15.973,1621	27,4820	40
50	412.546,6312	478,4138	945,6801	27,6171	50
31° 0'	3.431.025,0450	18.478,8933	15.918,0630	27,7517	31° 0'
10	449.503,9383	479,3742	890,3113	27,8863	10
20	467.983,3125	479,8567	862,4250	28,0206	20
30	486.463,1692	480,3405	834,4044	28,1546	30
40	504.943,5097	480,8258	806,2498	28,2885	40
50	523.424,3355	481,3126	777,9613	28,4221	50
32° 0'	3.541.905,6481	18.481,8008	15.749,5392	28,5555	32° 0'
10	560.387,4489	482,2904	720,9837	28,6886	10
20	578.869,7393	482,7813	692,2951	28,8215	20
30	597.352,5206	483,2737	663,4736	28,9542	30
40	615.835,7943	483,7672	634,5194	29,0866	40
50	634.319,5615	484,2624	605,4328	29,2188	50
33° 0'	3.652.803,8239	18.484,7586	15.576,2140	29,3508	33° 0'
10	671.288,5825	485,2563	546,8632	29,4825	10
20	689.773,8388	485,7552	517,3807	29,6140	20
30	708.259,5940	486,2553	487,7667	29,7452	30
40	726.745,8493	486,7568	458,0215	29,8762	40
50	745.232,6061	487,2594	428,1453	30,0070	50
34° 0'	3.763.719,8655	18.487,7633	15.398,1383	30,1375	34° 0'
10	782.207,6288	488,2683	368,0008	30,2677	10
20	800.695,8971	488,7746	337,7331	30,3978	20
30	819.184,6717	489,2820	307,3353	30,5275	30
40	837.673,9537	489,7906	276,8078	30,6571	40
50	856.163,7443	490,3002	246,1507	30,7863	50
35° 0'	3.874.654,0445	18.490,8111	15.215,3644	30,9153	35° 0'
10	893.144,8556	491,3229	184,4491	31,0441	10
20	911.636,1785	491,8360	153,4050	31,1726	20
30	930.128,0145	492,3500	122,2324	31,3008	30
40	948.620,3645	492,8650	090,9316	31,4290	40
50	967.113,2295	493,3812	059,5026	31,5565	50
36° 0'	3.985.606,6107	18.493,8984	15.027,9461	31,6841	36° 0'
10	4.004.100,5091	494,4164	14.996,2620	31,8113	10
20	022.594,9255	494,9355	964,4507	31,9383	20
30	041.089,8610	495,4556	932,5124	32,0650	30
40	059.585,3166	495,9766	900,4474	32,1914	40
50	078.081,2932	496,4985	868 2560	32,3176	50

TABLA II

LATITUDES CRECIENTES

Esta Tabla está tomada de la Publicación Especial N.° 21, del *Bureau Hydrographique International,* edición impresa en Mónaco en 1928, páginas 18 y 19.

La Tabla ha sido calculada a cinco decimales, de minuto en minuto, para un aplanamiento de $\alpha = \frac{1}{297}$ que corresponde al Elipsoide Internacional, Madrid, 1924.

Da el valor de la Latitud Creciente *S*, expresada en minutos de Ecuador, contados desde este círculo máximo hasta el extremo del arco de Meridiano cuya Latitud se va a determinar.

Las columnas de diferencias (Dif) dan, expresados en minutos de Ecuador, los valores de un minuto de Meridiano correspondientes a las Latitudes dadas como argumento de las Tablas. De esta manera, conociendo la dimensión, en metros, del minuto de Ecuador que determina el apartamiento de Meridianos, se podrá determinar fácilmente la magnitud del minuto de Latitud creciente correspondiente a una Latitud conocida, e inversamente, por medio de la relación

$$\text{Minuto de Lat.} = \Delta \times \text{Minuto de Long.}$$

en cuya fórmula Δ expresa, en la Latitud considerada φ, el número de minutos de Ecuador contenidos en la diferencia de los arcos φ y $\varphi + 1'$.

La fórmula empleada para el cálculo de esta Tabla es la siguiente:

$$S = 7915'\,7044\,67898 \log. \text{tang.} \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) - 3437'7467708 \left(e^2 \operatorname{sen} \varphi + \frac{e^4 \operatorname{sen}^3 \varphi}{3} + \frac{e^6 \operatorname{sen}^5 \varphi}{5} + \ldots \ldots \right)$$

TABLA II

Latitudes crecientes

$\alpha = 1 : 297$

Min.	30° Latitudes crecientes	Diff.	31° Latitudes crecientes	Diff.	32° Latitudes crecientes	Diff.	Min.
	′	′	′	′	′	′	
0	1876,81552	1,..297	1946,10241	1,16096	2016,12908	1,17338	0
1	1877,96849	916	1947,26337	117	2017,30266	370	1
2	1879,11165	936	1948,42454	137	2018,47645	400	2
3	1880,26101	955	1949,58591	158	2019,65045	422	3
4	1881,41056	974	1950,74749	179	2020,82467	444	4
5	1882,56030	993	1951,90928	199	2021,99911	465	5
6	1883,71025	1,15014	1953,07127	219	2023,17376	487	6
7	1884,86039	033	1954,23346	240	2024,34863	509	7
8	1886,01072	053	1955,39586	261	2025,52372	530	8
9	1887,16125	073	1956,55847	282	2026,69902	552	9
10	1888,31198	093	1957,72129	302	2027,87454	574	10
11	1889,46291	112	1958,88431	323	2029,05028	596	11
12	1890,61403	132	1960,04754	343	2030,22624	617	12
13	1891,76535	151	1961,21097	364	2031,40241	639	13
14	1892,91686	171	1962,37461	385	2032,57880	660	14
15	1894,06857	191	1963,53846	406	2033,75540	682	15
16	1895,22048	211	1964,70252	426	2034,93222	705	16
17	1896,37259	231	1965,86678	447	2036,10927	726	17
18	1897,52490	250	1967,03125	468	2037,28653	748	18
19	1898,67740	270	1968,19593	489	2038,46401	771	19
20	1899,83010	290	1969,36082	510	2039,64172	792	20
21	1900,98300	309	1970,52592	530	2040,81964	814	21
22	1902,13609	329	1971,69122	552	2041,99778	835	22
23	1903,28938	349	1972,85674	572	2043,17613	858	23
24	1904,44287	370	1974,02246	594	2044,35471	880	24
25	1905,59657	389	1975,18840	614	2045,53351	901	25
26	1906,75046	409	1976,35454	635	2046,71252	924	26
27	1907,90455	429	1977,52089	656	2047,89176	945	27
28	1909,05884	449	1978,68745	677	2049,07121	968	28
29	1910,21333	470	1979,85422	698	2050,25089	990	29
30	1911,36803	489	1981,02120	719	2051,43079	1,18012	30
31	1912,52292	509	1982,18839	740	2052,61091	034	31
32	1913,67801	528	1983,35579	761	2053,79125	056	32
33	1914,83329	549	1984,52340	782	2054,97181	078	33
34	1915,98878	569	1985,69122	803	2056,15259	100	34
35	1917,14447	590	1986,85925	824	2057,33359	123	35
36	1918,30037	609	1988,02749	846	2058,51482	145	36
37	1919,45646	630	1989,19595	867	2059,69627	166	37
38	1920,61276	649	1990,36462	888	2060,87793	189	38
39	1921,76925	670	1991,53350	909	2062,05982	212	39
40	1922,92595	690	1992,70259	930	2063,24194	233	40
41	1924,08285	709	1993,87189	951	2064,42427	256	41
42	1925,23994	730	1995,04140	973	2065,60683	278	42
43	1926,39724	750	1996,21113	992	2066,78961	301	43
44	1927,55474	771	1997,38106	1,17015	2067,97262	323	44
45	1928,71245	791	1998,55121	036	2069,15585	346	45
46	1929,87036	810	1999,72157	058	2070,33931	367	46
47	1931,02846	832	2000,89215	079	2071,52298	390	47
48	1932,18678	851	2002,06294	100	2072,70688	412	48
49	1933,34529	872	2003,23394	122	2073,89100	435	49
50	1934,50401	892	2004,40516	143	2075,07535	457	50
51	1935,66293	913	2005,57659	164	2076,25992	480	51
52	1936,82206	933	2006,74823	186	2077,44472	503	52
53	1937,98139	953	2007,92009	207	2078,62975	525	53
54	1939,14092	973	2009,09216	228	2079,81500	547	54
55	1940,30065	994	2010,26444	250	2081,00047	569	55
56	1941,46059	1,16015	2011,43694	271	2082,18616	592	56
57	1942,62074	036	2012,60965	293	2083,37208	615	57
58	1943,78110	055	2013,78258	314	2084,55823	638	58
59	1944,94165	076	2014,95572	336	2085,74461	660	59
60	1946,10241		2016,12908		2086,93121		60

TABLA II

Latitudes crecientes

e = 1 : 297

Min.	33° Latitudes crecientes	33° Diff.	34° Latitudes crecientes	34° Diff.	35° Latitudes crecientes	35° Diff.	Min.
	′	″	′	″	′	″	
0	2086,93181	1,18683	2158,54818	1,20073	2231,02122	1,21538	0
1	2088,11804	705	2159,74893	099	2232,23660	564	1
2	2089,30509	728	2160,94992	123	2233,45224	588	2
3	2090,49237	751	2162,15115	147	2234,66812	613	3
4	2091,67988	774	2163,35262	170	2235,88425	638	4
5	2092,86762	796	2164,55432	195	2237,10063	663	5
6	2094,05558	818	2165,75627	218	2238,31726	689	6
7	2095,24376	842	2166,95845	242	2239,53415	714	7
8	2096,43218	863	2168,16087	266	2240,75129	738	8
9	2097,62083	887	2169,36353	290	2241,96867	763	9
10	2098,80970	910	2170,56643	314	2243,18630	789	10
11	2099,99880	932	2171,76957	337	2244,40419	815	11
12	2101,18812	956	2172,97294	362	2245,62234	839	12
13	2102,37768	979	2174,17656	387	2246,84073	865	13
14	2103,56747	1,19001	2175,38043	410	2248,05938	890	14
15	2104,75748	024	2176,58453	434	2249,27828	915	15
16	2105,94772	048	2177,78887	458	2250,49743	940	16
17	2107,13820	070	2178,99345	482	2251,71683	966	17
18	2108,32890	093	2180,19827	507	2252,93649	992	18
19	2109,51983	117	2181,40334	531	2254,15641	1,22016	19
20	2110,71100	139	2182,60865	555	2255,37657	042	20
21	2111,90239	163	2183,81420	579	2256,59699	067	21
22	2113,09402	185	2185,01999	603	2257,81766	093	22
23	2114,28587	208	2186,22602	627	2259,03859	118	23
24	2115,47795	232	2187,43229	652	2260,25977	144	24
25	2116,67027	253	2188,63881	676	2261,48121	169	25
26	2117,86282	278	2189,84557	700	2262,70290	195	26
27	2119,05560	300	2191,05257	725	2263,92485	220	27
28	2120,24860	324	2192,25982	749	2265,14705	246	28
29	2121,44184	347	2193,46731	773	2266,36951	271	29
30	2122,63531	370	2194,67504	798	2267,59222	297	30
31	2123,82901	394	2195,88302	822	2268,81519	322	31
32	2125,02295	417	2197,09124	847	2270,03841	349	32
33	2126,21712	440	2198,29971	870	2271,26190	374	33
34	2127,41152	464	2199,50841	895	2272,48564	399	34
35	2128,60616	486	2200,71736	920	2273,70963	426	35
36	2129,80102	510	2201,92656	945	2274,93389	451	36
37	2130,99612	534	2203,13601	968	2276,15840	476	37
38	2132,19146	555	2204,34569	993	2277,38316	502	38
39	2133,38702	580	2205,55562	1,21018	2278,60818	529	39
40	2134,58282	603	2206,76580	042	2279,83347	554	40
41	2135,77885	627	2207,97622	067	2281,05901	579	41
42	2136,97512	650	2209,18689	092	2282,28480	606	42
43	2138,17162	673	2210,39781	116	2283,51086	632	43
44	2139,36835	697	2211,60897	141	2284,73718	657	44
45	2140,56532	721	2212,82038	165	2285,96375	684	45
46	2141,76253	744	2214,03203	190	2287,19059	709	46
47	2142,95997	767	2215,24393	215	2288,41768	735	47
48	2144,15764	791	2216,45608	240	2289,64503	761	48
49	2145,35555	815	2217,66848	265	2290,87264	788	49
50	2146,55371	838	2218,88113	289	2292,10052	814	50
51	2147,75209	862	2220,09402	314	2293,32866	839	51
52	2148,95071	885	2221,30716	339	2294,55705	866	52
53	2150,14956	910	2222,52055	363	2295,78571	891	53
54	2151,34866	933	2223,73418	388	2297,01462	918	54
55	2152,54799	956	2224,94806	414	2298,24380	943	55
56	2153,74755	980	2226,16220	438	2299,47323	970	56
57	2154,94735	1,20004	2227,37658	463	2300,70293	996	57
58	2156,14739	027	2228,59121	488	2301,93289	1,23023	58
59	2157,34766	052	2229,80609	513	2303,16312	048	59
60	2158,54818		2231,02122		2304,39360		60

TABLA III

CONVERSIÓN DE GRADOS SEXAGESIMALES EN CENTESIMALES Y VICE-VERSA

Esta Tabla está en dos páginas: la primera da las equivalencias *Centesimales* de los Grados, Minutos y Segundos Sexagesimales; la segunda Tabla contiene los valores *Sexagesimales* que equivalen a los Grados, Minutos y Segundos Centesimales.

Cada una de estas dos Tablas está dividida en tres partes horizontales: la primera para los grados, la segunda para los minutos y la tercera para los segundos, en cada uno de los sistemas respectivos que sirven de argumento. Se observará que, tanto en una como en otra Tabla, la columna vertical de la izquierda contiene las decenas de grados, de minutos o de segundos, respectivamente; la primera línea horizontal, que contiene las cifras desde 0 hasta 9, representa las unidades de grados, de minutos o de segundos, ya que es común para las tres partes de la Tabla

Por lo demás, es sumamente simple y no ofrecerá ninguna dificultad en su uso.

Esta Tabla es una reproducción, en fotolito, de la publicada por el Instituto Geográfico de Francia, en sus Tablas de Logaritmos a ocho decimales.

TABLA III

CONVERSION DE GRADOS SEXAGESIM. EN GRADOS CENTESIM.

Grados Sexagesim.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	0°0000°000	1°1111°111	2°2222°222	3°3333°333	4°4444°444	5°5555°556.	6°6666°667.	7°7777°778.	8°8888°889.	10°0000°000	0
1	11.1111,111	12.2222,222	13.3333,333	14.4444,444	15.5555,556.	16.6666,667.	17.7777,778.	18.8888,889.	20.0000,000	21.1111,111	1
2	22.2222,222	23.3333,333	24.4444,444	25.5555,556.	26.6666,667.	27.7777,778.	28.8888,889.	30.0000,000	31.1111,111	32.2222,222	2
3	33.3333,333	34.4444,444	35.5555,556.	36.6666,667.	37.7777,778.	38.8888,889.	40.0000,000	41.1111,111	42.2222,222	43.3333,333	3
4	44.4444,444	45.5555,556.	46.6666,667.	47.7777,778.	48.8888,889.	50.0000,000	51.1111,111	52.2222,222	53.3333,333	54.4444,444	4
5	55.5555,556.	56.6666,667.	57.7777,778.	58.8888,889.	60.0000,000	61.1111,111	62.2222,222	63.3333,333	64.4444,444	65.5555,556.	5
6	66.6666,667.	67.7777,778.	68.8888,889.	70.0000,000	71.1111,111	72.2222,222	73.3333,333	74.4444,444	75.5555,556.	76.6666,667.	6
7	77.7777,778.	78.8888,889.	80.0000,000	81.1111,111	82.2222,222	83.3333,333	84.4444,444	85.5555,556.	86.6666,667.	87.7777,778.	7
8	88.8888,889.	90.0000,000	91.1111,111	92.2222,222	93.3333,333	94.4444,444	95.5555,556.	96.6666,667.	97.7777,778.	98.8888,889.	8

Minutos

0	0,000	185,185	370,370	555,556.	740,741.	925,926.	1111,111	1296,296	1481,481	1666,667.	0
1	1851,852.	2037,037	2222,222	2407,407	2592,593.	2777,778.	2962,963.	3148,148	3333,333	3518,519.	1
2	3703,704.	3888,889.	4074,074	4259,259	4444,444	4629,630.	4814,815.	5000,000	5185,185	5370,370	2
3	5555,556.	5740,741.	5925,926.	6111,111	6296,296	6481,481	6666,667.	6851,852.	7037,037	7222,222	3
4	7407,407	7592,593.	7777,778.	7962,963.	8148,148	8333,333	8518,519.	8703,704.	8888,889.	9074,074	4
5	9259,259	9444,444	9629,630.	9814,815.	1.0000,000	1.0185,185	1.0370,370	1.0555,556.	1.0740,741.	1.0925,926.	5

Segundos

0	0,000	3,086	6,173.	9,259	12,346.	15,432	18,519.	21,605.	24,691	27,778.	0
1	30,864	33,951.	37,037	40,123	43,210.	46,296	49,383.	52,469	55,556.	58,642.	1
2	61,728	64,815.	67,901	70,988.	74,074	77,160	80,247.	83,333	86,420.	89,506	2
3	92,593.	95,679	98,765	101,852.	104,938	108,025.	111,111	114,198.	117,284.	120,370	3
4	123,457.	126,543	129,630.	132,716	135,803.	138,889.	141,975	145,062.	148,148	151,235	4
5	154,321.	157,407	160,494.	163,580	166,667.	169,753	172,840.	175,926.	179,012	182,099.	5

CONVERSION DE GRADOS CENTESIM. EN GRADOS SEXAGESIM.

Grados Centesim.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	0° 0′	0°54′	1°48′	2°42′	3°36′	4°30′	5°24′	6°18′	7°12′	8° 6′	0
1	9. 0	9.54	10.48	11.42	12.36	13.30	14.24	15.18	16.12	17. 6	1
2	18. 0	18.54	19.48	20.42	21.36	22.30	23.24	24.18	25.12	26. 6	2
3	27. 0	27.54	28.48	29.42	30.36	31.30	32.24	33.18	34.12	35. 6	3
4	36. 0	36.54	37.48	38.42	39.36	40.30	41.24	42.18	43.12	44. 6	4
5	45. 0	45.54	46.48	47.42	48.36	49.30	50.24	51.18	52.12	53. 6	5
6	54. 0	54.54	55.48	56.42	57.36	58.30	59.24	60.18	61.12	62. 6	6
7	63. 0	63.54	64.48	65.42	66.36	67.30	68.24	69.18	70.12	71. 6	7
8	72. 0	72.54	73.48	74.42	75.36	76.30	77.24	78.18	79.12	80. 6	8
9	81. 0	81.54	82.48	83.42	84.36	85.30	86.24	87.18	88.12	89. 6	9

Minutos

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	0′ 0″,0	0′32″,4	1′ 4″,8	1′37″,2	2′ 9″,6	2′42″,0	3′14″,4	3′46″,8	4′19″,2	4′51″,6	0
1	5.24,0	5.56,4	6.28,8	7. 1,2	7.33,6	8. 6,0	8.38,4	9.10,8	9.43,2	10.15,6	1
2	10.48,0	11.20,4	11.52,8	12.25,2	12.57,6	13.30,0	14. 2,4	14.34,8	15. 7,2	15.39,6	2
3	16.12,0	16.44,4	17.16,8	17.49,2	18.21,6	18.54,0	19.26,4	19.58,8	20.31,2	21. 3,6	3
4	21.36,0	22. 8,4	22.40,8	23.13,2	23.45,6	24.18,0	24.50,4	25.22,8	25.55,2	26.27,6	4
5	27. 0,0	27.32,4	28. 4,8	28.37,2	29. 9,6	29.42,0	30.14,4	30.46,8	31.19,2	31.51,6	5
6	32.24,0	32.56,4	33.28,8	34. 1,2	34.33,6	35. 6,0	35.38,4	36.10,8	36.43,2	37.15,6	6
7	37.48,0	38.20,4	38.52,8	39.25,2	39.57,6	40.30,0	41. 2,4	41.34,8	42. 7,2	42.39,6	7
8	43.12,0	43.44,4	44.16,8	44.49,2	45.21,6	45.54,0	46.26,4	46.58,8	47.31,2	48. 3,6	8
9	48.36,0	49. 8,4	49.40,8	50.13,2	50.45,6	51.18,0	51.50,4	52.22,8	52.55,2	53.27,6	9

Segundos

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	0″,000	0″,324	0″,648	0″,972	1″,296	1″,620	1″,944	2″,268	2″,592	2″,916	0
1	3,240	3,564	3,888	4,212	4,536	4,860	5,184	5,508	5,832	6,156	1
2	6,480	6,804	7,128	7,452	7,776	8,100	8,424	8,748	9,072	9,396	2
3	9,720	10,044	10,368	10,692	11,016	11,340	11,664	11,988	12,312	12,636	3
4	12,960	13,284	13,608	13,932	14,256	14,580	14,904	15,228	15,552	15,876	4
5	16,200	16,524	16,848	17,172	17,496	17,820	18,144	18,468	18,792	19,116	5
6	19,440	19,764	20,088	20,412	20,736	21,060	21,384	21,708	22,032	22,356	6
7	22,680	23,004	23,328	23,652	23,976	24,300	24,624	24,948	25,272	25,596	7
8	25,920	26,244	26,568	26,892	27,216	27,540	27,864	28,188	28,512	28,836	8
9	29,160	29,484	29,808	30,132	30,456	30,780	31,104	31,428	31,752	32,076	9

TABLA IV.

REDUCCION DE GRADOS A HORAS Y VICEVERSA

Grados á horas.

Grados.				Minutos.		Segundos.	
°	h m	°	h m	′	m s	″	s
1	0 4	61	4 4	1	0 4	1	0.07
2	0 8	62	4 8	2	0 8	2	0.13
3	0 12	63	4 12	3	0 12	3	0.20
4	0 16	64	4 16	4	0 16	4	0.27
5	0 20	65	4 20	5	0 20	5	0.33
6	0 24	66	4 24	6	0 24	6	0.40
7	0 28	67	4 28	7	0 28	7	0.47
8	0 32	68	4 32	8	0 32	8	0.53
9	0 36	69	4 36	9	0 36	9	0.60
10	0 40	70	4 40	10	0 40	10	0.67
11	0 44	71	4 44	11	0 44	11	0.73
12	0 48	72	4 48	12	0 48	12	0.80
13	0 52	73	4 52	13	0 52	13	0.87
14	0 56	74	4 56	14	0 56	14	0.93
15	1 0	75	5 0	15	1 0	15	1.00
16	1 4	76	5 4	16	1 4	16	1.07
17	1 8	77	5 8	17	1 8	17	1.13
18	1 12	78	5 12	18	1 12	18	1.20
19	1 16	79	5 16	19	1 16	19	1.27
20	1 20	80	5 20	20	1 20	20	1.33
21	1 24	81	5 24	21	1 24	21	1.40
22	1 28	82	5 28	22	1 28	22	1.47
23	1 32	83	5 32	23	1 32	23	1.53
24	1 36	84	5 36	24	1 36	24	1.60
25	1 40	85	5 40	25	1 40	25	1.67
26	1 44	86	5 44	26	1 44	26	1.73
27	1 48	87	5 48	27	1 48	27	1.80
28	1 52	88	5 52	28	1 52	28	1.87
29	1 56	89	5 56	29	1 56	29	1.93
30	2 0	90	6 0	30	2 0	30	2.00
31	2 4	100	6 40	31	2 4	31	2.07
32	2 8	110	7 20	32	2 8	32	2.13
33	2 12	120	8 0	33	2 12	33	2.20
34	2 16	130	8 40	34	2 16	34	2.27
35	2 20	140	9 20	35	2 20	35	2.33
36	2 24	150	10 0	36	2 24	36	2.40
37	2 28	160	10 40	37	2 28	37	2.47
38	2 32	170	11 20	38	2 32	38	2.53
39	2 36	180	12 0	39	2 36	39	2.60
40	2 40	190	12 40	40	2 40	40	2.67
41	2 44	200	13 20	41	2 44	41	2.73
42	2 48	210	14 0	42	2 48	42	2.80
43	2 52	220	14 40	43	2 52	43	2.87
44	2 56	230	15 20	44	2 56	44	2.93
45	3 0	240	16 0	45	3 0	45	3.00
46	3 4	250	16 40	46	3 4	46	3.07
47	3 8	260	17 20	47	3 8	47	3.13
48	3 12	270	18 0	48	3 12	48	3.20
49	3 16	280	18 40	49	3 16	49	3.27
50	3 20	290	19 20	50	3 20	50	3.33
51	3 24	300	20 0	51	3 24	51	3.40
52	3 28	310	20 40	52	3 28	52	3.47
53	3 32	320	21 20	53	3 32	53	3.53
54	3 36	330	22 0	54	3 36	54	3.60
55	3 40	340	22 40	55	3 40	55	3.67
56	3 44	350	23 20	56	3 44	56	3.73
57	3 48	360	24 0	57	3 48	57	3.80
58	3 52			58	3 52	58	3.87
59	3 56			59	3 56	59	3.93
60	4 0			60	4 0	60	4.00

Horas á grados.

Horas.		Minutos.		Segundos.		Centésimos de segundo.			
h	°	m	° ′	s	′ ″	s	″	s	″
1	15	1	0 15	1	0 15	0.01	0.15	0.51	7.65
2	30	2	0 30	2	0 30	0.02	0.30	0.52	7.80
3	45	3	0 45	3	0 45	0.03	0.45	0.53	7.95
4	60	4	1 0	4	1 0	0.04	0.60	0.54	8.10
5	75	5	1 15	5	1 15	0.05	0.75	0.55	8.25
6	90	6	1 30	6	1 30	0.06	0.90	0.56	8.40
7	105	7	1 45	7	1 45	0.07	1.05	0.57	8.55
8	120	8	2 0	8	2 0	0.08	1.20	0.58	8.70
9	135	9	2 15	9	2 15	0.09	1.35	0.59	8.85
10	150	10	2 30	10	2 30	0.10	1.50	0.60	9.00
11	165	11	2 45	11	2 45	0.11	1.65	0.61	9.15
12	180	12	3 0	12	3 0	0.12	1.80	0.62	9.30
13	195	13	3 15	13	3 15	0.13	1.95	0.63	9.45
14	210	14	3 30	14	3 30	0.14	2.10	0.64	9.60
15	225	15	3 45	15	3 45	0.15	2.25	0.65	9.75
16	240	16	4 0	16	4 0	0.16	2.40	0.66	9.90
17	255	17	4 15	17	4 15	0.17	2.55	0.67	10.05
18	270	18	4 30	18	4 30	0 18	2.70	0.68	10.20
19	285	19	4 45	19	4 45	0.19	2.85	0.69	10.35
20	300	20	5 0	20	5 0	0.20	3.00	0.70	10.50
21	315	21	5 15	21	5 15	0.21	3.15	0.71	10.65
22	330	22	5 30	22	5 30	0.22	3.30	0.72	10.80
23	345	23	5 45	23	5 45	0.23	3.45	0.73	10.95
24	360	24	6 0	24	6 0	0.24	3.60	0.74	11.10
		25	6 15	25	6 15	0.25	3.75	0.75	11.25
		26	6 30	26	6 30	0.26	3.90	0.76	11.40
		27	6 45	27	6 45	0.27	4.05	0.77	11.55
		28	7 0	28	7 0	0.28	4.20	0.78	11.70
		29	7 15	29	7 15	0.29	4.35	0.79	11.85
		30	7 30	30	7 30	0.30	4.50	0.80	12.00
		31	7 45	31	7 45	0.31	4.65	0.81	12.15
		32	8 0	32	8 0	0.32	4.80	0.82	12.30
		33	8 15	33	8 15	0.33	4.95	0.83	12.45
		34	8 30	34	8 30	0.34	5.10	0.84	12.60
		35	8 45	35	8 45	0.35	5.25	0.85	12.75
		36	9 0	36	9 0	0.36	5.40	0.86	12.90
		37	9 15	37	9 15	0.37	5.55	0.87	13.05
		38	9 30	38	9 30	0.38	5.70	0.88	13.20
		39	9 45	39	9 45	0.39	5.85	0.89	13.35
		40	10 0	40	10 0	0.40	6.00	0.90	13.50
		41	10 15	41	10 15	0.41	6.15	0.91	13.65
		42	10 30	42	10 30	0.42	6.30	0.92	13.80
		43	10 45	43	10 45	0.43	6.45	0.93	13.95
		44	11 0	44	11 0	0.44	6.60	0.94	14.10
		45	11 15	45	11 15	0.45	6.75	0.95	14.25
		46	11 30	46	11 30	0.46	6.90	0.96	14.40
		47	11 45	47	11 45	0.47	7.05	0.97	14.55
		48	12 0	48	12 0	0.48	7.20	0.98	14.70
		49	12 15	49	12 15	0.49	7.35	0.99	14.85
		50	12 30	50	12 30	0.50	7.50	1.00	15.00
		51	12 45	51	12 45				
		52	13 0	52	13 0				
		53	13 15	53	13 15				
		54	13 30	54	13 30				
		55	13 45	55	13 45				
		56	14 0	56	14 0				
		57	14 15	57	14 15				
		58	14 30	58	14 30				
		59	14 45	59	14 45				
		60	15 0	60	15 0				

TABLA V

Centímetros a pulgadas						Pulgadas a centímetros			
Cm.	Pulgadas	Cm.	Pulgadas	Cm.	Pulgadas	Pulgadas	Cm.	Pulgadas	Cm.
0,1	0,0393	32	12,599	72	28,347	0,1	0,2539	17	43,178
0,2	0,0787	33	12,992	73	28,741	0,2	0,5078	18	45,718
0,3	0,1181	34	13,386	74	29,134	0,3	0,7617	19	48,258
0,4	0,1574	35	13,780	75	29,528	0,4	1,0156	20	50,798
0,5	0,1968	36	14,173	76	29,922	0,5	1,2695	21	53,337
0,6	0,2362	37	14,567	77	30,316	0,6	1,5234	22	55,877
0,7	0,2755	38	14,961	78	30,709	0,7	1,7773	23	58,417
0,8	0,3149	39	15,355	79	31,103	0,8	2,0312	24	60,957
0,9	0,3543	40	15,748	80	31,497	0,9	2,2841	25	63,497
1	0,3937	41	16,142	81	31,890	1	2,5399	26	66,037
2	0,7874	42	16,536	82	32,284	2	5,0798	27	68,577
3	1,1811	43	16,929	83	32,678	3	7,6197	28	71,117
4	1,5748	44	17,323	84	33,071	4	10,1596	29	73,657
5	1,9685	45	17,717	85	33,465	5	12,6995	30	76,197
6	2,3622	46	18,111	86	33,859	6	15,2394	31	78,736
7	2,7559	47	18,504	87	34,253	7	17,7793	32	81,276
8	3,1497	48	18,898	88	34,646	8	20,3192	33	83,816
9	3,5434	49	19,292	89	35,040	9	22,8591	34	86,356
10	3,9371	50	19,685	90	35,434	10	25,3990	35	88,896
11	4,3308	51	20,079	91	35,827	11	27,938	36	91,436
12	4,7245	52	20,473	92	36,221	12	30,478		
13	5,1182	53	20,867	93	36,615	13	33,018		
14	5,5119	54	21,260	94	37,009	14	35,558		
15	5,9056	55	21,654	95	37,402	15	38,098		
16	6,2993	56	22,048	96	37,796	16	40,638		
17	6,6930	57	22,441	97	38,190				
18	7,0867	58	22,835	98	38,583				
19	7,4805	59	23,229	99	38,977				
20	7,8742	60	23,622						
21	8,2679	61	24,016						
22	8,6616	62	24,410						
23	9,0553	63	24,804						
24	9,4490	64	25,197						
25	9,8427	65	25,591						
26	10,236	66	25,985						
27	10,630	67	26,378						
28	11,024	68	26,772						
29	11,418	69	27,166						
30	11,811	70	27,560						
31	12,205	71	27,953						

TABLA VI

METROS A PIES

Metros	Pies		Pies			Metros	Pies		Pies		
	Pies	Décimas	Pies	Pulgadas	Décimas de pulgada		Pies	Décimas	Pies	Pulgadas	Décimas de pulgada
1	3	28	3	3	36	70	229	66	229	7	92
2	6	56	6	6	72	80	262	47	262	5	64
3	9	84	9	10	08	90	295	28	295	3	36
4	13	12	13	1	44	100	328	09	328	1	08
5	16	40	16	4	80	200	656	18	656	2	16
6	19	68	19	8	16	300	984	27	984	3	24
7	22	97	22	11	64	400	1312	36	1312	4	32
8	26	25	26	3	00	500	1640	45	1640	5	40
9	29	53	29	6	36	600	1968	54	1968	6	48
10	32	81	32	9	72	700	2296	63	2296	7	56
11	36	09	36	1	08	800	2624	72	2624	8	64
12	39	37	39	4	44	900	2952	81	2952	9	72
13	42	65	42	7	80	1000	3280	90	3280	10	80
14	45	93	45	11	16	2000	6561	80	6561	9	60
15	49	21	49	2	52	3000	9842	70	9842	8	40
16	52	49	52	5	88	4000	13123	60	13123	7	20
17	55	78	55	9	36	5000	16404	50	16404	6	00
18	59	06	59	0	72	6000	19685	40	19685	4	80
19	62	34	62	4	08	7000	22966	29	22966	3	48
20	65	62	65	7	44	8000	26247	19	26247	2	28
30	98	43	98	5	16	9000	29528	09	29528	1	08
40	131	24	131	2	83	10000	32808	89	32808	11	89
50	164	04	164	0	48	20000	65617	98	65617	11	76
60	196	86	196	10	32						

PIES A METROS

Pies	Metros	Pies	Metros	Pies	Metros
1	0,30479	20	6,096	3000	914,383
2	0,610	30	9,144	4000	1219,178
3	0,914	40	12,192	5000	1523,972
4	1,219	50	15,240	6000	1828,766
5	1,524	60	18,288	7000	2133,569
6	1,829	70	21,336	8000	2438,355
7	2,134	80	24,384	9000	2743,195
8	2,438	90	27,432	10000	3047,945
9	2,743	100	30,480	11000	3352,739
10	3,048	200	60,959	12000	3657,534
11	3,353	300	91,438	13000	3962,329
12	3,658	400	121,918	14000	4267,123
13	3,963	500	152,397	15000	4571,917
14	4,268	600	182,876	16000	4876,712
15	4,572	700	213,356	17000	5181,506
16	4,877	800	243,835	18000	5486,301
17	5,182	900	274,315	19000	5791,104
18	5,487	1000	304,794	20000	6095,890
19	5,792	2000	609,588		

TABLA VII

BRAZAS (Fathoms) A METROS

Brazas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		1,82878	3,65757	5,48635	7,31513	9,14392	10,97270	12,80148	14,63027	16,45905
10	18,28784	20,11662	21,94540	23,77419	25,60297	27,43175	29,26054	31,08932	32,91810	34,74689
20	36,57567	38,40445	40,23324	42,06202	43,89081	45,71959	47,54837	49,37716	51,20594	53,03472
30	54,86351	56,69229	58,52107	60,34986	62,17864	64,00743	65,83621	67,66499	69,49378	71,32256
40	73,15134	74,98013	76,80891	78,63769	80,46648	82,29526	84,12404	85,95283	87,78161	89,61040
50	91,43918	93,26796	95,09675	96,92553	98,75431	100,58310	102,41188	104,24066	106,06945	107,89823
60	109,72702	111,55580	113,38458	115,21337	117,04215	118,87093	120,69972	122,52850	124,35728	126,18607
70	128,01485	129,84363	131,67242	133,50120	135,32999	137,15877	138,98755	140,81634	142,64512	144,47390
80	146,30269	148,13147	149,96025	151,78904	153,61782	155,44661	157,27539	159,10417	160,93296	162,76174
90	164,59052	166,41931	168,24809	170,07687	171,90566	173,73444	175,56322	177,39201	179,22079	181,04958

METROS A BRAZAS (Fathoms)

Metros	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		0,54681	1,09362	1,64044	2,18725	2,73406	3,28087	3,82768	4,37450	4,92131
10	5,46812	6,01493	6,56174	7,10856	7,65537	8,20218	8,74899	9,29580	9,84262	10,38943
20	10,93624	11,48305	12,02986	12,57668	13,12349	13,67030	14,21711	14,76392	15,31074	15,85755
30	16,40436	16,95117	17,49798	18,04480	18,59161	19,13842	19,68523	20,23204	20,77886	21,32567
40	21,87248	22,41929	22,96610	23,51292	24,05973	24,60654	25,15335	25,70016	26,24698	26,79379
50	27,34060	27,88741	28,43422	28,98104	29,52785	30,07466	30,62147	31,16828	31,71510	32,26191
60	32,80872	33,35553	33,90234	34,44916	34,99597	35,54278	36,08959	36,63640	37,18322	37,73003
70	38,27684	38,82365	39,37046	39,91728	40,46409	41,01090	41,55771	42,10452	42,65134	43,19815
80	43,74496	44,29117	44,83858	45,38540	45,93221	46,47902	47,02583	47,57264	48,11946	48,66627
90	49,21308	49,75989	50,30670	50,85352	51,40033	51,94714	52,49395	53,04076	53,58758	54,13439

TABLA VIII

MILLAS MARINAS A KILÓMETROS

Mi.	Km.	Mi.	Km.	Mi.	Km.	Mi.	Km.	Mi.	Km.	Mi.	Km.	Mi.	Km.
100	185	134	248	168	311	202	374	236	437	270	500	304	563
101	187	135	250	169	313	203	376	237	439	271	502	305	565
102	189	136	252	170	315	204	378	238	441	272	504	306	567
103	191	137	254	171	317	205	380	239	443	273	506	307	569
104	193	138	256	172	319	206	382	240	444	274	507	308	570
105	194	139	257	173	320	207	383	241	446	275	509	309	572
106	196	140	259	174	322	208	385	242	448	276	511	310	574
107	198	141	261	175	324	209	387	243	450	277	513	311	576
108	200	142	263	176	326	210	389	244	452	278	515	312	578
109	202	143	265	177	328	211	391	245	454	279	517	313	580
110	204	144	267	178	330	212	393	246	456	280	519	314	582
111	206	145	269	179	332	213	394	247	457	281	520	315	583
112	207	146	270	180	333	214	396	248	459	282	522	316	585
113	209	147	272	181	335	215	398	249	461	283	524	317	587
114	211	148	274	182	337	216	400	250	463	284	526	318	589
115	213	149	276	183	339	217	402	251	465	285	528	319	591
116	215	150	278	184	341	218	404	252	467	286	530	320	593
117	217	151	280	185	343	219	406	253	469	287	532	321	594
118	219	152	282	186	344	220	407	254	470	288	533	322	596
119	220	153	283	187	346	221	409	255	472	289	535	323	598
120	222	154	285	188	348	222	411	256	474	290	537	324	600
121	224	155	287	189	350	223	413	257	476	291	539	325	602
122	226	156	289	190	352	224	415	258	478	292	541	326	604
123	228	157	291	191	354	225	417	259	480	293	543	327	606
124	230	158	293	192	356	226	419	260	482	294	544	328	607
125	232	159	294	193	357	227	420	261	483	295	546	329	609
126	233	160	296	194	359	228	422	262	485	296	548	330	611
127	235	161	298	195	361	229	424	263	487	297	550	331	613
128	237	162	300	196	363	230	426	264	489	298	552	332	615
129	239	163	302	197	365	231	428	265	491	299	554	333	617
130	241	164	304	198	367	232	430	266	493	300	556	334	619
131	243	165	306	199	369	233	432	267	494	301	557	335	620
132	244	166	307	200	370	234	433	268	496	302	559	336	622
133	246	167	309	201	372	235	435	269	498	303	561	337	624

TABLA VIII

Mi.	Km.	Mi.	Km.	Mi.	Km.	Mi.	Km.	Mi.	Km.	Mi.	Km.	Mi.	Km.
338	626	373	691	408	756	443	820	478	885	513	950	548	1015
339	628	374	693	409	757	444	822	479	887	514	952	549	1017
340	630	375	695	410	759	445	824	480	889	515	954	550	1019
341	632	376	696	411	761	446	826	481	891	516	956	551	1020
342	633	377	698	412	763	447	828	482	893	517	957	552	1022
343	635	378	700	413	765	448	830	483	895	518	959	553	1024
344	637	379	702	414	767	449	831	484	896	519	961	554	1026
345	639	380	704	415	769	450	833	485	898	520	963	555	1028
346	641	381	706	416	770	451	835	486	900	521	965	556	1030
347	643	382	707	417	772	452	837	487	902	522	967	557	1032
348	644	383	709	418	774	453	839	488	904	523	969	558	1033
349	646	384	711	419	776	454	841	489	906	524	970	559	1035
350	648	385	713	420	778	455	843	490	907	525	972	560	1037
351	650	386	715	421	780	456	845	491	909	526	974	561	1039
352	652	387	717	422	782	457	846	492	911	527	976	562	1041
353	654	388	719	423	783	458	848	493	913	528	978	563	1043
354	656	389	720	424	785	459	850	494	915	529	980	564	1045
355	657	390	722	425	787	460	852	495	917	530	982	565	1046
356	659	391	724	426	789	461	854	496	919	531	983	566	1048
357	661	392	726	427	791	462	856	497	920	532	985	567	1050
358	663	393	728	428	793	463	857	498	922	533	987	568	1052
359	665	394	730	429	795	464	859	499	924	534	989	569	1054
360	667	395	732	430	798	465	861	500	926	535	991	570	1056
361	669	396	733	431	798	466	863	501	928	536	993	571	1057
362	670	397	735	432	800	467	865	502	930	537	995	572	1059
363	672	398	737	433	802	468	867	503	932	538	996	573	1061
364	674	399	739	434	804	469	869	504	933	539	998	574	1063
365	676	400	741	435	806	470	870	505	935	540	1000	575	1065
366	678	401	743	436	807	471	872	506	937	541	1002	576	1067
367	680	402	745	437	809	472	874	507	939	542	1004	577	1069
368	682	403	746	438	811	473	876	508	941	543	1006	578	1070
369	683	404	748	439	813	474	878	509	943	544	1007	579	1072
370	685	405	750	440	815	475	880	510	945	545	1009	580	1074
371	687	406	752	441	817	476	882	511	946	546	1011	581	1076
372	689	407	754	442	819	477	883	512	948	547	1013	582	1078

TABLA VIII

Mi.	Km.	Mi.	Km.	Mi.	Km.	Mi.	Km.	Mi.	Km.	Mi.	Km.
583	1080	618	1145	653	1209	688	1274	723	1339	758	1404
584	1082	619	1147	654	1211	689	1276	724	1341	759	1406
585	1083	620	1148	655	1213	690	1278	725	1343	760	1408
586	1085	621	1150	656	1215	691	1280	726	1345	761	1409
587	1087	622	1152	657	1217	692	1282	727	1346	762	1411
588	1089	623	1154	658	1219	693	1283	728	1348	763	1413
589	1091	624	1156	659	1220	694	1285	729	1350	764	1415
590	1093	625	1158	660	1222	695	1287	730	1352	765	1417
591	1095	626	1159	661	1224	696	1289	731	1354	766	1419
592	1096	627	1161	662	1226	697	1291	732	1356	767	1420
593	1098	628	1163	663	1228	698	1293	733	1358	768	1422
594	1100	629	1165	664	1230	699	1295	734	1359	769	1424
595	1102	630	1167	665	1232	700	1293	735	1361	770	1426
596	1104	631	1169	666	1233	701	1298	736	1363	771	1428
597	1106	632	1170	667	1235	702	1300	737	1365	772	1430
598	1107	633	1172	668	1237	703	1302	738	1367	773	1432
599	1109	634	1174	669	1239	704	1304	739	1369	774	1433
600	1111	635	1176	670	1241	705	1306	740	1370	775	1435
601	1113	636	1178	671	1243	706	1308	741	1372	776	1437
602	1115	637	1180	672	1245	707	1309	742	1374	777	1439
603	1117	638	1182	673	1246	708	1311	743	1376	778	1441
604	1119	639	1183	674	1248	709	1313	744	1378	779	1443
605	1120	640	1185	675	1250	710	1315	745	1380	780	1445
606	1122	641	1187	676	1252	711	1317	746	1382	781	1446
607	1124	642	1189	677	1254	712	1319	747	1383	782	1448
608	1126	643	1191	678	1256	713	1320	748	1385	783	1450
609	1128	644	1193	679	1258	714	1322	749	1387	784	1452
610	1130	645	1195	680	1259	715	1324	750	1389	785	1454
611	1132	646	1196	681	1261	716	1326	751	1391	786	1456
612	1133	647	1198	682	1263	717	1328	752	1393	787	1458
613	1135	648	1200	683	1265	718	1330	753	1395	788	1459
614	1137	649	1202	684	1267	719	1332	754	1396	789	1461
615	1139	650	1204	685	1269	720	1333	755	1398	790	1463
616	1141	651	1206	686	1270	721	1335	756	1400	791	1465
617	1143	652	1208	687	1272	722	1337	757	1402	792	1467

TABLA VIII

Mi	Km	Mi.	Km.	Mi	Km.	Mi.	Km.	Mi.	Km.	Mi.	Km.
793	1469	828	1533	863	1598	898	1663	933	1728	968	1793
794	1470	829	1535	864	1600	899	1665	934	1730	969	1795
795	1472	830	1537	865	1602	900	1667	935	1732	970	1796
796	1474	831	1539	866	1604	901	1669	936	1733	971	1798
797	1476	832	1541	867	1606	902	1671	937	1735	972	1800
798	1478	833	1543	868	1608	903	1672	938	1737	973	1802
799	1480	834	1545	869	1609	904	1674	939	1739	974	1804
800	1482	835	1546	870	1611	905	1676	940	1741	975	1806
801	1483	836	1548	871	1613	906	1678	941	1743	976	1808
802	1485	837	1550	872	1615	907	1680	942	1745	977	1809
803	1487	839	1552	873	1617	908	1682	943	1746	978	1811
804	1489	839	1554	874	1619	909	1683	944	1748	979	1813
805	1491	840	1556	875	1620	910	1685	945	1750	980	1815
806	1493	841	1558	876	1622	911	1687	946	1752	981	1817
807	1495	842	1559	877	1624	912	1689	947	1754	982	1819
808	1496	843	1561	878	1626	913	1691	948	1756	983	1821
809	1498	844	1563	879	1628	914	1693	949	1758	984	1822
810	1500	845	1565	880	1630	915	1695	950	1759	985	1824
811	1502	846	1567	881	1632	916	1696	951	1761	986	1826
812	1504	847	1569	882	1633	917	1698	952	1763	987	1828
813	1506	848	1570	883	1635	918	1700	953	1765	988	1830
814	1507	849	1572	884	1637	919	1702	954	1767	989	1832
815	1509	850	1574	885	1639	920	1704	955	1769	990	1833
816	1511	851	1576	886	1641	921	1706	956	1771	991	1835
817	1513	852	1578	887	1643	922	1708	957	1772	992	1837
818	1515	853	1580	888	1645	923	1709	958	1774	993	1839
819	1517	854	1582	889	1646	924	1711	959	1776	994	1841
820	1519	855	1583	890	1648	925	1713	960	1778	995	1843
821	1520	856	1585	891	1650	926	1715	961	1780	996	1845
822	1522	857	1587	892	1652	927	1717	962	1782	997	1846
823	1524	858	1589	893	1654	928	1719	963	1783	998	1848
824	1525	859	1591	894	1656	929	1721	964	1785	999	1850
825	1528	860	1593	895	1658	930	1722	965	1787	1000	1852
826	1530	861	1595	896	1659	931	1724	966	1789		
827	1532	862	1596	897	1661	932	1726	967	1791		

TABLA IX

Número	Cuadrado	Cubo	Raiz Cuadrada	Raiz Cúbica	Logaritmo	1000 × Reciproca	Número=Diámetro	
							Circunferencia	Área
1	1	1	1.0000	1.0000	0.00000	1000.000	3.142	0.7854
2	4	8	1.4142	1.2599	0.30103	500.000	6.283	3.1416
3	9	27	1.7321	1.4422	0.47712	333.333	9.425	7.0686
4	16	64	2.0000	1.5874	0.60206	250.000	12.566	12.5664
5	25	125	2.2361	1.7100	0.69897	200.000	15.708	19.6350
6	36	216	2.4495	1.8171	0.77815	166.667	18.850	28.2743
7	49	343	2.6458	1.9129	0.84510	142.857	21.991	38.4845
8	64	512	2.8284	2.0000	0.90309	125.000	25.133	50.2655
9	81	729	3.0000	2.0801	0.95424	111.111	28.274	63.6173
10	100	1000	3.1623	2.1544	1.00000	100.000	31.416	78.5398
11	121	1331	3.3166	2.2240	1.04139	90.9091	34.558	95.0332
12	144	1728	3.4641	2.2894	1.07918	83.3333	37.699	113.097
13	169	2197	3.6056	2.3513	1.11394	76.9231	40.841	132.732
14	196	2744	3.7417	2.4101	1.14613	71.4286	43.982	153.938
15	225	3375	3.8730	2.4662	1.17609	66.6667	47.124	176.715
16	256	4096	4.0000	2.5198	1.20412	62.5000	50.265	201.062
17	289	4913	4.1231	2.5713	1.23045	58.8235	53.407	226.980
18	324	5832	4.2426	2.6207	1.25527	55.5556	56.549	254.469
19	361	6859	4.3589	2.6684	1.27875	52.6316	59.690	283.529
20	400	8000	4.4721	2.7144	1.30103	50.0000	62.832	314.159
21	441	9261	4.5826	2.7589	1.32222	47.6190	65.973	346.361
22	484	10648	4.6904	2.8020	1.34242	45.4545	69.115	380.133
23	529	12167	4.7958	2.8439	1.36173	43.4783	72.257	415.476
24	576	13824	4.8990	2.8845	1.38021	41.6667	75.398	452.389
25	625	15625	5.0000	2.9240	1.39794	40.0000	78.540	490.874
26	676	17576	5.0990	2.9625	1.41497	38.4615	81.681	530.929
27	729	19683	5.1962	3.0000	1.43136	37.0370	84.823	572.555
28	784	21952	5.2915	3.0366	1.44716	35.7143	87.965	615.752
29	841	24389	5.3852	3.0723	1.46240	34.4828	91.106	660.520
30	900	27000	5.4772	3.1072	1.47712	33.3333	94.248	706.858
31	961	29791	5.5678	3.1414	1.49136	32.2581	97.389	754.768
32	1024	32768	5.6569	3.1748	1.50515	31.2500	100.531	804.248
33	1089	35937	5.7446	3.2075	1.51851	30.3030	103.673	855.299
34	1156	39304	5.8310	3.2396	1.53148	29.4118	106.814	907.920
35	1225	42875	5.9161	3.2711	1.54407	28.5714	109.956	962.113
36	1296	46656	6.0000	3.3019	1.55630	27.7778	113.097	1017.88
37	1369	50653	6.0828	3.3322	1.56820	27.0270	116.239	1075.21
38	1444	54872	6.1644	3.3620	1.57978	26.3158	119.381	1134.11
39	1521	59319	6.2450	3.3912	1.59106	25.6410	122.522	1194.59
40	1600	64000	6.3246	3.4200	1.60206	25.0000	125.66	1256.64
41	1681	68921	6.4031	3.4482	1.61278	24.3902	128.81	1320.25
42	1764	74088	6.4807	3.4760	1.62325	23.8095	131.95	1385.44
43	1849	79507	6.5574	3.5034	1.63347	23.2558	135.09	1452.20
44	1936	85184	6.6332	3.5303	1.64345	22.7273	138.23	1520.53
45	2025	91125	6.7082	3.5569	1.65321	22.2222	141.37	1590.43
46	2116	97336	6.7823	3.5830	1.66276	21.7391	144.51	1661.90
47	2209	103823	6.8557	3.6088	1.67210	21.2766	147.65	1734.94
48	2304	110592	6.9282	3.6342	1.68124	20.8333	150.80	1809.56
49	2401	117649	7.0000	3.6593	1.69020	20.4082	153.94	1885.74

TABLA IX

Número	Cuadrado	Cubo	Raiz Cuadrada	Raiz Cúbica	Logaritmo	1000 × Recíproca	Número=Diámetro	
							Circunferencia	Área
50	2500	125000	7.0711	3.6840	1.69897	20.0000	157.08	1963.50
51	2601	132651	7.1414	3.7084	1.70757	19.6078	160.22	2042.82
52	2704	140608	7.2111	3.7325	1.71600	19.2308	163.36	2123.72
53	2809	148877	7.2801	3.7563	1.72428	18.8679	166.50	2206.18
54	2916	157464	7.3485	3.7798	1.73239	18.5185	169.65	2290.22
55	3025	166375	7.4162	3.8030	1.74036	18.1818	172.79	2375.83
56	3136	175616	7.4833	3.8259	1.74819	17.8571	175.93	2463.01
57	3249	185193	7.5498	3.8485	1.75587	17.5439	179.07	2551.76
58	3364	195112	7.6158	3.8709	1.76343	17.2414	182.21	2642.08
59	3481	205379	7.6811	3.8930	1.77085	16.9492	185.35	2733.97
60	3600	216000	7.7460	3.9149	1.77815	16.6667	188.50	2827.43
61	3721	226981	7.8102	3.9365	1.78533	16.3934	191.64	2922.47
62	3844	238328	7.8740	3.9579	1.79239	16.1290	194.78	3019.07
63	3969	250047	7.9373	3.9791	1.79934	15.8730	197.92	3117.25
64	4096	262144	8.0000	4.0000	1.80618	15.6250	201.06	3216.99
65	4225	274625	8.0623	4.0207	1.81291	15.3846	204.20	3318.31
66	4356	287496	8.1240	4.0412	1.81954	15.1515	207.35	3421.19
67	4489	300763	8.1854	4.0615	1.82607	14.9254	210.49	3525.65
68	4624	314432	8.2462	4.0817	1.83251	14.7059	213.63	3631.68
69	4761	328509	8.3066	4.1016	1.83885	14.4928	216.77	3739.28
70	4900	343000	8.3666	4.1213	1.84510	14.2857	219.91	3848.45
71	5041	357911	8.4261	4.1408	1.85126	14.0845	223.05	3959.19
72	5184	373248	8.4853	4.1602	1.85733	13.8889	226.19	4071.50
73	5329	389017	8.5440	4.1793	1.86332	13.6986	229.34	4185.39
74	5476	405224	8.6023	4.1983	1.86923	13.5135	232.48	4300.84
75	5625	421875	8.6603	4.2172	1.87506	13.3333	235.62	4417.86
76	5776	438976	8.7178	4.2358	1.88081	13.1579	238.76	4536.46
77	5929	456533	8.7750	4.2543	1.88649	12.9870	241.90	4656.63
78	6084	474552	8.8318	4.2727	1.89209	12.8205	245.04	4778.36
79	6241	493039	8.8882	4.2908	1.89763	12.6582	248.19	4901.67
80	6400	512000	8.9443	4.3089	1.90309	12.5000	251.33	5026.55
81	6561	531441	9.0000	4.3267	1.90849	12.3457	254.47	5153.00
82	6724	551368	9.0554	4.3445	1.91381	12.1951	257.61	5281.02
83	6889	571787	9.1104	4.3621	1.91908	12.0482	260.75	5410.61
84	7056	592704	9.1652	4.3795	1.92428	11.9048	263.89	5541.77
85	7225	614125	9.2195	4.3968	1.92942	11.7647	267.04	5674.50
86	7396	636056	9.2736	4.4140	1.93450	11.6279	270.18	5808.80
87	7569	658503	9.3274	4.4310	1.93952	11.4943	273.32	5944.68
88	7744	681472	9.3808	4.4480	1.94448	11.3636	276.46	6082.12
89	7921	704969	9.4340	4.4647	1.94939	11.2360	279.60	6221.14
90	8100	729000	9.4868	4.4814	1.95424	11.1111	282.74	6361.73
91	8281	753571	9.5394	4.4979	1.95904	10.9890	285.88	6503.88
92	8464	778688	9.5917	4.5144	1.96379	10.8696	289.03	6647.61
93	8649	804357	9.6437	4.5307	1.96848	10.7527	292.17	6792.91
94	8836	830584	9.6954	4.5468	1.97313	10.6383	295.31	6939.78
95	9025	857375	9.7468	4.5629	1.97772	10.5263	298.45	7088.22
96	9216	884736	9.7980	4.5789	1.98227	10.4167	301.59	7238.23
97	9409	912673	9.8489	4.5947	1.98677	10.3093	304.73	7389.81
98	9604	941192	9.8995	4.6104	1 99123	10.2041	307.88	7542.96
99	9801	970299	9.9499	4.6261	1.99564	10.1010	311.02	7697.69

Apéndice

Anales Hidrográficos, Volumen I, 1932

ERRATAS

AGREGADOS Y ACLARACIONES

Además de los errores anotados en la Fé de Erratas que va al final del Volumen I, Año 1932, deben efectuarse en aquella publicación, las siguientes correcciones y agregados.

Para mayor comodidad se han impreso estas enmiendas de manera que se puedan recortar separadamente para ser pegadas en las páginas y lugares correspondientes del citado Volumen I.

Pág. 30.

En el Indice Gráfico de la Sección I: Modifíquese la numeración de los Meridianos, disminuyéndoles un grado a cada uno, de tal manera que el situado más al E. será de 53° y el último del W. de 58°.

Pág. 60.

En el título *NIVELACION*, agregar: En Nivelación de Primer Orden, la tolerancia máxima que se admite, generalmente, para el error de cierre, es de 1 milímetro por cada kilómetro de recorrido. En Nivelación de Segundo Orden, esta tolerancia es de 3 milímetros por kilómetro. (Usando el nivel Wild Modelo II, que posée el S. H., queda entendido que la precisión no puede ser mayor de 2,5 milímetros por cada kilómetro de recorrido, usando las reglas comunes de nivelación, graduadas al centímetro).

Pág. 89, línea 14.

Dice: 2,50 metros. Debe decir: 250 metros.

Pág. 103, línea 4.

Donde dice: El 14 de Mayo... Debe decir: En Mayo...

Pág. 129, línea 19.

Dice:... con la leyenda torre. Debe decir:...., con la leyenda Tanque.

Apéndice

Anales Hidrográficos, Volumen I, 1932

ERRATAS

AGREGADOS Y ACLARACIONES

Además de los errores anotados en la Fé de Erratas que va al final del Volumen I, Año 1932, deben efectuarse en aquella publicación, las siguientes correcciones y agregados.

Para mayor comodidad se han impreso estas enmiendas de manera que se puedan recortar separadamente para ser pegadas en las páginas y lugares correspondientes del citado Volumen I.

Pág. 30.

En el Indice Gráfico de la Sección I: Modifíquese la numeración de los Meridianos, disminuyéndoles un grado a cada uno, de tal manera que el situado más al E. será de 53° y el último del W. de 58°.

Pág. 60.

En el título *NIVELACION*, agregar: En Nivelación de Primer Orden, la tolerancia máxima que se admite, generalmente, para el error de cierre, es de 1 milímetro por cada kilómetro de recorrido. En Nivelación de Segundo Orden, esta tolerancia es de 3 milímetros por kilómetro. (Usando el nivel Wild Modelo II, que posée el S. H., queda entendido que la precisión no puede ser mayor de 2,5 milímetros por cada kilómetro de recorrido, usando las reglas comunes de nivelación, graduadas al centímetro).

Pág 89, línea 14.

Dice: 2,50 metros. Debe decir: 250 metros.

Pág. 103, línea 4.

Donde dice: El 14 de Mayo... Debe decir: En Mayo...

Pág. 129, línea 19.

Dice:... con la leyenda torre. Debe decir:.... con la leyenda Tanque.

Pág. 130, linea 7.

Dice: próximo al muelle . . . . Debe decir: próximo al muelle (en ruinas en el año 1931), ...

Pág. 187.

En las referencias de la Fig. 16, debajo de la leyenda «Gráfico de las variaciones de una regla de Invar» . . . . agréguese una tercera fecha anteponiéndole un pequeño triángulo: 20 de Junio de 1931 (Nueva comparación).

Nota: Desde esta nueva comparación, 20 de Junio de 1931, hasta que el hilo llega prácticamente a estabilizarse, ha variado en — 0,2 μ por metro.

Para esta determinación se ha considerado un intervalo de tiempo igual a 2155 días (desde Julio de 1925 hasta Junio de 1931).

Márquese en la figura, por medio de un pequeño triángulo, el punto correspondiente de la curva donde alcanza la edad referida, o sea el punto que en la figura corresponde sensiblemente a los 3755 días.

Pág. 195.

La Tabla I, dada al final de esta página, corresponde a la nueva comparación hecha el 20 de Junio de 1931.

Pág. 211.

En los nuevos tirajes de esta *Planilla A*, se le han agregado dos renglones para anotar, en cada posición del círculo vertical, las lecturas cenitales correspondientes a los puntos visados.

Pág. 214, linea 11.

Dice: de un segundo . . . Debe decir: 0"01 . . . . .

Pág. 215, linea 6.

Dice: ángulos definitivos del vértice . . . . Debe decir: ángulos medios observados en el vértice . . . . .

Pág. 230.

Póngase una advertencia que indique: Ver nota al pié de la página 238.

Pág. 238.

Al pié de esta página, agréguese lo siguiente:

Nota: Con mayor precisión, el error *d* debe repartirse en forma inversamente proporcional a los pesos con que fueron medidos los respectivos ángulos.

En el ejemplo dado en esta página, todos los pesos son iguales. Para el valor de ε, véase la nota agregada a la página 253.

Pág. 242.

Al pié de la Planilla que se inserta a continuación de esta página, agregar:

$$\varepsilon = \frac{a^2}{2\ R^2 \operatorname{sen}\ 1''} \cdot \frac{\operatorname{sen}\ B \operatorname{sen}\ C}{\operatorname{sen}\ A}$$

En esta fórmula, R es el radio de la esfera local

$$\frac{1}{2\ R^2 \operatorname{sen}\ 1''} = \text{Constante}$$

El valor de R se calculó, por este S/H., para $\varphi = 34°30'$, manteniéndose este valor para todos los cálculos de exceso esférico que se hagan en los triángulos del Río de la Plata y zona del Atlántico, hasta el Chuy.

Pág. 243.

Agréguese una nota al pié de esta página, con lo siguiente: Este método, es aplicable a cualquier figura poligonal que tenga un vértice al centro, ligado por ángulos y distancias a los vértices del perímetro del polígono.

Pág. 253.

Agréguese al pié de esta página:

Ver Notas de las páginas 238 y 242.

Pág. 254, última línea

Dice: e: longitud. . . debe decir: c: longitud. . . . .

Pág. 266.

Agregar al pié de esta página:

POLIGONAL: *Determinación de los azimutes sucesivos*

Fórmula: $A_n = A_{n-1} + \alpha \begin{cases} \pm 180^\circ \\ - 540^\circ \end{cases}$ según los siguientes casos:

Cuando la suma $A_{n-1} + \alpha$ esté comprendida:

1) entre 0° y 180°. . . . . *sumarle* 180°
2) entre 180° y 540°. . . . . *restarle* 180°
3) entre 540° y 720°. . . . . *restarle* 540°

Ejemplos:	1er. caso	2do. caso	3er. caso
Azimut lado anterior	98°	125°	350°
Angulo interno	+ 56°	+ 80°	+ 230°
Suma	154°	205°	580°
	+ 180°	— 180°	— 540°
Azimut buscado	334°	25°	40°

Pág. 282. líneas 1, 2 y 3.

Modifíquense como sigue: cuyo valor servirá de argumento para determinar el azimut de llegada. El factor R' que interviene en la fórmula de la longitud—la cual trataremos en la parte que sigue—se calcula en función de la latitud de llegada φ'.

Pág. 300, última línea.

La fórmula se tranforma, luego de hechas las substituciones necesarias, en la siguiente:

$$S = \frac{10800}{\pi M} \cdot \log. \text{ tg.} \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) - \frac{10800}{\pi} \cdot \left(e^2 \operatorname{sen} \varphi + \frac{1}{3} e^4 \operatorname{sen}^3 \varphi + \frac{1}{5} e^6 \operatorname{sen}^5 \varphi + \ldots \right)$$

Luego, substituyendo $\frac{10800'}{\pi M}$, y $\frac{10800'}{\pi}$, se tiene:

$$S = 7915'70446\ 7898 \log. \text{ tang.} \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) - 3437'7467708 \left(e^2 \operatorname{sen} \varphi + \frac{e^4 \operatorname{sen}^3 \varphi}{3} + \frac{e^6 \operatorname{sen}^5 \varphi}{5} + \ldots \right)$$

S es el valor de la latitud creciente, expresado en minutos de ecuador.

(Germain, pág. 405.—Publicación Especial N.° 21 del B. H. I., pág. 7).

Pág. 305.

Esta Tabla 1 debe anularse y substituirse por la Tabla I que aparecerá en el Volumen II de estos Anales Hidrográficos.

Págs. 306 - 307.

Esta Tabla 2 debe anularse y substituirse por la Tabla II que figurará en el Volumen II de estos Anales Hidrográficos.

Pág. 414. Indice.

Título TRIANGULACION. Después de la línea 25, agréguese: Tolerancia en la medición de ángulos... Pág. 212.

Pág. 415. Indice.

Línea 11. En el Sub-título: Cálculo de Triángulos Secundarios—Planilla de cálculo. Agregar: Determinación del error de cierre.

Autoridad.—Servicio Hidrográfico (Revisión).

Ley de Servidumbre a efecto de los trabajos del Servicio Hidrográfico

PODER LEGISLATIVO.—El Senado y Cámara de Representantes de la República Oriental del Uruguay, reunidos en Asamblea General, Decretan:

Artículo 1.º—A los efectos de los trabajos a realizarse por el Servicio Hidrográfico de la Marina, declárase a la propiedad pública y privada sujeta a las servidumbres de estudio, de tránsito, de ocupación temporaria y de pastoreo, con el objeto de facilitar las operaciones geodésicas, topográficas, hidrográficas y catastrales, debiendo ser indemnizados los daños que se ocasionen por causa de esas servidumbres.

Artículo 2.º - Comuníquese, etc.

Sala de Sesiones de la Cámara de Senadores, en Montevideo, a 3 de Octubre de 1939.—JOSÉ ESPALTER, Vice Presidente.—JOSÉ PASTOR SALVAÑACH, Secretario.

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. — Montevideo, octubre 6 de 1939. — Cúmplase, acúsese recibo, comuníquese, publíquese e insértese.—BALDOMIR.—Gral. de División, *Alfredo R. Campos*.

ÍNDICE

Pág.

Nota-prefacio. 3
Decreto del Sr. Jefe Inspector del S. H. 3

PARTE I.—INFORMACIÓN GENERAL

Personal del S. H. Año 1933. 7
Id id id Año 1934. 8
Id id id Año 1935. 10
Id id id Año 1936. 11
Id id id Año 1937. 13
Nuevo Reglamento Orgánico para el Servicio Hidrográfico . 15
Comunicación de novedades al Servicio Hidrográfico . . . 23
Repertorio de Normas Técnicas relativas a las Cartas y a otros documentos náuticos 25
Cap. I. — Cartas 27
Cap. II.— Instrucciones Náuticas. Derroteros 28
Cap. III— Libros de Faros 29
Cap. IV.—Avisos a los Navegantes. 29
Cap. V. — Tablas de Mareas 30
Cap. VI.— Documentos diversos 30
Cap. VII.—Cuestiones comunes a todas las publicaciones hidrográficas. 31
Instrucciones para el Cargo de Publicaciones. Complementarias del Repertorio de Normas Técnicas 77
Avisos a los Navegantes 77
Cartas de provisión reglamentaria para los buques y dependencias de la Inspección General de Marina. . . . 82
Instrucciones para la publicación de la Lista de Faros . . 83
Lista de Estaciones Radiotelegráficas 85
Archivo de Cartas y Libros para la Navegación 85
Como se provéen las publicaciones del S/H. 87

Instrucciones para el trazado y anotaciones del margen inferior de las cartas 88
Biblioteca de Catálogos 91
Oficina de Centralización de Avisos a los Navegantes . . . 93

PARTE II.—TRABAJOS EFECTUADOS Y PUBLICACIONES

Trabajos terminados. Sección C 101
Trabajos proyectados o en vías de ejecución 103
Cartas publicadas desde 1933 hasta 1937 104
Cartas en preparación 105
Otras Publicaciones. 105
Base de Comparación para los Hilos Geodésicos Invar. . . . 106

COMISIÓN HIDROGRÁFICA DE COLONIA
Campañas de 1934, 1935 y 1936

Base 115
Desarrollo de la Base de Colonia. 121
Observaciones astronómicas 125
Red de Triangulación 126
Transmisión de errores en la determinación de los elementos de la Red Principal 136
Triángulos Secundarios 137
Poligonales 138
Transporte de coordenadas geográficas 148
Coordenadas Geográficas de los Vértices (Valores finales). 165
Coordenadas Rectangulares Planas de los Vértices de la Red Colonia 167
Identificación de los Vértices utilizados por la Comisión Hidrográfica (Colonia). 169
Construcción de la Carta (Colonia). 174
Mareas 175
Corrientes. 176
Declinación Magnética 176
Descripción Hidrográfica de la Zona abarcada por la Carta de Colonia, N.º 9, y datos para el Derrotero 177
Desde Punta del Riachuelo hasta Punta Negra 177
Barra y Arroyo del Riachuelo 178
Desde Punta Negra o Arana hasta Punta de San Pedro . 179
Muelle General Rivera. 179
Muelle Ferrando. Santa Catalina. 180

Pág.

Puerto Franco de Colonia 180
Puerto de La Colonia 182
Islas y escollos 183
Isla del Farallón 185
Islas López 187
Islas de Hornos 189
Piedra Diamante 191
Costa firme, desde el puerto de La Colonia hasta el Real de Vera 191
Real de San Carlos 191
Ciudad de La Colonia 192
Canales de las proximidades del puerto de La Colonia . . 194
Banco de Los Pescadores 194
Canal San Gabriel 195
Canal del Medio 196
Canal de López 196
Canal del Farallón 198
Cascos a pique 198
Navegacion por los Canales próximos a Colonia 199
Corrientes en las proximidades de La Colonia 204

PARTE III.—MÉTODOS ADOPTADOS PARA TRABAJOS Y CÁLCULOS

INSTRUCCIONES PARA SONDAJES. — Aplicables a aquellas zonas cuya extensión permite la visibilidad recíproca entre el buque o embarcación y las estaciones en tierra . . . 211
Sumario 211
Proyecto del trabajo 212
Situación de sondajes 218
Control de la hora 219
Distribución del trabajo y del personal 220
Enfilaciones 221
Sondajes a corta distancia 223
Sondajes a larga distancia 233
Señales horarias 237
Método para sondar 237
Plano de ruta 241
Instrucciones para los operadores de las estaciones de relevamiento 242
Situación de sondajes desde puntos auxiliares 245
Mareas y corrientes 247

Pág.

Rastreo e investigación de escollos 252
Rastra hidrográfica. 254
Planillas y libretas 256
Transporte de los sondajes a la carta 266
Cuadro de Señales 270
Descripción del trípode para señales en la estación de Sonda 264
MÉTODO PARA EL CÁLCULO DE COORDENADAS RECTANGULARES . 277

PARTE IV.-- INSTRUMENTOS

Instrumentos. 289
Nivel de anteojo Wild, N.º II 289
Instrucciones para su uso 291
Verificaciones y correcciones 294
Regla general 296
Miras plegables de Nivelación y de Taquimetría. . . . 296
Mira de precisión, Wild 297
Teodolito de Precisión, Wild, Gran Modelo, T. 3, para triangulaciones de primero y de segundo orden 300
Astrolabio a prisma 304
Accesorios de los Teodolitos Wild 307
Verificaciones y correcciones 313
Recomendaciones importantes para los Operadores . . . 313
El Teodolito Universal, Wild, T. 2 314
Fijación del instrumento al trípode. 318
Centraje óptico 318
Puesta en estación sobre un pilar de mampostería . . . 319
Nivel de verticalidad 319
Anteojo 319
Círculos 322
Rol de los prismas separadores 332
Dispositivo para las lecturas de los segundos. Micrómetro a coincidencias 333
Reiteraciones. Puesta en cero del círculo horizontal. . . 340
Lectura del círculo vertical 341
Medida de un ángulo vertical. Error de colimación. . . 342
Nivel del círculo vertical. Supresión del error de colimación 342
Declinatoria 344
Iluminación eléctrica de los círculos y del retículo . . . 344
Prisma cenital 344
Ejes de rotación. Ajuste de los tornillos de maniobra . . 344
Trípode 345

Pág.

Embalaje. 346
Precisión del Teodolito Universal, Wild 347
Instrucciones para su uso y correcciones 349
Teodolito de sonda, Kern-Aarau 355
Taquímetro Autorreductor, Kern Aarau 359
Descripción del Taquímetro Kern-Aarau 360
Elección y combinación de lecturas. 364
Empleo del taquímetro para apreciar distancias y pendientes 365
Método de precisión 366
Escala de pendientes 367
Nivelaciones. 367
Mira tipo Sanguet 367

PARTE V.—MISCELÁNEA Y COLABORACIONES

Miscelánea y Colaboraciones 371
Determinación rápida de la Declinación Magnética . . 373
Brújula de Declinación. 373
Teodolito con pieza adicional. 376
Péndulo a coincidencias, para comparaciones de cronómetros. 377
Algunos siniestros marítimos acaecidos en la costa atlántica, en el Río de la Plata y en el Río Uruguay, desde 1862 hasta 1937 379

PARTE VI. — TABLAS

Tabla I. — Arcos de Meridiano y de Paralelo 399
Tabla II. — Latitudes Grecientes 401
Tabla III. — Conversión de grados sexagesimales en centesimales, y viceversa 404
Tabla IV. — Reducción de grados a horas, y de horas a grados. 407
Tabla V. — Reducción de centímetros a pulgadas, y viceversa 408
Tabla VI. — Reducción de metros a piés, y viceversa . . 409
Tabla VII. — Reducción de brazas a metros, y viceversa . 410
Tabla VIII.—Reducción de Millas marinas a Kilómetros . 411
Tabla IX. — Funciones de los números, desde 1 hasta 99 . 415

APÉNDICE

Pág.

Erratas, agregados y aclaraciones en los Anales Hidrográficos, Volumen I. 1932 417
Ley de Servidumbre, a efecto de los trabajos del Servicio Hidrográfico (Ley 6|octubre|1939) 421

ANALES HIDROGRAFICOS. VOL. II

ÍNDICE DE LAS FIGURAS DEL TEXTO

Fig.		Pág.
1	Plano de la Base de Comparación para los hilos Invar	106
2	Pilar con su marcador (repère), en la Base de Comparación.	107
3	Fotografía de la Base de Colonia.	116
4	id. id. id.	117
5	id. id. id.	118
6	Ampliación de la Base de Colonia	121
7	Red principal de la triangulación de Colonia . . .	128
8	Cuadrilátero ABCD, en la red de Colonia	129
9	Centración al Vértice Pilar-Tanque	149
10	Red de estaciones flotantes para situar sondajes . .	218
11	Líneas radiales de sondajes, frente a un cabo, etc. .	222
12	Rastra hidrográfica	254
13	Trípode para señales de sonda, usado por el S/H. .	265
14	Tablero para transportar sondajes	266
15	Representación de una zona sondada, mostrando el cuadriculado que se traza sobre la base que une dos estaciones recíprocas de sonda.	267
16	Modelo de un cilindro para señal de larga distancia .	275
17	Modelos para señales de larga distancia.	276
18	Croquis para explicar lo relativo al ángulo de dirección (gisement)	278
19	Ejes coordenados, X e Y, en cuyo origen apoya una red de triángulos. Determinación de los rumbos o ángulos de dirección	280
20	Nivel de anteojo Wild N.º II	290
21	Aspecto de las imágenes de la burbuja	291
22	Nivel sobre su base de embalaje	293
23	Estuche metálico de embalaje, del nivel.	294
24	Miras plegables para nivelación y taquimetría. . .	297
25	Mira de precisión, Wild.	299
26	Zócalo (o sapo) metálico para mira.	299
27	Teodolito de precisión, Wild, para triangulaciones de Iº y IIº orden	300

Pág.

28 Teodolito en su embalaje metálico 302
29 Teodolito en su caja de transporte 302
30 Ejemplos de lecturas, tales como se ven en micrómetro, antes y después de la coincidencia, en el teodolito Wild T 3 (Gran modelo) 303
31 Prisma cenital para el anteojo del teodolito Wild . . 303
32 Posición de empleo del astrolabio (aplicado al teodolito Wild) 304
33 Posición de reglaje del astrolabio a prismas . . . 306
34 Placa de centraje, para colocar sobre pilar 307
35 Brújula Wild 308
36 Lectura de la brújula 308
37 Teodolito Wild T 3 (Gran Modelo), provisto de iluminación eléctrica 310
38 Aspecto exterior y corte de un tornillo nivelante . . 311
39 Teodolito Universal Wild, T 2. 317
40 Retículos del anteojo del Teodolito Universal Wild T 2 320
41 Limbos del Teodolito Wild, T 2. Principio del sistema de dos lecturas diametralmente opuestas 323
42 Aspecto que presenta el punto de tangencia de los dos semicírculos del limbo 324
43 Indice al cual se refieren las lecturas de los círculos, visto en el microscopio del Teodolito Wild. . . . 325
44 Demostración del error de excentricidad. 326
45 Esquema general del sistema de prismas usado en el Teodolito Wild T 2 329
45 bis. Esquema de los prismas y lentes, visto en una sección convencional practicada en el Teodolito Universal Wild 330
46 Prismas separadores del Teodolito Wild. 332
47 Lámina de caras paralelas 334
48 Aspectos del micrómetro a coincidencias. (Fotografías) 336
49 y 50 Ejemplos de lecturas hechas en el micrómetro del Teodolito Universal Wild. T 2. 337
51 y 52 Demostración del sistema de graduación de los círculos verticales 341
53 Triángulo que explica la medición de ángulos verticales 343
54 Plataforma del trípode; esquema de su aspecto superior 345
54 bis Lectura en el círculo horizontal del Teodolito U. Wild. 351
55 Teodolito de Sonda, Kern-Aarau 356

Pág.

56 Esquema que demuestra la teoría del taquímetro autorreductor 359
57 Taquímetro Autorreductor, Kern-Aarau 362
57 bis Mira tipo Sanguet. 268
58 Determinación de la Declinación Magnética. . . . 375

Este libro se terminó de imprimir en el Taller Tipográfico de La Marina el 10 de Marzo de 1914