

ANUARIO HIDROGRAFICO  
DE LA  
MARINA DE CHILE

TOMO 42  
AÑOS 1964 A 1969



ARMADA DE CHILE  
COMANDANCIA EN JEFE  
BIBLIOTECA

Nº INVENTARIO

AA - \_\_\_\_\_

FECHA:

VALPARAISO

1984

## P R E F A C I O

*El Instituto Hidrográfico de la Armada entrega a la publicidad el Tomo Nº 42 del "Anuario Hidrográfico", que abarca los años 1964 a 1969, ambos inclusive.*

*En el presente volumen, como es ya tradicional, se ha dado cabida a las actividades e investigaciones científicas relacionadas con hidrografía, señalización marítima, oceanografía, servicio de la hora y cartografía, las cuales constituyen los trabajos específicos que le corresponde desarrollar al I.H.A.*

*Además, se dan a conocer diferentes estudios profesionales y científicos, efectuados en la época, por Oficiales de nuestra Armada, junto con la narración de viajes y exploraciones realizadas por buques de la Armada de Chile.*

*El Anuario finaliza con el capítulo cuarto "Miscelánea", que contiene diversos documentos e informaciones que complementan la actividad técnica y científica cumplida entre 1964 y 1969.*

*La preparación de este volumen ha sido realizada por el Vicealmirante Don Guillermo Barros González, a quien el Instituto Hidrográfico se complace en agradecer su valiosa contribución en la divulgación de estas trascendentes materias.*

*Valparaíso, Diciembre de 1984.*

HUMBERTO GARCIA TRIVELLI  
CAPITAN DE NAVIO  
DIRECTOR

## CONTENIDO

CAPITULOS:	PAG.
I.- ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN HIDROGRAFIA, EDICION DE PUBLICACIONES NAUTICAS, SEÑALIZACION MARITIMA, OCEANOGRAFIA, SERVICIO DE LA HORA Y CARTOGRAFIA .....	11
II.- ESTUDIOS PROFESIONALES Y CIENTIFICOS .....	67
III.- VIAJES Y EXPLORACIONES .....	135
IV.- MISCELANEA .....	171

# INDICE

## CAPITULO I

ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN HIDROGRAFIA, EDICION DE PUBLICACIONES NAUTICAS, SEÑALIZACION MARITIMA, OCEANOGRAFIA, SERVICIO DE LA HORA Y CARTOGRAFIA.

	PAG.
1.1 RELACION DE TRABAJOS HIDROGRAFICOS DESDE ARICA A LA ANTARTICA CHILENA:	
1.1.1 Año 1964 .....	11
1.1.2 Año 1965 .....	14
1.1.3 Año 1966 .....	17
1.1.4 Año 1967 .....	21
1.1.5 Año 1968 .....	25
1.1.6 Año 1969 .....	29
1.2 CARTAS Y PUBLICACIONES EDITADAS POR EL I.H.A.:	
1.2.1 Cartas náuticas de la costa de Chile .....	33
1.2.2 Cartas Especiales o Reglamentos .....	37
1.2.3 Publicaciones Náuticas .....	37
1.3 SEÑALIZACION MARITIMA:	
1.3.1 Radiofaros .....	39
1.3.2 Faros en la costa de Chile .....	39
1.3.3 Boyas luminosas .....	41
1.3.4 Boyas ciegas .....	41
1.3.5 Nuevas instalaciones .....	41
1.4 ACTIVIDADES OCEANOGRAFICAS:	
1.4.1 Instalación de mareógrafos en la costa de Chile .....	41
1.4.2 Operación Oceanográfica MARCHILE III .....	52
1.4.3 Operación Oceanográfica MARCHILE IV .....	52
1.4.4 Operaciones Oceanográficas MARCHILE V, VI y VII .....	53

1.4.5	Xº Crucero de Instrucción del B.E. "Esmeralda" .....	53
1.4.6	XIIº Crucero de Instrucción del B.E. "Esmeralda" .....	54
1.4.7	Trabajos oceanográficos en la XXIII Expedición antártica .....	54
1.4.8	El Centro Nacional de Datos Oceanográficos de Chile .....	54
1.5 EL SERVICIO DE LA HORA:		
1.5.1	Introducción .....	57
1.5.2	Resumen cronológico .....	57
1.5.3	Estación horaria Rhode y Schwarz .....	58
1.5.4	Decreto Supremo Nº 25 .....	62
1.6 CARTOGRAFIA:		
1.6.1	Nuevo proceso de preparación en los originales de las cartas náuticas .....	63

## CAPITULO II

### ESTUDIOS PROFESIONALES Y CIENTIFICOS.

	PAG.
2.1 EL TSUNAMI Y LOS SISTEMAS DE ALARMA .....	67
Por el Capitán de Navío Sr. Guillermo Barros G.	
2.2 PREDICCIÓN DE LA MAREA POR EL METODO ARMONICO .....	77
Por el Sr. Ricardo Montaner S.	
2.3 EL PRIMER SEMINARIO LATINOAMERICANO SOBRE EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL .....	84
Por el Capitán de Navío Sr. Guillermo Barros G.	
2.4 REUNION EN HAWAII, SOBRE ASPECTOS INTERNACIONALES DEL SISTEMA TSUNAMI DE ADVERTENCIA EN EL PACIFICO .....	92
Por el Capitán de Navío Sr. Guillermo Barros G.	

2.5	DECEPCION, 21 DE FEBRERO DE 1969 .....	103
	Por el Capitán de Návío Sr. Ladislao D'Hainaut F.	
2.6	ALTERACIONES DE LOS CALADOS Y DE LA VELOCIDAD, NAVEGANDO EN AGUAS SOMERAS Y/O RESTRINGIDAS Por el Capitán de Corbeta (R) Sr. Arturo Fernandois S.	111
2.7	RESULTADOS DE LA OPERACION OCEANOGRAFICA MAR- CHILE III .....	124
	Por los Sres. Bernardo Uccelletti, J. Ramos y R. Villar.	
2.8	ERUPCION VOLCANICA Y RESCATE EN ISLA DECEPCION. 4-XII-1967 .....	128
	Por el Teniente 1º Sr. Arturo De la Barrera W.	

## CAPITULO III

### VIAJES Y EXPLORACIONES.

	PAG.	
3.1	ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LAS COMISIONES A LA ANTARTICA CHILENA POR BUQUES DE LA ARMADA:	
3.1.1	Comisión del año 1964 .....	135
3.1.2	Comisión del año 1965 .....	138
3.1.3	Comisión del año 1966 .....	140
3.1.4	Comisión del año 1967 .....	142
3.2	XIº VIAJE DE INSTRUCCION DEL BUQUE ESCUELA "ESMERALDA" EL AÑO 1965 .....	145
3.3	XIIIº VIAJE DE INSTRUCCION DEL BUQUE ESCUELA "ESMERALDA" EL AÑO 1967. ....	153
3.4	ACTIVIDADES NAUTICO-CIENTIFICAS CUMPLIDAS POR LA CAÑONERA "ALBATROSS" DE LA ARMADA ALEMANA EN 1884, EN LOS CANALES PATAGONICOS DEL SUR DE CHILE	158

## CAPITULO IV

### MISCELANEA.

	PAG.
4.1 CUERPO DIRECTIVO DEL I.H.A. ....	171
4.2 ENTREGA DE UN CUADRO DE MORALEDA AL I.H.A. ....	173
4.3 PRINCIPALES DISPOSICIONES LEGALES QUE RIGEN LAS ACTIVIDADES DEL I.H.A.:	
4.3.1 Decreto N° 329 del 1° de Mayo de 1874 .....	177
4.3.2 D.F.L. N° 2.090 del 30 de Julio de 1930 .....	177
4.3.3 Ley N° 15.576 publicada en el Diario Oficial 25.862 del 11 de Junio de 1964 y modificación Ley 16.676 .....	178
4.3.4 Decreto Supremo N° 26 del 11 de Enero de 1966 .....	178
4.3.5 Decreto Supremo N° 25 del 11 de Enero de 1966 .....	178
4.3.6 Ley N° 16.771 del 16 de Marzo de 1968 .....	178
4.3.7 Decreto Supremo N° 192 del 6 de Marzo de 1969 ....	178
4.4 CONFERENCIAS Y REUNIONES INTERNACIONALES:	
4.4.1 X° Congreso Internacional de Aerofotogrametría .....	178
4.4.2 Conferencia científica de Washington .....	179
4.4.3 Primer Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental. ....	179
4.4.4 VIIIa. Asamblea General del I.P.G.H. ....	179
4.4.5 Ia. Conferencia Naval Interamericana sobre Hidrogra- fía y Oceanografía .....	179
4.4.6 Aspectos Internacionales del Sistema Tsunami de Ad- vertencia en el Pacífico .....	179
4.4.7 VIIIa. Reunión General de SCOR .....	180
4.4.8 Segundo Congreso Oceanográfico Internacional .....	180
4.4.9 IXa. Conferencia del SCAR y Symposium de Oceano- grafía Antártica .....	180
4.4.10 IXa. Reunión del B.H.I. ....	180
4.4.11 IXa. Asamblea General del I.P.G.H. ....	180
4.5 DECRETO SUPREMO N° 130 DEL 13 DE ENERO DE 1966. SEÑALA LOS NOMBRES QUE TENDRAN LAS ISLAS QUE INTEGRAN EL ARCHIPIELAGO DE JUAN FERNANDEZ .....	181

# CAPITULO I

## ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN HIDROGRAFIA, EDICION DE PUBLICACIONES NAUTICAS, SEÑALIZACION MARITIMA, OCEANOGRAFIA, SERVICIO DE LA HORA Y CARTOGRAFIA.

### 1.1 RELACION DE TRABAJOS HIDROGRAFICOS DESDE ARICA A LA ANTARTICA CHILENA.

#### 1.1.1 AÑO 1964

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Caleta Patillos L = 20° 45' S. G = 70° 12' W.	Triangulación y sondaje.	Chipana	Capitán de Corbeta S. Carvajal M.
Islas San Félix y San Ambrosio L = 26° 15' S. G = 80° 05' W.	Sondaje	Pinto	Capitán de Navío A. Geiger S.
Isla Sala y Gómez L = 26° 28' S. G = 105° 22' W.	Sondaje	Pinto	Capitán de Navío A. Geiger S.
Isla de Pascua L = 27° 08' S. G = 109° 27' W.	Sondaje	Pinto	Capitán de Navío A. Geiger S.
Archipiélago de Juan Fernández L = 33° 36' S. G = 78° 47' W.	Sondaje	Pinto	Capitán de Navío A. Geiger S.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Bahía Cumberland (Ia. Robinson Crusoe) L = 33° 37' S. G = 78° 49' W.	Sondaje	Chipana	Capitán de Corbeta R. Rodríguez P.
Archipiélago de Juan Fernández L = 33° 41' S. G = 78° 49' W.	Sondaje	Cochrane	Capitán de Fragata J. Thornton S.
Talcahuano L = 36° 41' S. G = 73° 06' W.	Sondaje de caleta Manzano.	Curso de Guardiamarinas	
Pto. San Pedro L = 43° 20' S. G = 73° 41' W.	Sondaje en el track de entrada al fondeadero.	Leucotón	Capitán de Corbeta A. Mayne-Nicholls B.
Puerto Aguirre L = 45° 10' S. G = 73° 31' W.	Triangulación, detalle y sondaje.	Leucotón	Capitán de Corbeta G. Aldoney H.
Canal Trinidad L = 49° 56' S. G = 75° 40' W.	Sondaje en la Boca Occidental.	Montt	Capitán de Navío S. Hidalgo S.
Bahía Wodehouse L = 51° 47' S. G = 73° 55' W.	Sondaje	Lientur	Capitán de Corbeta S. Alvarez E.
Bahía Islas L = 51° 48' S. G = 73° 47' W.	Sondaje	Lientur	Capitán de Corbeta S. Alvarez E.
Bahía Gregg L = 51° 50' S. G = 73° 50' W.	Sondaje	Lientur	Capitán de Corbeta S. Alvarez E.
Caleta Dixon L = 51° 56' S. G = 73° 43' W.	Sondaje	Lientur	Capitán de Corbeta S. Alvarez E.
Punta Delgada (1a. Angostura) L = 52° 27' S. G = 69° 33' W.	Sondaje	Colo-Colo	Capitán de Corbeta E. Solís O.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Canal Smyth L = 52° 44' S. G = 73° 45' W.	Sondaje pasos oriental y occidental de Islotes Fairway.	Lautaro	Capitán de Corbeta G. Guesalaga T.
Paso Pelicano L = 52° 56' S. G = 70° 48' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta G. Guesalaga T.
Islas Diego Ramírez L = 56° 30' S. G = 68° 41' W.	Sondaje	Lientur	Capitán de Corbeta A. Araya P.
Cartas de Pto. Williams a las. Diego Ramírez	Sondaje en ruta de navegación.	Casma	Capitán de Corbeta G. Gutiérrez G.
Caleta Nailon L = 62° 23' S. G = 59° 36' W.	Sondaje y Croquis informativo por radar.	Lientur	Capitán de Corbeta A. Araya P.
Caleta Péndulo (Ia. Decepción) L = 62° 56' S. G = 60° 35' W.	Triangulación, Base, Orienta- ción y sondaje.	Pardo	Teniente 1° R. Vergara G.

## 1.1.2 AÑO 1965.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Caleta Patillos L = 20° 45' S. G = 70° 12' W.	Completar sondaje.	Casma	Capitán de Corbeta C. Novoa V.
Archipiélago de Juan Fernández L = 33° 37' S. G = 78° 49' W.	Rectificación costas de la. Robinson Crusoe.	Aguila	Capitán de Corbeta R. García L.B.
Carta Talcahuano a Corral	Sondaje a lo largo de la costa.	Yelcho	Capitán de Corbeta H. Julio M.
Talcahuano L = 36° 42' S. G = 73° 06' W.	Sondaje	Curso de Guardiamarinas	
Carta Ba. Corral a la. Guafo	Sondaje a lo largo de la costa.	Yelcho	Capitán de Corbeta H. Julio M.
Canal de Yal L = 42° 39' S. G = 73° 44' W.	Sondaje en el track de navegación.	Angamos	Capitán de Fragata H. Alsina C.
Boca del Guafo L = 43° 40' S. G = 74° 20' W.	Sondaje	Cochrane Riveros Blanco	Capitán de Fragata A. Troncoso D. Capitán de Fragata E. Berstch L. Capitán de Fragata H. Castro J.
Bahía Darwin L = 45° 25' S. G = 74° 40' W.	Sondaje	Cochrane Riveros	Capitán de Fragata A. Troncoso D. Capitán de Fragata E. Berstch L.
Canal Darwin L = 45° 25' S. G = 74° 05' W.	Sondaje track de navegación.	Riveros	Capitán de Fragata E. Berstch L.
Canal Darwin L = 45° 27' S. G = 73° 51' W.	Reconocimiento a vapor y rectificación carta.	Casma	Curso de Ga. Mas.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Canal Cheap (Golfo de Penas) L = 47° 10' S. G = 74° 21' W.	Sondaje	Cochrane	Capitán de Fragata A. Troncoso D.
Seno Hornby L = 48° 07' S. G = 74° 44' W.	Sondaje	Casma	Curso de Ga. Mas.
Bahía Tribune L = 48° 46' S. G = 74° 25' W.	Sondaje.	Cochrane	Capitán de Fragata A. Troncoso D.
Canal Pitt L = 50° 40' S. G = 74° 12' W.	Reconocimiento a vapor.	Casma	Curso de Ga. Mas.
Estero Peel L = 50° 51' S. G = 74° 00' W.	Sondaje	Casma	Curso de Ga. Mas.
Carta Canales Concepción y Wide	Sondaje en ruta de navegación.	Cochrane	Capitán de Fragata A. Troncoso D.
Cartas de Canal Wide a P. Arenas	Sondaje en track de navegación.	Cochrane	Capitán de Fragata A. Troncoso D.
Estrecho de Magallanes L = 53° 00' S. G = 73° 45' W.	Sondaje entre la. Tamar a Cabo Providencia.	Lientur	Capitán de Corbeta P. Barahona L.
Carta C. Cooper Key - P. Arenas	Sondaje de paso Inglés a paso Froward.	Riveros  Blanco	Capitán de Fragata E. Berstch L. Capitán de Fragata H. Castro J.
	Sondaje de paso Froward a P. Arenas.	Cochrane	Capitán de Fragata A. Troncoso D.
Ba. Gente Grande L = 52° 56' S. G = 70° 18' W.	Sondaje en pasos Sur y Norte	Colo-Colo	Capitán de Corbeta E. Solís O.
Paso Timbales L = 54° 54' S. G = 70° 20' W.	Sondaje paso del Medio	Cochrane	Capitán de Fragata A. Troncoso D.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Isla Button (Canal Murray) L = 55° 00' S. G = 68° 15' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta G. Guesalaga T.
Caleta Lennox L = 55° 17' S. G = 66° 50' W.	Triangulación y sondaje.	Casma	Curso de Ga. Mas.
Bahía Orange L = 55° 31' S. G = 68° 01' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta S. Alvarez E.
Caleta Marcial L = 55° 50' S. G = 67° 16' W.	Levantamiento completo.	Covadonga	Curso de Ga. Mas.
Islas Diego Ramírez L = 56° 31' S. G = 68° 41' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta S. Alvarez E.
Paso Drake (Océano Pacífico)	Operación Oceanográfica Marchile III.	Yelcho	Capitán de Corbeta H. Julio M.
Estrecho Nelson L = 62° 20' S. G = 59° 19' W.	Triangulación y sondaje.	Lientur	Capitán de Corbeta S. Fuenzalida V.
Caleta Nailon L = 62° 23' S. G = 59° 36' W.	Mediciones telurométricas, triangulación, detalle, orienta- ción, mareas, y sondaje.	Pardo	Capitán de Fragata F. Horn W. Capitán de Fragata M. Poisson E.
Rada Covadonga L = 63° 17' S. G = 57° 56' W.	Medición telurométrica zona recalada y ubicación la. Astrola- bio e lte. Montravel.	Pardo	Capitán de Fragata F. Horn W. Capitán de Fragata M. Poisson E.

## 1.1.3 AÑO 1966

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Arica L = 18° 28' S. G = 70° 19' W.	Triangulación, detalle y son- daje.	Curso oficiales especialistas en navegación.	
Caleta Patillos L = 20° 45' S. G = 70° 12' W.	Completar sonduje y ubicación de bajo fondo.	Casma	Capitán de Corbeta J. Grez C.
Antofagasta L = 23° 38' S. G = 70° 26' W.	Sondaje zona de recalada.	Prat	Capitán de Navío B. Kopaitic O'N.
		Williams	Capitán de Fragata B. Klaue F.
		Riveros	Capitán de Fragata M. Poblete G.
		Cochrane	Capitán de Fragata H. Oyarzún R.
		Blanco	Capitán de Fragata H. Castro J.
Puerto Huasco L = 28° 27' S. G = 71° 15' W.	Sondaje zona de recalada hasta el fondeadero.	Riveros	Capitán de Fragata M. Poblete G.
		Cochrane	Capitán de Fragata H. Oyarzún R.
		Blanco	Capitán de Fragata H. Castro J.
Carta Pta. Poroto a Lengua de Vaca	Sondaje ruta de navegación en- tre Pta. Lengua de Vaca a Ba. Guañeros.	Riveros	Capitán de Fragata M. Poblete G.
Bahía Tongoy L = 30° 16' S. G = 71° 35' W.	Sondaje	Cochrane	Capitán de Fragata H. Oyarzún R.
Archipiélago de Juan Fernández L = 33° 35' S. G = 78° 45' W.	Sondaje cercanías la. Robinson Crusoe.	Angamos	Capitán de Fragata S. Baquedano A.
Golfo Coronados L = 41° 40' S. G = 74° 00' W.	Sondaje	Chipana	Capitán de Corbeta L. Bravo B.
Bahía Chincui L = 41° 32' S. G = 73° 02' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta M. de Sarratea Z.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Estero Castro L = 42° 31' S. G = 73° 47' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta M. de Sarratea Z.
Canal Moraleda L = 44° 50' S. G = 73° 32' W.	Rebusca bajo fondo al sur de Ite. Cayo Blanco.	Chipana	Capitán de Corbeta L. Bravo B.
Cartas de Pto. Montt a Pto. Laguna	Sondaje en track de navega- ción.	Chipana	Capitán de Corbeta L. Bravo B.
Canal Moraleda L = 45° 24' S. G = 73° 41' W.	Sondaje entre paso del Medio y Canal Errázuriz.	Casma	Capitán de Corbeta J. Grez C.
Rocas Hellyer (Península de Taitao) L = 46° 03' S. G = 75° 11' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta M. de Sarratea Z.
Caleta Buzeta (Canal Baker) L = 48° 11' S. G = 73° 19' W.	Sondaje.	Yelcho	Capitán de Corbeta V. Henriquez G.
Golfo Trinidad L = 49° 57' S. G = 75° 42' W.	Sondaje	Prat O'Higgins	Capitán de Navío B. Kopaitic O'N. Capitán de Navío Q. Rivera M.
Canal Trinidad L = 49° 47' S. G = 75° 20' W.	Sondaje en track de navegación y distancia de radar.	Prat	Capitán de Navío B. Kopaitic O'N.
Canal Andrés L = 50° 20' S. G = 74° 35' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta M. de Sarratea Z.
Canal Sarmiento L = 51° 45' S. G = 73° 55' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta M. de Sarratea Z.
Cartas Canal Messier a Canal Concepción	Corridas de sondas en ruta de navegación.	Yelcho	Capitán de Corbeta J. Martin R.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Canal Beagle L = 54° 55' S. G = 68° 35' W.	Sondaje cuadra rocas Peron.	Lientur	Capitán de Corbeta S. Sánchez L.
Canal Beagle L = 54° 53' S. G = 68° 00' W.	Triangulación y nivelación.	Pardo	Capitán de Fragata M. Poblete G.
Canal Beagle L = 54° 58' S. G = 67° 00' W.	Sondaje boca oriental desde la Picton a la Snipe.	Yelcho	Capitán de Corbeta J. Martin R.
Canal Beagle L = 54° 54' S. G = 67° 36' W.	Sondaje banco Herradura.	Yelcho	Capitán de Corbeta J. Martin R.
Canal Beagle L = 54° 55' S. G = 67° 34' W.	Sondaje entrada a Pto. Williams.	Williams	Capitán de Fragata B. Klaué F.
Bahía Honda (Canal Beagle) L = 54° 55' S. G = 68° 15' W.	Sondaje	Pardo	Capitán de Fragata M. Portilla O.
Pto. Williams (Canal Beagle) L = 54° 56' S. G = 67° 37' W.	Observaciones de coordenadas geográficas.	Base Naval	Teniente 1° R. Tepper A.
la. Tierra del Fuego, costa N. Canal Beagle L = 54° 52',3 S. G = 68° 35',8 W.	Observaciones de coordenadas en el Hito XXV de la línea limítrofe entre Chile y Argentina.	Base Naval	Teniente 1° R. Tepper A.
Canal Beagle L = 55° 09' S. G = 66° 50' W.	Sondaje boca oriental entre islas Picton y Nueva.	Yelcho	Capitán de Corbeta J. Martin R.
Caleta Carlos (la. Nueva) L = 55° 10' S. G = 66° 33' W.	Observaciones de coordenadas geográficas.	Base Naval	Teniente 1° R. Tepper A.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Islas Diego Ramírez L = 56° 31' S. G = 68° 42' W.	Sondaje	Yelcho	Capitán de Corbeta J. Martín R.
Paso Drake L = 60° 00' S. G = 62° 00' W.	Sondaje en la travesía.	Pardo	Capitán de Fragata M. Poblete G.
Isas. Piloto Pardo L = 61° 10' S. G = 54° 27' W.	Sondaje entre las. Elefante y Clarence.	Pardo	Capitán de Fragata M. Poblete G.
Estrecho Nelson L = 62° 10' S. G = 59° 30' W.	Sondaje en área de recalada.	Pardo	Capitán de Fragata M. Poblete G.
Estrecho Inglés L = 62° 20' S. G = 59° 46' W.	Sondaje en boca norte.	Pardo	Capitán de Fragata M. Poblete G.
Estrecho Bransfield L = 62° 40' S. G = 58° 00' W.	Sondaje en siguientes rutas de navegación: paso Antártico a Pto. Soberanía, Pto. Soberanía a Cta. Péndulo, la. Decepción a las. Piloto Pardo y de la. Decep- ción a la. Livingston.	Pardo	Capitán de Fragata M. Poblete G.
Paso Antártico L = 63° 12' S. G = 57° 00' W.	Sondaje en acceso norte.	Pardo	Capitán de Fragata M. Poblete G.
Rada Covadonga L = 63° 20' S. G = 57° 55' W.	Levantamiento completo y son- daje en tracks navegados.	Yelcho	Capitán de Corbeta V. Henríquez G.
Carta de Cta. Gloria al archipiélago Melchior	Sondaje en rutas navegadas.	Pardo	Capitán de Fragata M. Poblete G.
Carta del archipiélago Melchior a Cta. Péndulo	Sondaje en ruta de navegación.	Pardo	Capitán de Fragata M. Poblete G.
Bahía Margarita L = 68° 00' S. G = 68° 10' W.	Sondaje hasta Bahía Neny.	Pardo	Capitán de Fragata M. Poblete G.

## 1.1.4 AÑO 1967

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Bahía Pisagua L = 19° 34' S. G = 70° 15' W.	Sondaje	Cochrane	Capitán de Fragata E. Allen H.
Bahía de Iquique L = 20° 12' S. G = 70° 09' W.	Sondaje	Williams	Capitán de Fragata C. Le May D.
Antofagasta L = 23° 39' S. G = 70° 25' W.	Sondaje zona entrada al puerto, poza de abrigo y sitios de atra- que.	O'Higgins Williams Blanco	Capitán de Navío Gmo. Barros G. Capitán de Fragata C. Le May D. Capitán de Fragata E. Bravo C.B.
Islas San Félix y San Ambrosio L = 26° 20' S. G = 80° 00' W.	Sondaje	O'Higgins Williams	Capitán de Navío Gmo. Barros G. Capitán de Fragata C. Le May D.
Bahía Inglesa L = 27° 07' S. G = 70° 54' W.	Sondaje	Araucano Blanco Williams Cochrane Riveros	Capitán de Navío R. Osuna G. Capitán de Fragata E. Bravo C.B. Capitán de Fragata C. Le May D. Capitán de Fragata E. Allen H. Capitán de Fragata S. Baquedano A.
Caleta Durazno (Ba. y Pto. Quintero) L = 32° 46' S. G = 71° 32' W.	Sondaje	Curso especialistas en navegación.	
Golfo Coronados L = 41° 40' S. G = 74° 00' W.	Sondaje ruta entrada al Chacao.	O'Higgins Williams Blanco	Capitán de Navío Gmo. Barros G. Capitán de Fragata C. Le May D. Capitán de Fragata E. Bravo C.B.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Canal Chacao L = 41° 53' S. G = 73° 40' W.	Sondaje track de navegación.	O'Higgins	Capitán de Navío Gmo. Barros G.
Caleta Telele (Éstero Comau) L = 42° 16' S. G = 72° 32' W.	Triangulación, detalle y son- daje.	Lautaro	Capitán de Corbeta H. Ferrer F.
Isla Guamblim L = 44° 50' S. G = 75° 00' W.	Rectificación posición de la Isla y detalle topográfico.	O'Higgins	Capitán de Navío Gmo. Barros G.
Canales Memory y Goñi L = 44° 50' S. G = 74° 15' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta H. Ferrer F.
Canal Pilcomayo L = 45° 15' S. G = 73° 30' W.	Sondaje	O'Higgins  Williams	Capitán de Navío Gmo. Barros G. Capitán de Fragata C. Le May D.
Canal Chacabuco L = 45° 44' S. G = 74° 03' W.	Sondaje track de navegación.	Williams	Capitán de Fragata C. Le May D.
Ba. Anna Pink L = 45° 50' S. G = 75° 00' W.	Sondaje	Pardo	Capitán de Fragata C. Borrowman S.
Canal Messier L = 48° 40' S. G = 74° 27' W.	Sondaje	Yelcho	Capitán de Corbeta C. Vásquez W.
Cartas del Canal Sarmiento	Sondaje desde angostura Guía a paso Farquhar en ruta de na- vegación.	O'Higgins  Blanco	Capitán de Navío Gmo. Barros G. Capitán de Fragata E. Bravo C.B.
Paso Summer (Canal Smyth) L = 52° 10' S. G = 73° 39' W.	Sondaje completo del área na- vegable.	O'Higgins  Williams  Blanco  Riveros	Capitán de Navío Gmo. Barros G. Capitán de Fragata C. Le May D. Capitán de Fragata E. Bravo C.B. Capitán de Fragata S. Baquedano A.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Ba. Año Nuevo L = 52° 10' S. G = 73° 32' W.	Completar sondaje.	Lientur	Capitán de Corbeta S. Ginsberg R.
Ensenada Ancón sin salida L = 52° 14' S. G = 73° 18' W.	Sondaje	Colo-Colo	Capitán de Corbeta P. Romero J.
Canal Beagle L = 55° 00' S. G = 69° 22' W.	Sondaje ruta de navegación del brazo Sudoeste.	Riveros	Capitán de Fragata S. Baquedano A.
Pto. Navarino L = 54° 55' S. G = 68° 18' W.	Sondaje paso Este.	Pardo	Capitán de Fragata C. Borrowman S.
Pto. Williams L = 54° 56' S. G = 67° 36' W.	Sondaje	Quidora	Teniente 1° L. Prieto V.
Isla Navarino L = 55° 15' S. G = 67° 30' W.	Poligonal parte Sur de la isla.	Pardo	Capitán de Fragata C. Borrowman S.
Carta Estrecho Bransfield	Sondaje diferentes rutas nave- gadas.	Yelcho	Capitán de Corbeta C. Vásquez W.
Carta Islas Shetland del Sur	Poligonal telurométrica.	Pardo	Capitán de Fragata C. Borrowman S. Teniente 1° M. Polizzi M.
Caleta Potter L = 62° 14' S. G = 58° 39' W.	Sondaje	Pardo	Capitán de Fragata C. Borrowman S.
Bahía Foster (Ia. Decepción) L = 62° 59' S. G = 60° 36' W.	Sondaje	Yelcho	Capitán de Corbeta C. Vásquez W.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Rada Covadonga L = 63° 19' S. G = 57° 55' W.	Nivelación  Reconocimiento y sondaje.	Pardo  Lientur	Capitán de Fragata C. Borrowman S. Capitán de Corbeta S. Sánchez L. Teniente 1° M. Polizzi M.
Carta Estrecho De Gerlache	Sondaje de la. Hoseason a la. Lemaire.	Yelcho	Capitán de Corbeta C. Vásquez W.
Bahía South L = 64° 52' S. G = 63° 37' W.	Sondaje	Yelcho	Capitán de Corbeta C. Vásquez W.

## 1.1.5 AÑO 1968

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Ba. de Iquique L = 20° 11' S. G = 70° 09' W.	Sondaje	Prat	Capitán de Navío D. Arellano Mcl.
		Montt	Capitán de Navío C. Chubretovich A.
Ba. Salado y Cta. del Medio L = 27° 40' S. G = 70° 57' W.	Sondaje	O'Higgins	Capitán de Navío Gmo. Barros G.
		Riveros	Capitán de Fragata S. Baquedano A.
		Williams	Capitán de Fragata C. Le May D.
Ba. Salado y Cta. del Medio L = 27° 40' S. G = 70° 57' W.	Sondaje track de recalada.	O'Higgins	Capitán de Navío H. Cabezas V.
		Prat	Capitán de Navío D. Arellano Mcl.
		Blanco	Capitán de Fragata M. Macchiavello V.
		Thomson	Capitán de Fragata F. Ghisolfo A.
Bahía Inglesa L = 27° 06' S. G = 70° 54' W.	Sondaje	Prat	Capitán de Navío D. Arellano Mcl.
		Williams	Capitán de Fragata R. López S.
		Blanco	Capitán de Fragata M. Macchiavello V.
		Thomson	Capitán de Fragata F. Ghisolfo A.
Carta Coquimbo a Valparaíso	Sondaje ruta de navegación.	Montt	Capitán de Navío C. Chubretovic A.
Carta Pta. Poroto a Lengua de Vaca	Sondaje ruta de navegación de Coquimbo a Guayacán.	Thomson	Capitán de Fragata F. Ghisolfo A.
Carta Pto. Valparaíso a Pto. Talcahuano	Sondaje entre Pta. Topocalma y desembocadura río Maule.	Yelcho	Capitán de Corbeta F. González R.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Rada El Algarrobo L = 33° 20' S. G = 71° 41' W.	Sondaje	Esmeralda	Capitán de Fragata C. Fanta N.
Ba. Cumberland (Ia. Robinson Crusoe) L = 33° 36' S. G = 78° 48' W.	Sondaje zona de recalada.	O'Higgins	Capitán de Navío Gmo. Barros G.
Archipiélago de Juan Fernández L = 33° 37' S. G = 78° 56' W.	Sondaje alrededor Ia. Robinson Crusoe.	Aquiles	Capitán de Fragata S. Botto M.
Ia. Robison Crusoe L = 33° 37' S. G = 78° 49' W.	Mediciones con radar.	Prat  Blanco	Capitán de Navío D. Arellano Mcl. Capitán de Fragata M. Macchiavello V.
Carta Talcahuano a Corral	Sondaje entre Ia. Mocha a Pta. Galera.	Aquiles	Capitán de Fragata S. Botto M.
Carta Río Valdivia	Sondaje track entre Valdivia y Corral.	Lautaro	Capitán de Corbeta G. Ramírez Z.
Golfo Coronados L = 41° 40' S. G = 74° 00' W.	Sondaje	Pardo	Capitán de Fragata M. Portilla O.
Canal Chacao L = 41° 45' S. G = 73° 54' W.	Sondaje boca occidental.	Prat  Riveros  Williams  Blanco	Capitán de Navío D. Arellano Mcl. Capitán de Fragata E. Allen H. Capitán de Fragata R. López S. Capitán de Fragata M. Macchiavello V.
Bahía Linao L = 41° 57' S. G = 73° 33' W.	Sondaje	Williams  Riveros  Blanco	Capitán de Fragata R. López S. Capitán de Fragata E. Allen H. Capitán de Fragata M. Macchiavello V.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Golfo de Ancud L = 42° 00' S. G = 73° 00' W.	Sondaje	Aquiles	Capitán de Fragata S. Botto M.
Isla Cheniao L = 42° 16' S. G = 73° 17' W.	Sondaje bajo Cheniao y rocas Peligro.	Lautaro	Capitán de Corbeta G. Ramírez Z.
Cta. Juan Pedro (Ia. Buta Chauqués) L = 42° 18' S. G = 73° 08' W.	Sondaje	Odger	Teniente 2° S. Radbill L.
Puerto Castro L = 42° 29' S. G = 73° 46' W.	Sondaje muelle y cercanías.	Colo-Colo Odger	Capitán de Corbeta F. García-Huidobro G. Teniente 1° S. Radbill L.
Canal Apiao L = 42° 38' S. G = 73° 10' W.	Sondaje track de navegación.	Aquiles	Capitán de Fragata S. Botto M.
Bajo Minna L = 42° 48' S. G = 73° 18' W.	Sondaje ubicación y extensión.	Colo-Colo	Capitán de Corbeta F. García-Huidobro G.
Rada del Palena L = 43° 45' S. G = 73° 01' W.	Sondaje	Odger	Teniente 2° S. Radbill L.
Paso del Chacao L = 44° 09' S. G = 73° 39' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta G. Ramírez Z.
Canal Moraleda L = 44° 50' S. G = 73° 33' W.	Sondaje al sur Ite. Cayo Blanco.	Lautaro	Capitán de Corbeta G. Ramírez Z.
Bahía Chacabuco L = 45° 28' S. G = 72° 50' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta G. Ramírez Z.
Bahía Acosta L = 47° 44' S. G = 74° 54' W.	Sondaje	Lientur	Capitán de Corbeta R. Rivas G.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Angostura Inglesa L = 48° 58' S. G = 74° 24' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta G. Ramírez Z.
Canal Trinidad L = 49° 57' S. G = 75° 12' W.	Sondaje track de navegación.	Araucano	Capitán de Navío A. Ricke Sch.
Paso Sharpes L = 51° 16' S. G = 74° 10' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta G. Ramírez Z.
Paso Tarleton L = 51° 28' S. G = 74° 05' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta G. Ramírez Z.
Ba. Muñoz Gamero L = 52° 20' S. G = 73° 35' W.	Sondaje	Lientur	Capitán de Corbeta R. Rivas G.
Golfo Xaultegua L = 53° 08' S. G = 73° 09' W.	Sondaje	Serrano	Capitán de Fragata E. Jovet O.
Cartas Canal Sarmiento	Sondaje desde Angostura Guía a paso Falquhar.	Yelcho	Capitán de Corbeta F. González R.
Canal Ocasión L = 54° 32' S. G = 72° 00' W.	Sondaje	Colo-Colo	Capitán de Corbeta F. García-Huidobro G.
Canal O'Brien L = 54° 55' S. G = 70° 37' W.	Sondaje track de navegación.	Aquiles	Capitán de Fragata S. Botto M.
Paso Picton L = 55° 06' S. G = 67° 00' W.	Sondaje	Yelcho	Capitán de Corbeta F. González R.
Carta Estrecho Bransfield	Sondaje de Ba. Chile a Cta. Pén- dulo.	Pardo	Capitán de Fragata L. D'Hainaut F.
Carta Estrecho De Gerlache	Sondajes la. Decepción a Ba. South, la. Livingston a Cta. Glo- ria.	Yelcho Pardo	Capitán de Corbeta C. Vásquez W. Capitán de Fragata L. D'Hainaut F.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Caleta Gloria L = 64° 49' S. G = 62° 51' W.	Sondaje	Yelcho	Capitán de Fragata L. D'Hainaut F.
Estrecho Bismarck L = 64° 54' S. G = 64° 20' W.	Sondaje	Yelcho	Capitán de Corbeta C. Vásquez W.
Cartas del Estrecho Bismarck a Ba. Margarita	Sondaje entre Ba. Arthur y Ba. Neny en ruta de navegación ex- terior.	Pardo	Capitán de Fragata L. D'Hainaut F.
1.1.6 AÑO 1969			
Puerto Taltal L = 25° 24' S. G = 70° 29' W.	Sondaje	Williams	Capitán de Fragata R. López S.
Punta Ballenita L = 25° 47' S. G = 70° 45' W.	Sondaje en cercanías costa.	Orella	Capitán de Fragata J. Rodríguez M.
Cartas Caldera Coquimbo y Pta. Poroto a Lengua de Vaca	Sondaje ruta de navegación.	Williams	Capitán de Fragata R. López S.
Isla Chañaral L = 29° 02' S. G = 71° 36' W.	Sondaje proximidades isla.	Orella	Capitán de Fragata J. Rodríguez M.
Islote Pájaros L = 29° 34' S. G = 71° 32' W.	Sondaje	Orella	Capitán de Fragata J. Rodríguez M.
Río Imperial L = 38° 47' S. G = 73° 25' W.	Sondaje en su desembocadura.	Pardo	Capitán de Fragata R. Mc Intyre M.
Bahía Chincui L = 41° 32' S. G = 73° 02' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta J. Vargas S.
Ba. Huenquillahue L = 41° 36' S. G = 73° 05' W.	Sondaje	Odger	Teniente 2° F. Klein K.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Caleta Buill L = 42° 25' S. G = 72° 42' W.	Sondaje	Odger	Teniente 2° F. Klein K.
Isla Apiao a la. Chulín L = 42° 35' S. G = 73° 10' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta J. Vargas S.
Canal Apiao L = 42° 40' S. G = 73° 11' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta J. Vargas S.
Puerto Chonchi L = 42° 37' S. G = 73° 47' W.	Situación del Faro en el muelle.	Odger	Teniente 2° F. Klein K.
Ensenada Chaitén L = 42° 54' S. G = 72° 46' W.	Sondaje	Aquiles	Capitán de Fragata L. de los Ríos E.
		Lautaro	Capitán de Corbeta J. Vargas S.
		Odger	Teniente 2° F. Klein K.
Canal Laitec L = 43° 16' S. G = 73° 39' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta J. Vargas S.
Puerto Cisnes L = 44° 44' S. G = 72° 42' W.	Sondaje	Odger	Teniente 2° F. Klein K.
Canal Moraleda L = 44° 50' S. G = 73° 33' W.	Sondaje y rebusca bajo fondo al sur lte. Cayo Blanco.	Lautaro	Capitán de Corbeta J. Vargas S.
Canal Moraleda L = 44° 50' S. G = 73° 32' W.	Sondaje entre la. Senec a la. Tuap.	Lautaro	Capitán de Corbeta J. Vargas S.
Puerto Piedra (río Aysén) L = 45° 24' S. G = 72° 44' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta J. Vargas S.
Ba. Chacabuco L = 45° 28' S. G = 72° 50' W.	Orientación	Lautaro	Capitán de Corbeta J. Vargas S.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Puerto Harchy L = 45° 43' S. G = 73° 54' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta J. Vargas S.
Estero Balladares L = 45° 45' S. G = 74° 21' W.	Sondaje	Odger	Teniente 2° F. Klein K.
Paso Tres Cruces L = 45° 47' S. G = 73° 42' W.	Sondaje	Lautaro	Capitán de Corbeta J. Vargas S.
Golfo de Penas L = 47° 10' S. G = 74° 40' W.	Sondaje desde Ba. San Quintín al Canal Messier en ruta de na- vegación.	Montt	Capitán de Navío A. Walbaum W.
Canal Trinidad L = 49° 57' S. G = 75° 20' W.	Sondaje	Pardo	Capitán de Fragata R. Mc. Intyre M.
Seno Andrés L = 50° 27' S. G = 74° 20' W.	Sondaje	Lientur	Capitán de Corbeta J. Sepúlveda O.
Paso Farquhar L = 51° 49' S. G = 73° 50' W.	Sondaje	Lientur	Capitán de Corbeta J. Sepúlveda O.
Paso Victoria L = 52° 01' S. G = 73° 40' W.	Sondaje al sur la. Brinkley.	Yelcho	Capitán de Corbeta M. Lagos B.
Bahía Carnatic L = 52° 14' S. G = 73° 34' W.	Sondaje	Yelcho	Capitán de Corbeta M. Lagos B.
Bahía Hartwell L = 52° 24' S. G = 73° 34' W.	Sondaje	Yelcho	Capitán de Corbeta M. Lagos B.
Punta Delgada (1ª Angostura) L = 52° 27' S. G = 69° 32' W.	Sondaje	Lientur	Capitán de Corbeta J. Sepúlveda O.
Bahía Sholl L = 52° 45' S. G = 73° 53' W.	Sondaje	Lientur	Capitán de Corbeta J. Sepúlveda O.

LOCALIDAD	TRABAJO	BUQUE	COMANDANTE O AUTOR
Bahía Harris L = 53° 50' S. G = 70° 26' W.	Sondaje	Lientur	Capitán de Corbeta J. Sepúlveda O.
Estrecho de Magallanes L = 53° 52' S. G = 71° 30' W.	Sondaje de Ba. Fortescue a C. Froward.	Yelcho	Capitán de Corbeta M. Lagos B.
Brazo Noroeste L = 54° 53' S. G = 69° 30' W.	Sondaje	Pardo	Capitán de Fragata R. Mc. Intyre M.
Carta Canal Beagle	Sondaje, orientación y vincula- ción de vértices.	Pardo	Capitán de Fragata R. Mc Intyre M.
Bahía Almirantazgo L = 62° 10' S. G = 58° 24' W.	Sondaje	Pardo	Capitán de Fragata R. Mc Intyre M.
Carta estrechos Bransfield y De Gerlache	Sondaje ruta de navegación en- tre Cta. Gloria y rada Covadon- ga.	Pardo	Capitán de Fragata L. D'Hainaut F.
Carta estrecho Bransfield	Sondajes: al sur de la. Livingston a la. Decepción, y de Ite. Mon- travel a la. Torre.	Yelcho	Capitán de Corbeta M. Lagos B.
Isla Decepción L = 63° 00' S. G = 60° 31' W.	Sondaje zona de recalada, ca- nal acceso e interior Ba. Foster.	Pardo	Capitán de Fragata R. Mc Intyre M.
Bahía South L = 64° 52' S. G = 63° 36' W.	Sondaje	Yelcho	Capitán de Corbeta F. Navajas I.

## 1.2 CARTAS Y PUBLICACIONES EDITADAS POR EL I.H.A.

### 1.2.1 CARTAS NAUTICAS DE LA COSTA DE CHILE:

Nº DE LA CARTA	TITULO	ESCALA	AÑO DE EDICION
100	Arica a Antofagasta	1 : 600.000	1965
1124	Punta Arenas	1 : 20.000	1965
1401	Bahía Chile	1 : 10.000	1965
707	Puerto Montt y Tenglo Recinto Portuario	1 : 15.000 1 : 3.000	1966
716	Grupo Desertores a Islas Guaitecas	1 : 200.000	1966
901	Canal Messier y Canal Baker	1 : 200.000	1966
913	Canal Oeste Fondeadero Corbeta Papudo	1 : 50.000 1 : 5.000	1966
1006	Puerto Loberos Caletas Matanza Buen Refugio	1 : 25.000	1966
1113	Puertos en el Seno Skyring: Caleta Mina Elena Puerto Williams Caleta Las Minas Puerto Altamirano	1 : 5.000 1 : 20.000 1 : 10.000 1 : 20.000	1966
1115	Fondeaderos en el Estrecho de Magallanes: Canal Sylvia Canal Cripples Puerto Angosto Caleta Baker Caleta Sylvia	1 : 20.000 1 : 25.000 1 : 10.000 1 : 10.000 1 : 10.000	1966
1116	Fondeaderos en el Estrecho de Magallanes: Puerto Marsh Bahía Havergal Bahía Swallow y Condesa Fondeadero Field	1 : 20.000 1 : 15.000 1 : 10.000 1 : 10.000	1966

Nº DE LA CARTA	TITULO	ESCALA	AÑO DE EDICION
205	Caletas en la Costa de Chile:		1967
	Caleta Esmeralda	1 : 15.000	
	Rada Paposo	1 : 20.000	
	Caleta Colorada	1 : 15.000	
	Caleta Coloso	1 : 10.000	
	Rada Blanco Encalada	1 : 30.000	
304	Caletas en la costa de Chile:		1967
	Caleta del Medio	1 : 25.000	
	Carrizal Bajo	1 : 8.000	
	Caleta Chañaral y Ensenada Gaviota	1 : 35.000	
400	Coquimbo a Valparaíso	1 : 500.000	1967
606	Caletas en la costa de Chile:		1967
	Caleta Laraquete	1 : 10.000	
	Caleta Colcura	1 : 15.000	
	Caleta Chivilingo	1 : 15.000	
	Bahía Llco	1 : 40.000	
805	Puerto Lagunas a Bahía Anna Pink	1 : 150.000	1967
806	Canal Pulluche	1 : 50.000	1967
811	Bahía Chacabuco y Río Aysén	1 : 10.000	1967
	Puerto Aysén	1 : 4.000	
	Bahía Chacabuco	1 : 15.000	
817	Estero Clemente	1 : 10.000	1967
	Puerto Millabú	1 : 5.000	
818	Puerto María Isabel	1 : 10.000	1967
909	Angostura Inglesa y Paso del Indio		1967
	Bahía Halt a Arrecife Gordon	1 : 40.000	
	Angostura Inglesa	1 : 20.000	
	Paso del Indio	1 : 40.000	
1307	Canal Beagle (de canal Murray a Cabo San Pio) y Bahía Oglander	1 : 80.000	1967
	Paso Mackinlay	1 : 50.000	
	Puerto Williams	1 : 8.000	
1310	Caleta Wulaia	1 : 6.000	1967
	Bahía Orange	1 : 30.000	

Nº DE LA CARTA	TITULO	ESCALA	AÑO DE EDICION
1404	Recalada a Rada Covadonga (croquis) Rada Covadonga	1 : 50.000 1 : 10.000	1967
57	Canal Beagle a Islas Shetland del Sur	1 : 300.000	1968
102	Puertos de la costa de Chile: Bahía de Pisagua Caleta Junín Caleta Camarones Mejillones del Norte Caleta Chica Caleta Buena	 1 : 30.000 1 : 15.000 1 : 30.000 1 : 30.000 1 : 30.000 1 : 20.000	1968
302	Puertos en la costa de Chile: Bahía Choros e Islas Adyacentes Caleta Peña Blanca	 1 : 30.000 1 : 5.000	1968
305	Puerto Huasco	1 : 12.000	1968
407	Bahía y Puerto Quintero	1 : 25.000	1968
703	Bahía de Ancud	1 : 30.000	1968
704	Puerto Montt a Isla Tac	1 : 150.000	1968
708	Estero Reloncaví Bahía Ralún Bahía Cochamó Bahía Sotomó	 1 : 100.000 1 : 20.000 1 : 40.000 1 : 30.000	1968
714	Puertos en Chiloé: Puerto San Pedro Puerto Queilén	 1 : 30.000 1 : 30.000	1968
802	Canales Puyuguapi y Jacaf Puerto Puyuguapi Puerto Cisnes Paso Sibbald	 1 : 250.000 1 : 40.000 1 : 40.000 1 : 80.000	1968
809	Puerto Lagunas a Punta Pescadores y Seno Aysén Paso Pilcomayo Puerto Pérez	 1 : 150.000 1 : 70.000 1 : 45.000	1968

Nº DE LA CARTA	TITULO	ESCALA	AÑO DE EDICION
902	Puertos y tenederos en el Canal Messier:		1968
	Puerto Island	1 : 10.000	
	Caleta Hale	1 : 10.000	
	Caleta Connor	1 : 6.000	
	Bahía Acosta y Caleta Austral	1 : 20.000	
908	Puertos en la Patagonia Occidental:		1968
	Puerto Frío	1 : 10.000	
	Puerto Grappler	1 : 10.000	
	Bahía Liberta y Puerto Gray	1 : 20.000	
	Puerto Edén	1 : 20.000	
914	Canal Wide a Canal Sarmiento	1 : 150.000	1968
	Canal Sarmiento (Cabo Carlos a Isla Lucía)	1 : 100.000	
	Angostura Guía	1 : 100.000	
1107	Bahía Wodsworth	1 : 10.000	1968
1112	Canal Fitz Roy	1 : 40.000	1968
	Puerto Curtze	1 : 15.000	
1120	Fondeaderos en el Estrecho de Magallanes:		1968
	Bahía Woods	1 : 10.000	
	Bahía Snug	1 : 15.000	
1121	Fondeaderos en el Estrecho de Magallanes:		1968
	Bahía del Aguila	1 : 8.000	
	Puerto Valdés	1 : 30.000	
	Puerto del Hambre	1 : 15.000	
	Puerto Hope	1 : 10.000	
	Bahía San Nicolás	1 : 15.000	
507	Rada El Algarrobo	1 : 15.000	1969
509	Archo. de Juan Fernández. Isla Robinson Crusoe	1 : 40.000	1969
510	Bahía Cumberland	1 : 5.000	1969
600	Talcahuano a Corral	1 : 500.000	1969
720	Puerto Montt, Zona Portuaria	1 : 5.000	1969

Nº DE LA CARTA	TITULO	ESCALA	AÑO DE EDICION
721	Caletas en la costa de Chile:		1969
	Ensa. Chaitén	1 : 50.000	
	Caleta Mechuque	1 : 25.000	
	Rada de Achao	1 : 7.000	
	Caleta Poza de Chumildén	1 : 5.000	
	Bahía Edwards	1 : 12.000	
	Bahía Pilcomayo	1 : 10.000	
	Caleta Palqui	1 : 5.000	
	Caleta Alqui	1 : 6.000	
1129	Bahía Año Nuevo	1 : 15.000	1969
1311	Seno Grandi	1 : 40.000	1969
1604	Bahía Neny	1 : 20.000	1969

### 1.2.2 CARTAS ESPECIALES O REGLAMENTOS:

Nº DE LA CARTA	TITULO	ESCALA	AÑO DE EDICION
12	Sector Antártico Chileno	1 : 5.000.000	1964
3	Resumen Gráfico del Reglamento para Prevenir Colisiones en la mar		1965

### 1.2.3 PUBLICACIONES NAUTICAS:

Instrucciones Hidrográficas N° 3. "Determinación de Nombres Geográficos".		1964
Directiva N° 3 "Cuidado y Mantenición de las Cartas Náuticas".		1964
Suplemento N° 1 a la Publicación 3.006.		1964
Tablas de Distancias.		1964
Instrucciones Generales sobre el Sistema Nacional de Alarma de Maremotos.		1965
Operación Oceanográfica Marchile II. Datos Físico-químicos y batimetría.		1965
Descripción Gráfica de las Condiciones Oceanográficas frente a la provincia de Tarapacá en base a los datos de la Operación Oceanográfica Marchile II.		1966

Derrotero Volumen V. Archipiélago Tierra del Fuego, Canales Magdalena, Cockburn y Beagle e islas adyacentes.	1966
Anuario Hidrográfico Tomo 38.	1967
Manual de Hidrografía, Volumen I.	1967
Derrotero Volumen I, desde Arica hasta el Canal Chacao.	1967
Derrotero Volumen II, desde el Canal Chacao hasta el Golfo de Penas.	1968
Operación Oceanográfica Marchile I. Datos Físico-químicos.	1968
Glosario de Mareas y Corrientes.	1969
Manual de Navegación.	1969
Tablas de Mareas de la Costa de Chile. Incluyendo puertos de la costa sudamericana del Pacífico hasta Panamá.	Anual
Noticias a los Navegantes.	Boletín Quincenal
Boletín Informativo.	6 Folletos hasta 1966

### 1.3 SEÑALIZACION MARITIMA.

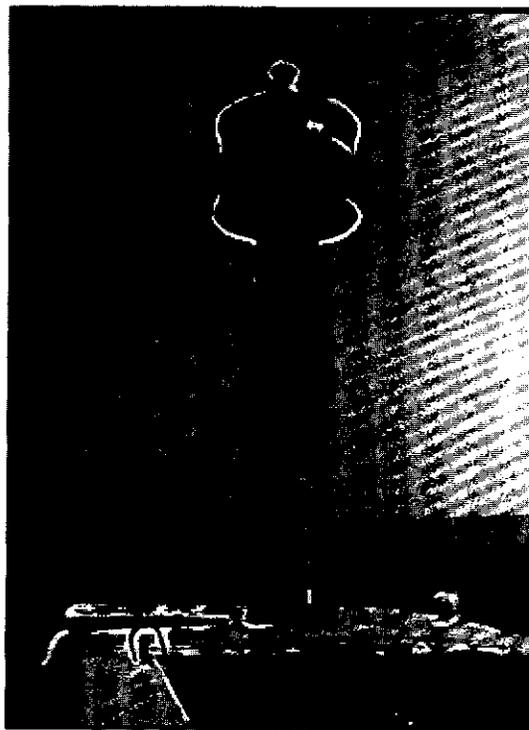
#### 1.3.1 RADIOFAROS:

El 5 de Septiembre de 1968 comenzó a emitir señales el radiofaro Punta Dungeness en la entrada oriental del Estrecho de Magallanes, con las siguientes características:

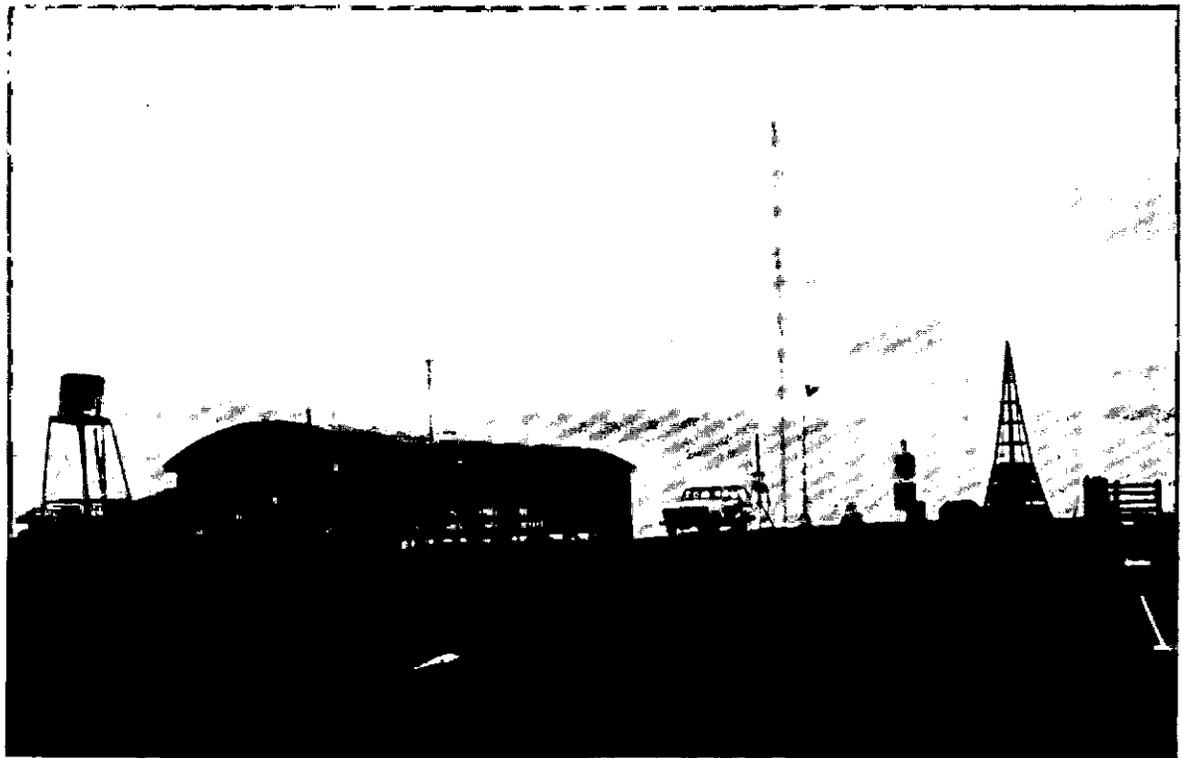
L = 52° 24' S.	Frecuencia	= 322,5 KHz
G = 68° 26' W.	Vocablo	= GENE
	Tipo de Emisión	= A 0 / A 2
	Potencia	= 0,125 Kw

#### 1.3.2 FAROS EN LA COSTA DE CHILE:

NOMBRE	UBICACIÓN	FECHA DE ILUMINACION
Punta Herradura	Guayacán	17 de Enero 1964
Isla Oscar	Canal Smyth	9 de Enero 1965
Islote Lautaro	Canal Smyth	12 de Enero 1965
Islote Green	Canal Smyth, Paso Shoal	12 de Enero 1965
Isla Williams	Canal Messier, Ba. Tribune	10 de Abril 1965
Isla Quena	Estrecho Collingwood	10 de Mayo 1965
Cayo Nahuelhuapi	Ba. Ralún	15 de Septiembre 1965
Extremo molo de abrigo	Arica	23 de Marzo 1966
Enfilación Pta. Piedra Buena, anterior y posterior	Canal Beagle	11 de Mayo 1966
Isla Barlovento	Canal Beagle	14 de Mayo 1966
Enfilación Pta. Rosales, anterior y posterior	Canal Beagle	25 de Mayo 1966
Islote Peron	Canal Beagle	17 de Junio 1966
Islote Curioso	Canal Beagle	28 de Junio 1966
Punta Redfern	Estrecho Collingwood	28 de Febrero 1967
Endesa	Canal Chacao	3 de Agosto 1967
Punta San Gallán	Canal Chacao	3 de Agosto 1967
Punta Redonda	Seno Reloncaví, la. Guar	15 de Septiembre 1967
Punta Moquegua	Caleta Mansa	28 de Noviembre 1967
Cabo Espíritu Santo	Estrecho de Magallanes	3 de Agosto 1968
Morro Lobería	Ba. Concepción	10 de Septiembre 1968
Punta Palqui	Canal Quicaví	26 de Octubre 1968
Isla Tuap	Canal Moraleda	29 de Marzo 1969
Malecón de atraque	Puerto Montt	7 de Mayo 1969



FARO EXTREMO MOLO DE ABRIGO, ARICA.



INSTALACIONES FARO CABO ESPIRITU SANTO, BOCA ORIENTAL DEL ESTRECHO DE MAGALLANES.

### 1.3.3 BOYAS LUMINOSAS:

NOMBRE	UBICACION	FECHA DE ILUMINACION
Punta Dashwood	Canal Smyth	24 de Septiembre 1965
Bajo Pta. Ventanilla	Quintero	16 de Agosto 1966
Banco San José	Seno Reloncaví	15 de Septiembre 1966
Banco Herradura	Canal Beagle, Pto. Williams	15 de Agosto 1967
Bajo Bevan	Canal Brecknock, Paso Atracadero	14 de Septiembre 1968
Desembocadura		
Río Valdivia	Corral	10 de Julio 1969
Arrecife Hammond	Paso del Indio	26 de Septiembre 1969

### 1.3.4 BOYAS CIEGAS:

NOMBRE	UBICACION	FECHA DE INSTALACION
Bajo Belén, babor	Ba. Concepción	31 de Diciembre 1966
Bajo Belén, estribor	Ba. Concepción	31 de Diciembre 1966
Roca Schirmer	Seno Ponsonby	15 de Julio 1968

### 1.3.5 NUEVAS INSTALACIONES:

El 19 de Diciembre de 1967, con la asistencia de autoridades civiles, navales y militares, se efectuó la ceremonia de inauguración de las nuevas y modernas instalaciones de las siguientes ayudas a la navegación del Faro Punta Angeles de Valparaíso: señal de niebla, radiofaro, radioteléfono y faro eléctrico de gran alcance.

## 1.4 ACTIVIDADES OCEANOGRAFICAS.

### 1.4.1 INSTALACION DE MAREOGRAFOS EN LA COSTA DE CHILE.

A continuación se hace una descripción de la instalación de los mareógrafos entre los años 1964 a 1969, con sus monografías, ubicación de las cotas fijas y su eleva-

ción sobre el "cero" de la escala de mareas y sobre el Nivel Medio del Mar. Se acompaña -también- los diferentes datos del N.M. del mar con respecto al "cero" de la escala de mareas.

Este trabajo se efectuó en: Pto. Lebu, Ba. Cumberland, Rada Covadonga, Pto. Williams y Ba. Navidad.

PUERTO LEBU.

COTA	UBICACION
I.H.A. N° 1-1965	Disco de bronce de 10 cm de diámetro, se ubica en la superficie del muelle a 42,8 m del comienzo del muelle, 7,0 m al weste del centro de una escala ubicada en el lado este y a 1,9 m al SE. del centro de la caseta del mareógrafo.
I.H.A. N° 2-1965	Disco de bronce de 10 cm de diámetro, ubicada en la superficie del muelle, 33,5 m al norte del centro de la puerta del mareógrafo, 8,6 m al norte de una bita, 0,1 m al este y a 0,4 m al NE. de la esquina SW. de la última sección del muelle.
N° 3-6G 95Z-1964	Disco de bronce de 8 cm de diámetro, ubicada en la superficie de la esquina SE. del muelle a 5,1 m al SE. de un poste de madera y a 0,4 m al NW. de la esquina SE. del muelle.
I.H.A. N° 4-1967	Disco de bronce de 10 cms de diámetro, ubicada sobre la muralla SE. de la entrada al muelle, 2,5 m al SE. de un poste de madera del alumbrado y a 0,7 m al E. de la esquina weste de la muralla lateral del muelle.
I.H.A. N° 5-1968	Disco de bronce de 10 cm de diámetro, ubicada en la superficie del ala SW. de la entrada al muelle, 9,0 m al NW. de un poste de madera del alumbrado, 0,7 m al norte de la esquina sur y a 0,7 m al este de la esquina weste de la muralla.

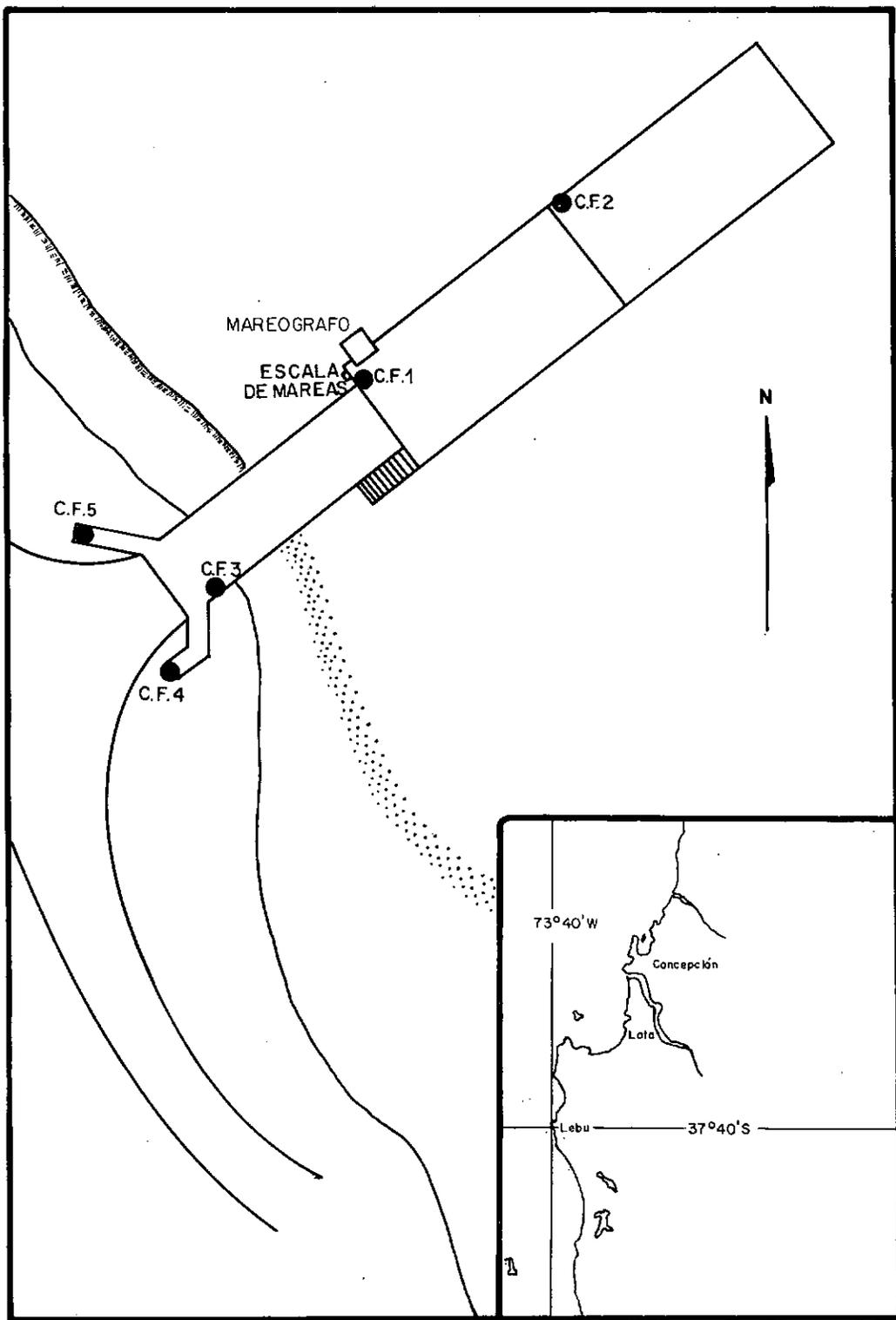
Elevación de las cotas fijas sobre el cero de la escala y sobre el Nivel Medio del Mar (N.M.M.).

COTA FIJA	Sobre el "cero" de la escala	Sobre el N.M.M.
I.H.A. N° 1	4,5535 (1965)	4,0144
I.H.A. N° 2	4,5410 (1965)	4,0019
N° 3 6G 95Z	4,5570 (1964)	4,0179
I.H.A. N° 4	4,6325 (1967)	3,9952
I.H.A. N° 5	4,5750 (1968)	3,9377

Nivel Medio del Mar sobre el "cero" de la escala.

AÑO		ALTURA
1965	Agosto-Septiembre	0,5881
1966		0,5391
1967	Enero-Junio	0,4885
1968	Septiembre-Diciembre	0,6168
1969		0,6373

El Mareógrafo Standard fue instalado en el Muelle Marítimo de Lebu el 30 de Julio de 1965.



PUERTO LEBU

## BAHIA CUMBERLAND (Isla Robinson Crusoe).

COTA	UBICACION
I.H.A. N° 3	Disco de bronce de 10 cm de diámetro con la inscripción 3-1969. Se ubica al costado sur de la salida del muelle a 40 m al weste de la caseta del mareógrafo y a 11,4 m de donde finaliza el muelle.
I.H.A. N° 4	Disco de bronce de 10 cm de diámetro con la inscripción 4-1969. Se ubica en una escalinata de concreto situada al costado sur del edificio perteneciente a Otto Hnos.
I.H.A. N° 5	Disco de bronce de 10 cm de diámetro con la inscripción 5-1969. Se ubica al surweste del varadero de botes al final de un muro de concreto que parte desde la gruta en dirección weste.

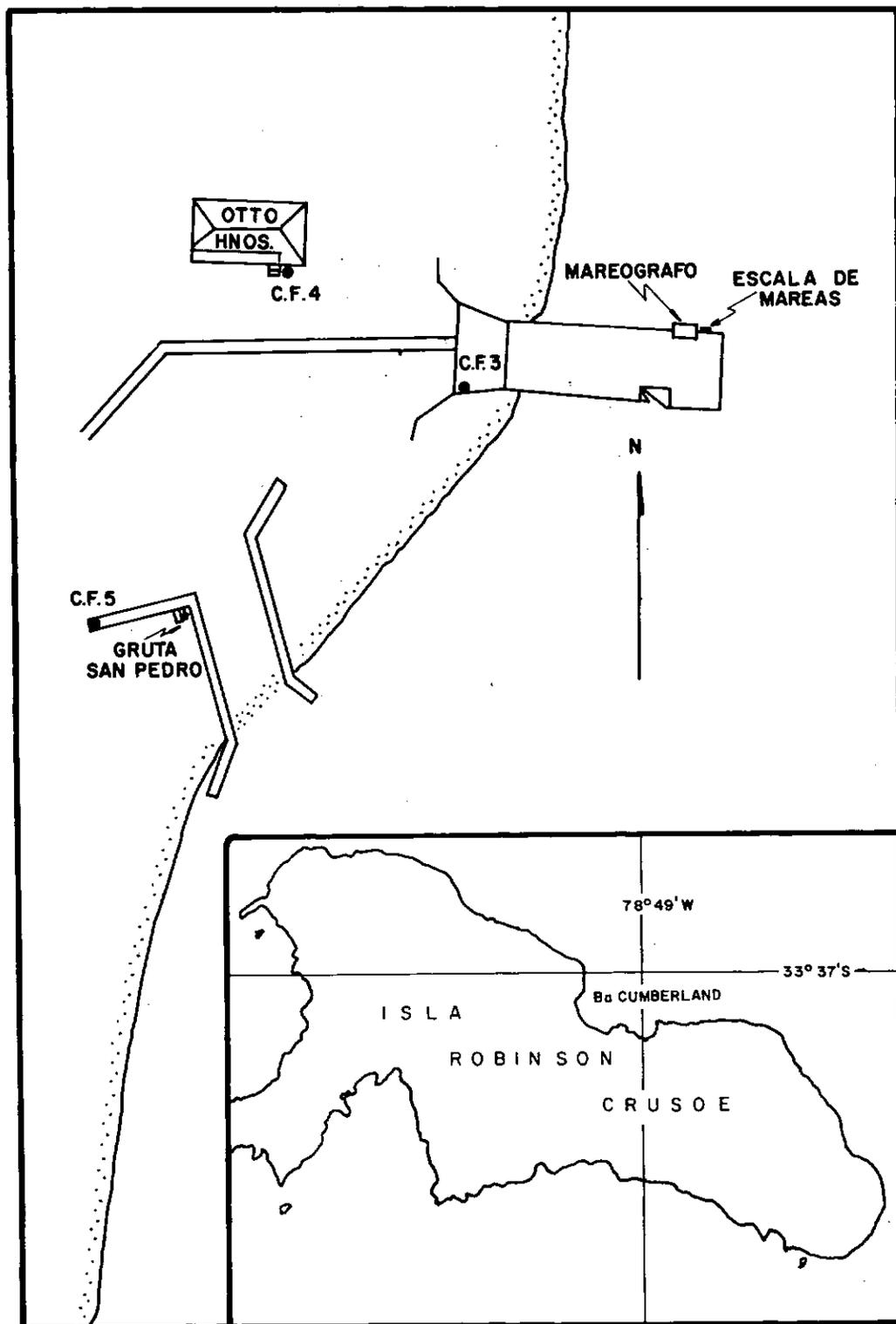
Elevación de las cotas fijas sobre el "cero" de la escala y sobre el Nivel Medio del Mar (N.M.M.).

COTA FIJA	Sobre el "cero" de la escala	Sobre el N.M.M.
I.H.A. N° 3	2,7550	2,1967 m
I.H.A. N° 4	3,2445	2,6862 m
I.H.A. N° 5	2,9090	2,3507 m

Nivel Medio del Mar sobre el "cero" de la escala.

AÑO	ALTURA
1969 Mayo-Diciembre	0,55833 m

NOTA: El mareógrafo fue instalado el 13 de Abril de 1969 en el Muelle fiscal de Bahía Cumberland.



BAHIA CUMBERLAND

## RADA COVADONGA (Territorio Chileno Antártico).

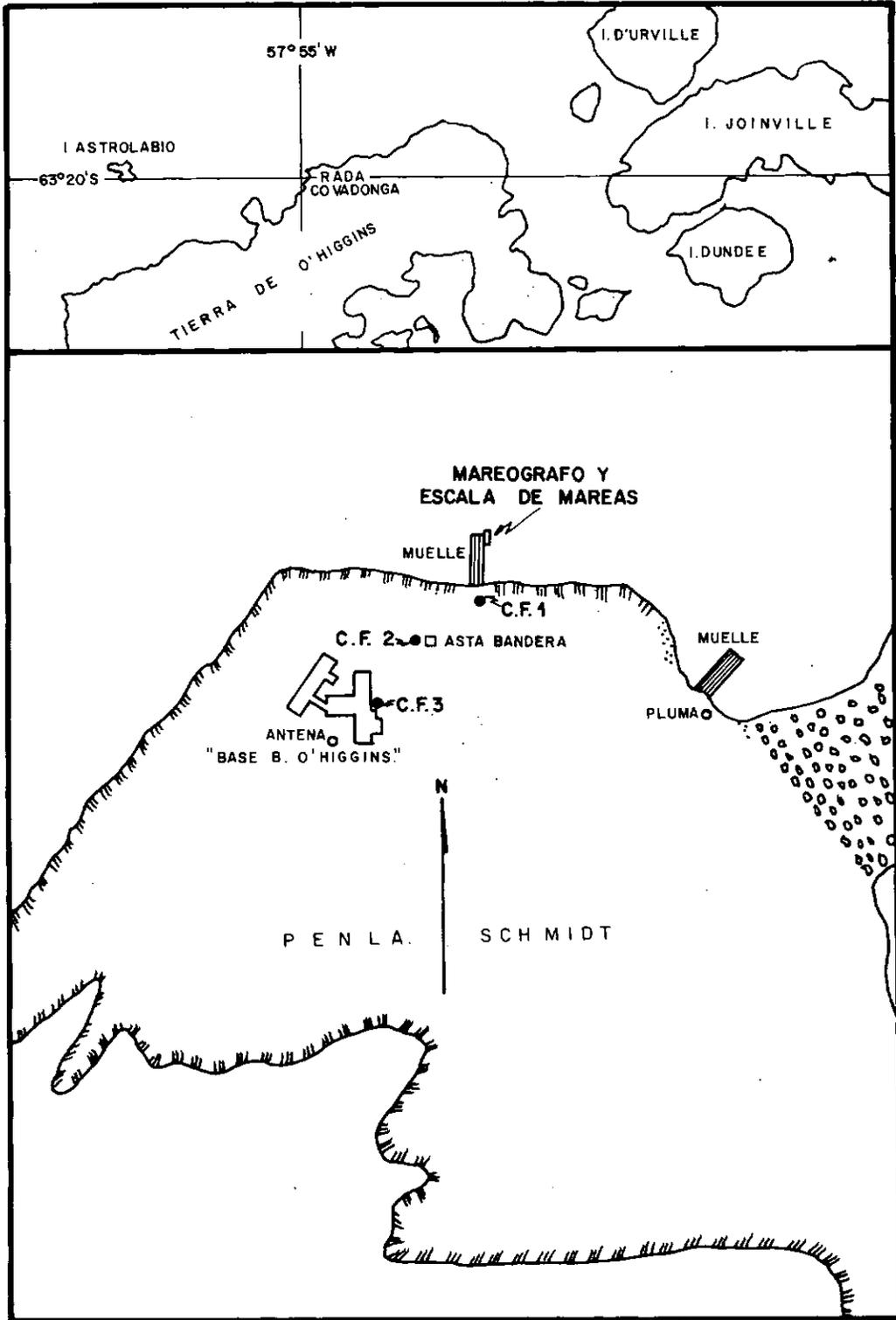
COTA	UBICACION
I.H.A. N° 1	Ubicada al surweste del muelle, que es usado como desembarcadero, justo al costado sur del sendero que va desde el desembarcadero a la Base O'Higgins.
I.H.A. N° 2	Está situada a ras de piso, en el costado weste de la base de concreto del asta de la bandera.
I.H.A. N° 3	Ubicada en el frontis del edificio y a ras del radier, en una esquina formada por la saliente de la puerta principal y la entrada a la cocina.

Elevación de las cotas fijas sobre el "cero" de la escala y sobre el Nivel Medio del Mar (N.M.M.).

COTA FIJA	Sobre el "cero" de la escala	Sobre el N.M.M.
I.H.A. N° 1	4,8822 (1967)	3,0040 m
I.H.A. N° 2	9,8482 (1967)	7,9700 m
I.H.A. N° 3	10,1177 (1967)	8,2395 m

Nivel Medio del Mar sobre el "cero" de la escala.

AÑO	ALTURA
1967 Enero-Febrero	1,8782 m



RADA COVADONGA

PUERTO WILLIAMS.

COTA	UBICACION
I.H.A. N° 1	Disco de bronce de 9 cm de diámetro con la inscripción 1-1964. Se ubica en la esquina sureste del pañol N° 1, a 20 cm al este de la muralla de dicho pañol.
I.H.A. N° 2	Disco de bronce de 9 cm de diámetro con la inscripción 2-1964. Se ubica en la esquina sureste del pañol N° 2, a 20 cm al Este de la muralla de dicho pañol.
I.H.A. N° 3	Disco de bronce de 9 cm de diámetro con la inscripción 3-1964. Se ubica en la esquina surweste del pañol N° 3, a 20 cm al weste de la muralla de dicho pañol.

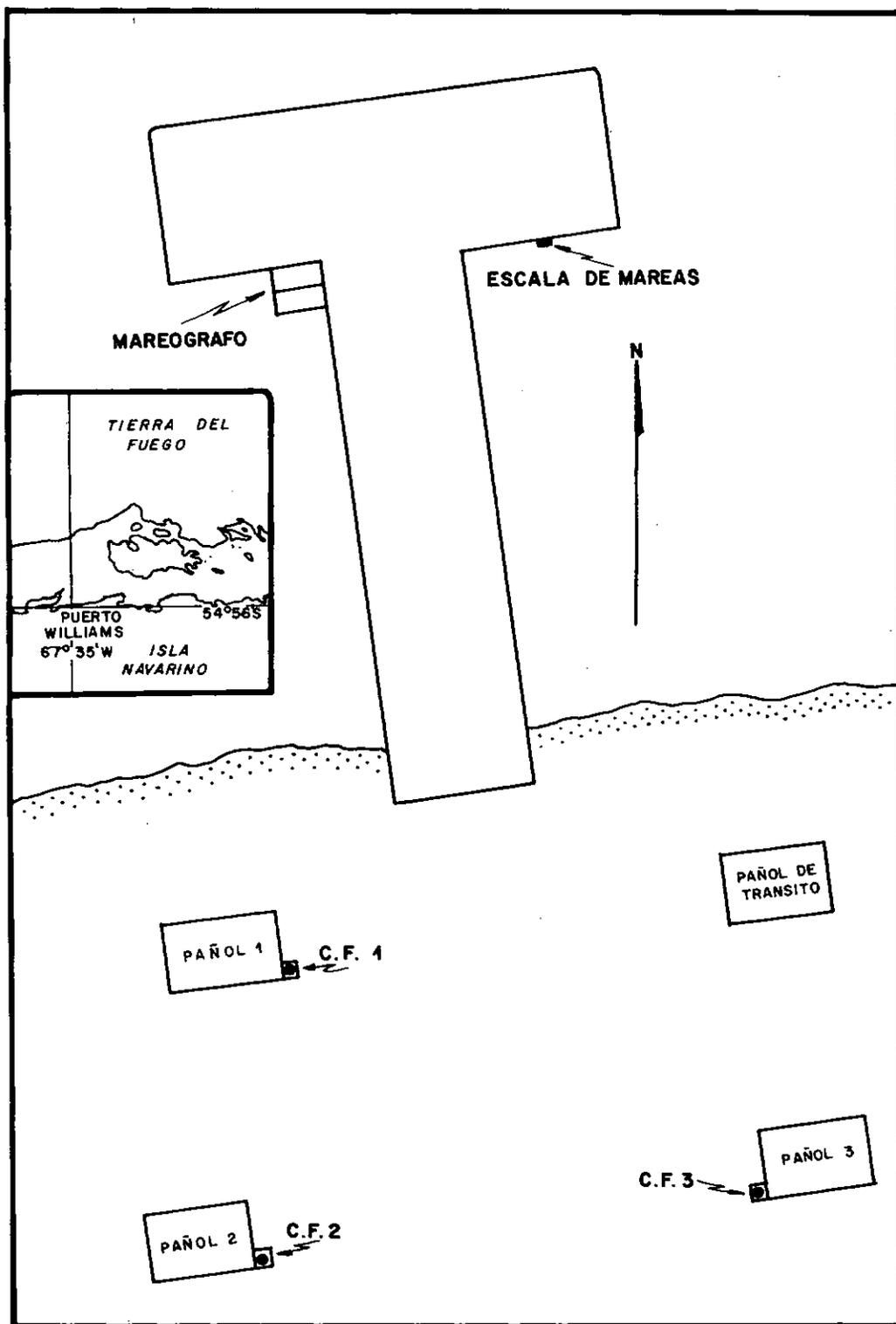
Elevación de las cotas fijas sobre el "cero" de la escala y sobre el Nivel Medio del Mar (N.M.M.).

COTA FIJA	Sobre el "cero" de la escala	Sobre el N.M.M.
I.H.A. N° 1	4,626 m (1964)	2,9123 m
I.H.A. N° 2	7,372 m (1964)	5,6583 m
I.H.A. N° 3	7,323 m (1964)	5,6093 m

Nivel Medio del Mar sobre el "cero" de la escala.

AÑO	ALTURA
1965	1,7137 m (1965)
1966	1,6218 m (1966)
1967	1,7015 m (1967)
1968	1,7528 m (1968)
1969	1,7280 m (1969)

NOTA: El mareógrafo fue instalado el 4 de Noviembre de 1964.



PUERTO WILLIAMS

## BAHIA NAVIDAD.

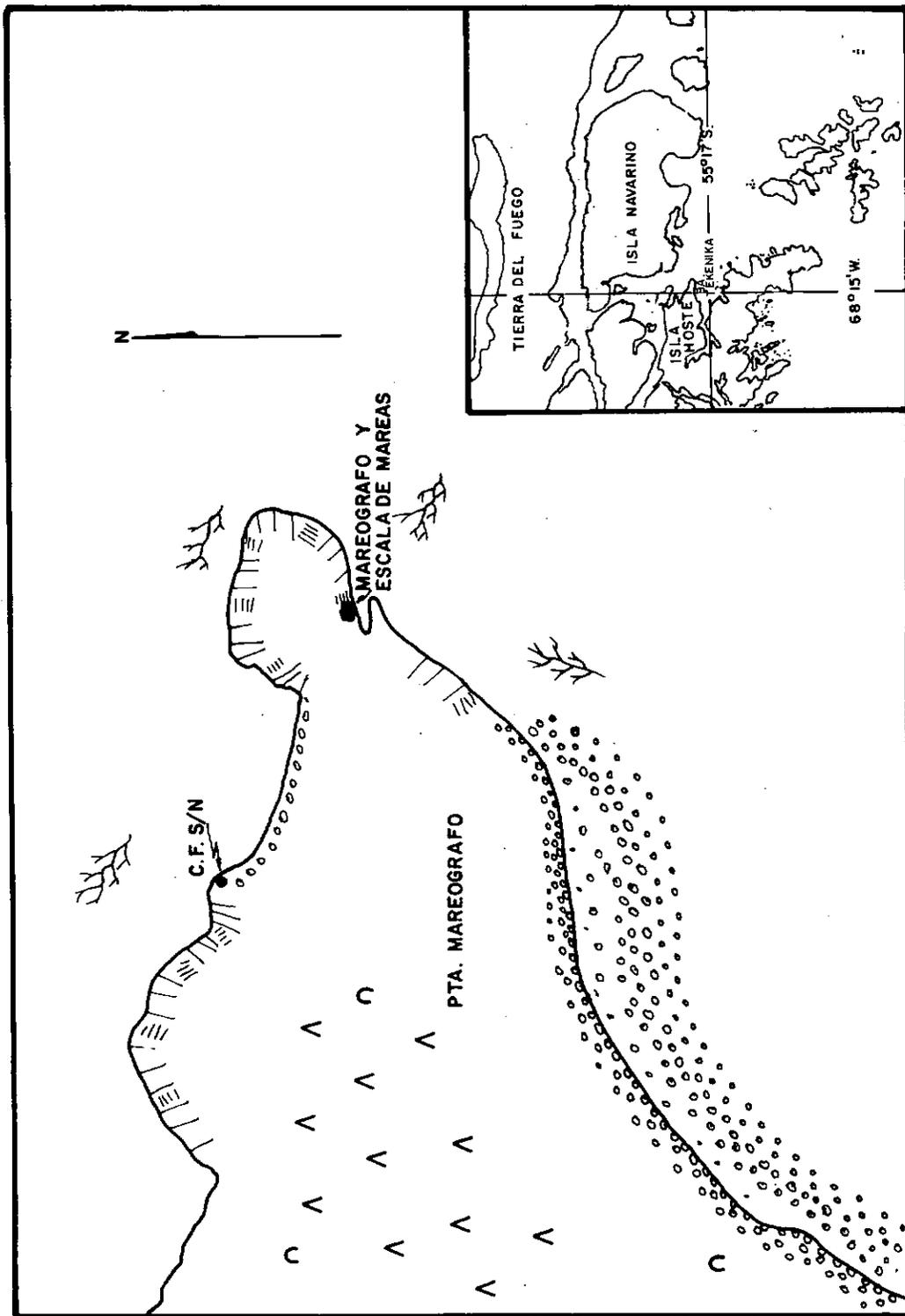
COTA	UBICACION
I.H.A. S/N	Colocada sobre roca y ubicada en la parte septentrional de la punta que cierra por el norte a la Caleta Lorca (Pta. Mareógrafo), inmediatamente al weste de la playa de Guijarros.

Elevación de las cotas fijas sobre el "cero" de la escala y sobre el Nivel Medio del Mar (N.M.M.).

COTA FIJA	Sobre el "cero" de la escala	Sobre el N.M.M.
I.H.A. S/N	5,172 m (1968)	3,0623 m

Nivel Medio del Mar sobre el "cero" de la escala.

AÑO	ALTURA
1968 Junio-Julio	2,1097 m



BAHIA NAVIDAD

#### 1.4.2 OPERACION OCEANOGRAFICA MARCHILE III.

Hasta Abril de 1964 continuó la Operación Oceanográfica MARCHILE III que se había iniciado en Octubre del año anterior. Esta operación se efectuó a bordo del AGS YELCHO y su finalidad fue cumplir con el compromiso contraído en la VIIIa. Conferencia Internacional de Hidrografía de efectuar el estudio batimétrico de las aguas territoriales chilenas frente al Continente Sudamericano y la Antártica.

La Operación Oceanográfica MARCHILE III cubrió el área del Paso Drake y Mar de Bellingshausen, efectuando 22 cortes oceanográficos en sentido norte-sur, desde los 53° 30' W hasta los 74° 30' W, con una separación de 30 millas entre ellos.

Para cumplir con el desarrollo del programa, se embarcó en el Yelcho personal del Instituto Hidrográfico de la Armada, investigadores y técnicos de la Escuela de Técnicos Pesqueros de la Universidad Católica de Valparaíso y de la Escuela de Técnicos Pesqueros de la Universidad del Norte. Además de efectuarse el sondaje continuo durante la navegación de la zona señalada, se realizaron los siguientes trabajos:

- a) 68 estaciones oceanográficas con botellas Nansen, en las que se obtuvieron datos de temperatura y muestras de agua entre 0 y 2500 m para análisis de salinidad y oxígeno.
- b) Muestreo de temperatura y salinidad superficial.
- c) Observaciones de temperatura hasta 900 pies con batitermógrafo.
- d) Recolección de plancton superficial, como una colaboración al Observatorio Geológico de Lamont, U.S.A.

e) Recolección de insectos aéreos con redes cónicas, como colaboración al Museo Bishop de Hawaii.

#### 1.4.3 OPERACION OCEANOGRAFICA MARCHILE IV.

Como continuación de los trabajos durante la Operación Oceanográfica MARCHILE III, se llevó a cabo entre el 11 de Marzo y el 7 de Mayo de 1965 la Operación Oceanográfica MARCHILE IV.

El área de trabajo fue hacia el weste del Paso Drake, donde se realizaron 8 cortes oceanográficos de norte a sur entre los 75° 30' W y los 83° W, es decir, a continuación de los efectuados en la Operación Oceanográfica MARCHILE III.

Los trabajos fueron ejecutados por personal especialista del Departamento de Oceanografía del Instituto Hidrográfico de la Armada, y para obtener las muestras biológicas se embarcaron tres estudiantes de biología marina de la Universidad de Chile de Valparaíso y un estudiante de la Escuela de Técnicos Pesqueros de la Universidad del Norte.

Al igual que en la Operación Oceanográfica MARCHILE III, el objetivo principal fue efectuar sondaje en el área del Paso Drake.

Además conjuntamente con lo anterior se efectuaron los siguientes trabajos:

- a) 33 estaciones oceanográficas con botellas Nansen, en las que se obtuvieron datos de temperatura y muestras de agua.
- b) Observaciones de temperatura superficial cada media hora, durante la navegación.
- c) Observaciones de temperatura hasta 900 pies, con batitermógrafo.
- d) Recolección de plancton superficial.

#### 1.4.4 OPERACIONES OCEANOGRÁFICAS MARCHILE V, VI Y VII.

Estas tres Operaciones Oceanográficas fueron planificadas como parte del Programa EASTROPAC (Eastern Tropical Pacific) que estudiaría el Pacífico Tropical con la participación conjunta de Ecuador, Perú, Estados Unidos y Chile.

Cubrieron el área entre Arica y Valparaíso y las fechas de ejecución fueron las siguientes:

MARCHILE V: 22 de Febrero a 17 de Marzo de 1967.

MARCHILE VI: 2 de Septiembre a 29 de Septiembre de 1967.

MARCHILE VII: 9 de Marzo a 26 de Marzo de 1968.

En cada una de ellas se efectuaron 5 secciones perpendiculares a la costa con una longitud de 200 millas frente a Arica y 500 millas las restantes secciones.

Para cumplir con el desarrollo de estos programas se embarcaron en el AGS YELCHO personal especialista del Departamento de Oceanografía del Instituto Hidrográfico de la Armada, del Instituto de Investigaciones de la Universidad Católica de Valparaíso, de la Estación de Biología Marina de la Universidad de Chile de Valparaíso, de la Escuela de Técnicos Pesqueros de la Universidad del Norte, del Instituto de Fomento Pesquero y del Departamento de Pesca y Caza del Ministerio de Agricultura.

Los trabajos oceanográficos ejecutados en estas operaciones consistieron en:

a) Estaciones oceanográficas con botellas Nansen en las que se obtuvieron datos de temperatura y muestras de agua para análisis de salinidad y oxígeno entre 0 y 2500 m de profundidad.

b) Observaciones de temperatura con batitermógrafo.

c) Estaciones de muestreo biológico con botellas Nansen.

d) Estaciones de muestreo para análisis de radioactividad oceánica.

e) Pesca horizontal, vertical y oblicua de fitoplancton y zooplancton.

f) Análisis de productividad primaria.

g) Sondaje oceánico.

h) Análisis de nutrientes.

#### 1.4.5 X CRUCERO DE INSTRUCCION, B.E. "ESMERALDA".

Durante el X Crucero de Instrucción del B.E. "Esmeralda" efectuado entre el 25 de Abril y el 19 de Septiembre de 1964 se embarcó un funcionario del Departamento de Oceanografía del Instituto Hidrográfico quien realizó una serie de observaciones oceanográficas.

Durante la navegación, que cubrió el área del Pacífico Oriental, se efectuaron los siguientes trabajos:

a) Observaciones batitermográficas.

b) Obtención de muestras de agua para análisis de salinidad.

c) Lanzamiento de botellas a la deriva para estudio de corrientes oceánicas.

d) Recolección de plancton superficial, trabajo en colaboración con la Universidad Católica de Valparaíso.

e) Determinación de clorofila, trabajo en colaboración con el Instituto Scripps de Oceanografía de la Universidad de California.

f) Recolección de insectos aéreos para el Museo Bishop de Hawaii.

g) Pesca de albacora por arrastre, trabajo en colaboración con la Oficina de Pesquería Comercial de San Diego, U.S.A. (Bureau of Commercial Fisheries).

#### 1.4.6 XII CRUCERO DE INSTRUCCION DEL B.E. "ESMERALDA".

Durante el XII Crucero de Instrucción del B.E. "Esmeralda" efectuado entre el 5 de Marzo y el 24 de Agosto de 1966 se continuó con las observaciones batitermográficas durante la navegación, las que se complementaron con otros muestreos oceanográficos efectuados por un funcionario del Departamento de Oceanografía.

El área de muestreo cubierta abarcó todo el Pacífico y se efectuaron los siguientes trabajos:

a) Observaciones batitermográficas.

b) Fijación de muestras de agua para análisis de radioactividad, trabajo en colaboración con el Instituto Scripps de Oceanografía.

c) Recolección de insectos aéreos, trabajo en colaboración con el Museo Bishop de Hawaii.

d) Pesca de Atún por arrastre, trabajo en colaboración con la Comisión Interamericana del Atún Tropical.

#### 1.4.7 TRABAJOS OCEANOGRÁFICOS EN LA XXIII EXPEDICION ANTARTICA.

En Diciembre de 1969, durante el desarrollo de la XXIII Expedición Antártica se efectuaron a bordo del AGS YELCHO en Bahía Foster y Bahía Chile, observaciones de temperatura y toma de muestras para análisis de salinidad y oxígeno disuelto.

#### 1.4.8 EL CENTRO NACIONAL DE DATOS OCEANOGRÁFICOS DE CHILE (CENDOC).

##### 1. INTRODUCCION.

##### a) Nacimiento de la Oceanografía Moderna.

Universalmente se acepta que la oceanografía moderna nació en 1893 cuando el Oficial de la Armada de los Estados Unidos de Norteamérica, Teniente Matthew Fontaine MAURI consiguió persuadir a los participantes en una conferencia oceanográfica internacional celebrada en Bruselas, de que adoptaran un sistema uniforme para la obtención de muestras y registro de datos oceánicos mediante buques de oportunidad. Estos datos fueron procesados en centros hidrográficos y meteorológicos de los países marítimos y formaron la base de un gran número de atlas oceánicos, derroteros de navegación y cartas náuticas que describían estadísticamente las condiciones naturales del mar.

##### b) Expedición del H.M.S. "CHALLENGER".

También se acepta que la investigación científica de los océanos se inició en Diciembre de 1872 cuando la corbeta de vapor británica HMS "CHALLENGER" se hizo a la mar para un crucero alrededor del mundo que duró 3 años y medio. Esta primera fase de la exploración oceánica se caracterizó por largos y lejanos cruceros de buques de investigación de numerosas naciones marítimas recogiendo datos y muestras de vastas zonas marinas.

##### c) Expedición del R.V. "METEOR".

La segunda fase de la oceanografía empezó en 1925 cuando el buque de investigación alemán R.V. "METEOR" emprendió la primera investigación sistemática de una zona oceánica limitada del Atlántico.

co Sur, entre 1925 y 1927. Esta segunda fase de investigación oceánica, caracterizada por reconocimientos intensivos de zonas oceánicas limitadas realizadas por un solo buque oceanográfico, duró hasta el comienzo de la segunda guerra mundial.

**d) El Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES).**

Concluida la segunda guerra mundial, se marca el inicio de la tercera fase de la exploración oceánica, caracterizada por la cooperación internacional en programas conjuntos, con participación de varios buques a la vez, cubriendo una vasta área oceánica. Resulta interesante destacar que, como consecuencia del desarrollo tecnológico alcanzado en la reciente guerra, estos nuevos buques oceanográficos están dotados de instrumental que permite recolectar con gran precisión, una enorme cantidad de información en tiempo relativamente breve. Es así como el Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES), entidad con sede en Copenhague que agrupa a la mayoría de los países europeos, y el Consejo Internacional de Uniones Científicas (IUGG), realizaron durante el año Geofísico Internacional (1957-58) un estudio exhaustivo del Frente Atlántico Polar, en el que participaron 22 buques de investigación cubriendo más de 3.000 estaciones.

**e) La Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI).**

En Diciembre de 1960, y ante el creciente interés de las naciones en participar en la investigación marina, la UNESCO, ONU, FAO, OMM y otros organismos internacionales, dieron aprobación a la comisión Oceanográfica Intergubernamental, bajo el patrocinio de la UNESCO, con la misión de fomentar la investigación científica de los océanos a fin de conocer mejor su naturaleza y sus recursos por medio de la

acción concertada de sus miembros. El advenimiento de la COI, marca también el inicio del intercambio internacional de información oceanográfica a través de los Centros Mundiales de Datos (WDC) y Centros Nacionales de datos Oceanográficos (NODC).

**2. EL CENTRO NACIONAL DE DATOS OCEANOGRÁFICOS DE CHILE (CENDOC).**

**a) El Instituto Hidrográfico de la Armada.**

Ante el creciente interés de la comunidad oceanográfica nacional centralizada principalmente en la Armada y Universidades Chilenas, el entonces Departamento de Navegación e Hidrografía de la Armada realizó una encuesta a nivel nacional tendiente a la formación de un Centro Nacional de Datos Oceanográficos con la misión de recolectar, clasificar, procesar, catalogar, archivar y distribuir información oceanográfica obtenida por buques nacionales y extranjeros en una amplia zona oceánica declarada de interés nacional.

**b) Creación del CENDOC.**

El Centro Nacional de Datos Oceanográficos de Chile (CENDOC) inició sus actividades oficialmente el 15 de Noviembre de 1968, bajo el patrocinio del Instituto Hidrográfico de la Armada, siendo su financiamiento mediante aportes de la Ley N° 16.425 que destinaba recursos especiales para el fomento y desarrollo de las investigaciones marinas, y del presupuesto ordinario del Instituto Hidrográfico de la Armada.

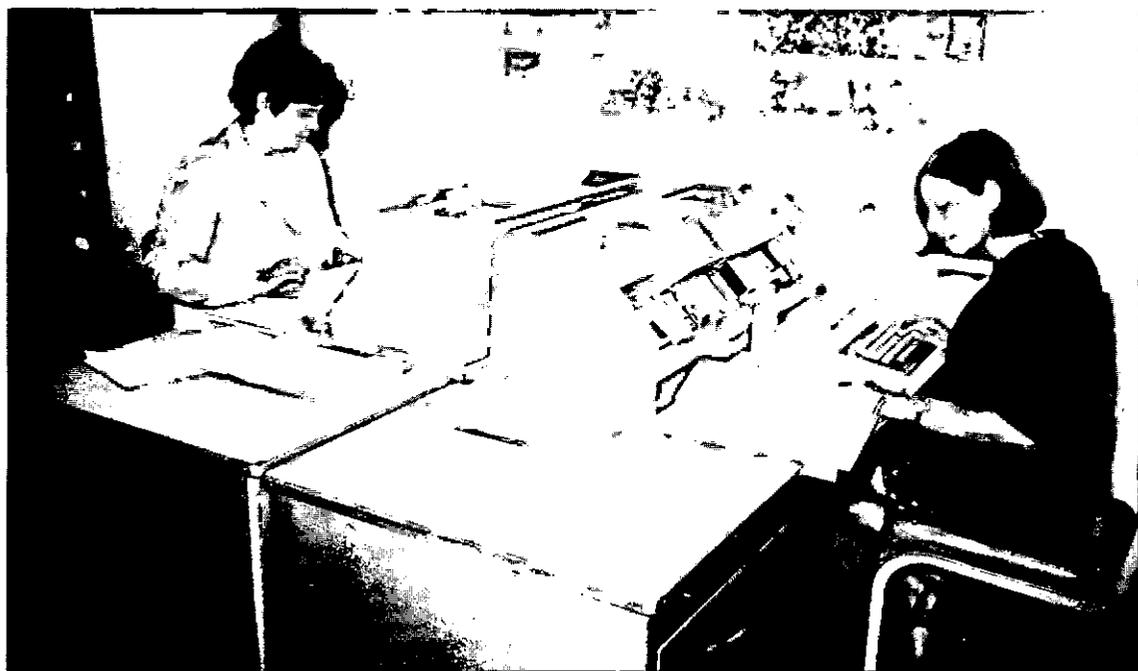
**3. ACTIVIDADES DEL CENDOC EN EL PERIODO 1968-69.**

**a) Formación de la Base de Datos.**

Mediante un convenio con el U.S. National Oceanographic Data Center, y con el



PRIMER ANIVERSARIO DEL CENDOC (1969).



EQUIPOS DE PERFOVERIFICACION DE DATOS.

World Data Center, ambos en Washington D.C., se recibieron todos los cruceros oceanográficos realizados hasta la fecha en la zona declarada de interés nacional, que comprende entre los 10° de latitud norte y la Antártica, y entre las longitudes 0° y 130° W. Estos datos, recibidos bajo la forma de listados de computador, tarjetas perforadas y cintas magnéticas, fueron procesadas mediante equipos IBM de registro unitario, compuesto de máquinas perfoverificadoras de tarjetas, máquinas clasificadoras y máquinas tabuladoras, con la participación del computador IBM/1401 de la Dirección de Abastecimiento y Contabilidad de la Armada.

#### **b) Principales Archivos.**

En esta forma, se logró la formación de cuatro grandes archivos:

- Datos Físicos y Químicos de Cruceros Oceanográficos.
- Datos de Temperatura con Batitermógrafo Mecánico.
- Alturas Horarias de Mareas.
- Temperatura y Densidad Superficial en Estaciones de Mareas.

#### **c) Personal del CENDOC.**

En cuanto a personal, el CENDOC inició sus actividades con una dotación de 11 especialistas, cubriendo los siguientes cargos:

- 1 Jefe
- 1 Sub-Jefe
- 2 Técnicos Oceanógrafos
- 1 Analista de Sistemas
- 1 Programador
- 1 Secretaria
- 1 Operador U.R.
- 2 Perfoverificadoras
- 1 Técnico Fotógrafo

## **1.5 EL SERVICIO DE LA HORA.**

### **1.5.1 INTRODUCCION.**

En el Anuario Hidrográfico Tomo 39, págs. 79 al 82, se efectuó una completa descripción del funcionamiento y demás aspectos de la Estación Horaria del Instituto Hidrográfico de la Armada, hasta el año 1951.

Ahora, en el presente Anuario se completa dicha información, dando a conocer las actividades desarrolladas en el Servicio de la Hora hasta el año 1969.

### **1.5.2 RESUMEN CRONOLOGICO.**

**1964.** El 12 de Mayo se inauguran en la Estación Horaria del Instituto Hidrográfico de la Armada, los equipos de relojes a cristal de cuarzo "Rodhe & Schwarz". Por medio de un radio-link a la Radioestación Naval Las Salinas, las señales se difunden en 3 frecuencias a través de cinco horarios.

**1966.** Por Decreto Supremo N° 25 de fecha 11 de Enero de 1966, se establece que el Instituto Hidrográfico de la Armada es la única autoridad oficial del Estado en el control y difusión de la Hora Oficial de Chile, y de señales horarias para fines de navegación (Ver párrafo 1.5.4).

**1968.** Por Ley N° 16.771, publicada en el Diario Oficial del 22 de Marzo de 1968, se establece que el Instituto Hidrográfico de la Armada constituye el Servicio Oficial, técnico y permanente del Estado en todo lo que se refiere a Señales Horarias (entre otras cosas).

**1968.** Por Decreto del Ministerio del Interior N° 1.474 del 31 de Octubre de 1968, se dispone adelantar en 60 minutos la Hora Oficial para toda la República, rigiendo la hora que corresponde al meridiano 45° W. (Zona + 3) a contar del 2 de Noviembre de 1968.

**1969.** Por Decreto del Ministerio del Interior N° 367 del 25 de Marzo de 1969, se dispone atrasar los relojes en 60 minutos, volviendo a la Hora Oficial del meridiano 60° W. (Zona + 4) a contar del 29 de Marzo de 1969.

**1969.** Por Decreto N° 1.587 del 14 de Noviembre de 1969 rige huso horario + 3 desde el 29 de Noviembre al 28 de Marzo de 1970.

### 1.5.3 ESTACION HORARIA RODHE Y SCHWARZ.

#### A. GENERALIDADES.

Con fecha 12 de Mayo de 1964 se inició oficialmente la emisión diaria de dos señales horarias originadas en los nuevos equipos electrónicos de cuarzo para uso de la navegación, además de la señal horaria tradicional de los relojes de péndulo para el uso civil, entrando a una nueva etapa de superación, de acuerdo a las exigencias que imponen los adelantos técnicos experimentados en los últimos tiempos. De esta manera, el sistema tradicional de péndulos mecánicos marca Riefler, empleados para emitir las señales horarias durante más de treinta y cinco años, dejó su lugar a un moderno sistema electrónico de relojes de cuarzo, marca Rodhe y Schwarz, adquiridos en Alemania en 1959. Con este nuevo sistema las Señales Horarias, producidas electrónicamente en una planta doble de relojes de cuarzo, son enviadas a la Radio Estacion Naval de Las Salinas por medio de un equipo de Radio Enlace (Radio Link) en 159.999 Mc. de frecuencia modulada, diariamente en 5 horarios a fin de que sean transmitidas por esa Radio Estación en onda continua modulada de 8.858 Kc. y 12.960 Kc., para cubrir ampliamente las necesidades y usos de la navegación y fines hidrográficos.

Es de hacer notar que la mayor ventaja que se ha logrado con este sistema, es la

gran exactitud y precisión con que son emitidas las señales horarias, exactitud que alcanza al milésimo de segundo y que no es afectada por causas sísmicas o mecánicas.

De esta manera y mediante el osciloscopio del equipo se consigue visualizar y corregir diferencias de hasta un milésimo de segundo con las señales patrones de observatorios y estaciones internacionales de calibramiento, determinando esta exactitud —a su vez— un evidente beneficio para los fines de la situación astronómica, como asimismo para los levantamientos hidrográficos.

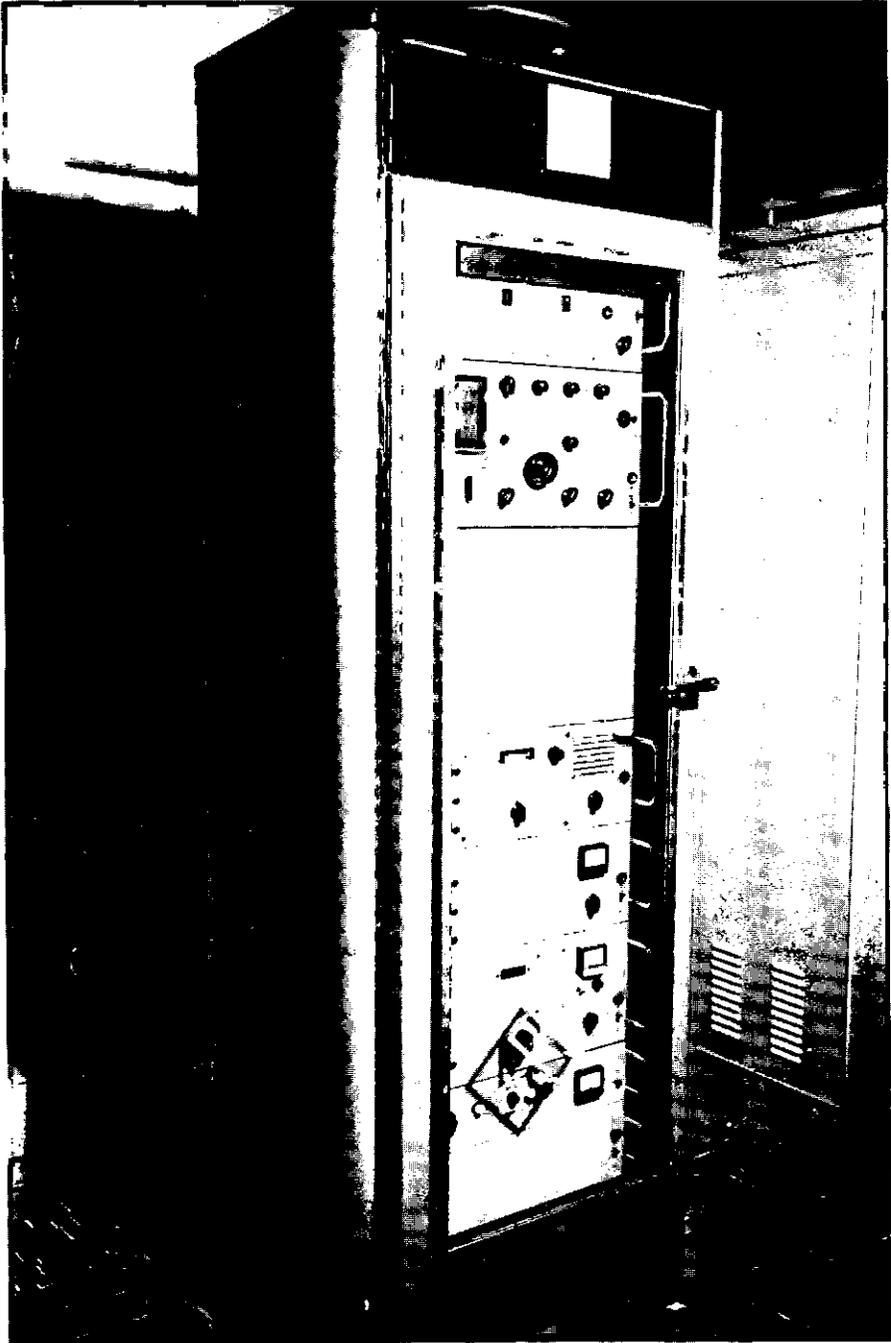
La fotografía de página 59 muestra un reloj de cuarzo del nuevo equipo doble, idénticos en su funcionamiento, y de partes intercambiables en caso de falla.

Cada equipo tiene su propia fuente de alimentación de emergencia a base de dos equipos de baterías de 24 volts y de un grupo electrógeno diesel que asegura un funcionamiento ininterrumpido del servicio en caso de fallas en la alimentación de la red.

En resumen, la era actual ha registrado avances notables en el campo de la medición del tiempo y es así como se ha llegado a la construcción de equipos electrónicos de gran precisión como los relojes de cuarzo, en los cuales el principio que rige su funcionamiento es la utilización de la propiedad pieza-eléctrica del cuarzo que intercalado convenientemente en un circuito oscilatorio electrónico origina vibraciones y tensiones alternas periódicas de una estabilidad e invariabilidad tan extraordinaria, que pueden ser perfectamente utilizadas para la medición y conservación del tiempo horario.

#### B. BREVE DESCRIPCION.

La Estación Horaria es una instalación destinada a generar, proporcionar y con-



RELOJ DE CUARZO.

trolar tiempo horario electrónicamente, con una precisión hasta el milisegundo. Empleada también en forma adecuada, constituye un patrón de tiempo y de frecuencia.

### Generador de tiempo y frecuencia.

El generador de tiempo y frecuencia está formado por:

- a) Standard de frecuencia.
- b) Divisor de frecuencia (1).
- c) Divisor de frecuencia (2), con su fuente de poder.
- d) Reloj de panel.

### Standard de frecuencia.

Es la unidad encargada de proporcionar la frecuencia primaria de muy alta estabilidad y precisión, fundamento en el cual descansa el funcionamiento de la estación horaria. La frecuencia primaria es elegida en base a la estabilidad y precisión obtenible por un oscilador a cristal. La frecuencia a que oscila un cristal, con mayor estabilidad, es de aproximadamente 1Mc/seg, y ella constituye la frecuencia primaria. El oscilador va montado en una placa antivibratoria, para que los movimientos exteriores no afecten al cristal de cuarzo. Es una unidad robusta en la cual se encuentran el horno o cámara térmica con el cristal en el interior de un tubo al vacío, el tubo oscilador con su condensador variable para efectuar correcciones de frecuencia, las etapas amplificadoras y la etapa de salida de 1 Mc.

El cristal se encuentra ubicado dentro de un horno o cámara térmica, que permite variaciones de temperatura ambientales entre 0 y 40° C., sin afectar en forma apreciable el funcionamiento del standard de frecuencia.

La fuente de poder de esta unidad consulta estabilizadores de voltaje para aque-

llos circuitos que les son indispensables, los cuales se mencionarán posteriormente y corrigen fluctuaciones de  $\pm 10\%$  en el voltaje de la red. Posee además condensadores de filtro de 80  $\mu$  F que mantienen constante la tensión de funcionamiento del XSA, en el breve tiempo que demora el cambio de suministro de red a la fuente de poder de emergencia.

### Divisor de frecuencia (1)

Como su nombre lo señala, el Divisor de Frecuencia divide la frecuencia de 0,1 Mc. (100 Kc), en las 6 frecuencias siguientes:

100 Kc. de forma sinusoidal y de impulso.  
 10 Kc. " " " " "  
 1 Kc. " " " " "

### Divisor de frecuencia (2)

Tomando del Divisor anterior la señal de 1 Kc., ella suministra las siguientes señales:

- a) 100 c/seg. en cada sinusoidal de 1 volt y en onda de impulso positivo de 0 volt.
- b) 50 c/seg. en onda sinusoidal de 1 volt.
- c) 10 c/seg. en onda de impulso positivo de 10 volts.
- d) 1 c/seg. en onda de impulso positivo de 10 volts.
- e) 0,5 c/seg. en onda cuadra.

Entre otras cosas esta unidad produce las señales de tiempo de una modulación de 1000 c. y una duración de 0,1 seg. o 0,5 seg.

La fuente de poder de la unidad se encuentra alojada en un chasis separado, y entrega una tensión de 250 volts c.c. regulada; posee además 2 bancos de condensadores destinados a mantener funcionando ambos Divisores de Frecuencia durante el corto periodo que dura el cambio de alimentación desde la red a una fuente de poder de emergencia.

### Entrega de Tiempo Horario.

Los elementos encargados de proporcionar tiempo horario son:

- a) Programador
- b) Relojes repetidores.

#### Programador

Unidad que selecciona, en las secuencias pre-establecidas, los segundos, minutos y horas, en los cuales la señal horaria generada por el Divisor de Frecuencia (1) deba ser transmitida. Establece además si dicha señal horaria tendrá una duración de 0.1 seg. o 0,5 seg.

Para ello posee un dispositivo contactor de clavijas y 3 tambores giratorios denominados de segundos, de minutos y de horas.

El tambor de segundos gira continuamente a una velocidad de 1 r.p.m., mediante un motor sincrónico de 50 c.p.s. y a través de un reductor de velocidad.

El citado tambor cuenta con seis anillos contiguos provistos de 60 muescas en las cuales pueden encajarse clavijas, de tal manera que se puede accionar en cualquiera de sus dos posiciones en intervalos de tiempo de 1 segundo.

El tambor de minutos, construido en forma idéntica al de segundos, es accionado por éste, mediante un mecanismo de gatillo o escape por cada revolución completa, rotándolo 6° cada vez, en un intervalo de 1 minuto. El tambor de minutos completa a su vez una revolución cada 60 saltos, lo que equivale a una revolución por hora.

El tambor de horas es accionado por el de minutos mediante el mecanismo de gatillo antes mencionado. Cada media revolución del tambor de minutos, el de horas

gira 7°,5 completando una revolución completa de 48 saltos, con un intervalo de tiempo de ½ hora, es decir, da una revolución completa cada 24 horas.

El primer tambor permite la fijación de 5 programas de transmisión diferentes, los cuales se distinguen dentro del minuto por la secuencia de señales en un lapso de 1 segundo. El anillo no utilizado en la programación, se emplea para seleccionar, dentro de los segundos, cuales de ellos tendrán una duración de 0.1 seg. y de 0.5 seg.

El tambor de minutos permite escoger cualquiera de los programas para ser transmitidos en los minutos deseados, de acuerdo a 5 combinaciones diferentes, y el tambor de horas fija los programas dentro del curso del día.

#### Control de tiempo horario.

Las unidades destinadas al control del tiempo son el osciloscopio y el receptor de radio.

#### OSCILOSCOPIO.

Instrumento encargado de comparar las señales de tiempo generadas por la Estación Horaria con las de otras exteriores, recibidas a través del receptor antes citado. Con ello se logra determinar hasta con una precisión de 50  $\mu$  seg. la exactitud de la estación horaria propia.

El Osciloscopio está constituido exclusivamente para ser usado en la estación horaria, y no tiene aplicación práctica para otros fines.

Tomando del Divisor de Frecuencia (1) las señales de 10 Kc. 1 Kc. de onda de impulso y del Divisor (2) la de 100 c.p.s., también en onda de impulso, se forma en

la pantalla del tubo de rayos catódicos una regla denominada "Marca de Tiempo"; dicha regla permite medir intervalos de tiempo de hasta 50 seg., pues cada división pequeña y en su posición más sensible, equivale a un lapso de 0,1 mseg.

Además cuenta con 3 divisores de frecuencia de razón 10:1, que tomando del divisor (1) la señal sinusoidal de 1 Kc., sirve para formar las diferentes señales de barrido horizontal.

Para comparar señales horarias presentadas en el tubo de rayos catódicos con 2 sensibilidades de barrido horizontal, posee un desfasador de frecuencia con registro mecánico graduado en milisegundos, que permitirá posteriormente tomar cualquiera de las señales de tiempo existentes como referencia.

#### **Monitor de red.**

La Estación Horaria no admite fallas en el suministro de energía eléctrica. Para hacer frente a tal eventualidad, cuenta con una fuente de poder de emergencia, cuyo control es ejercido por el Monitor de Red. Cuenta para ello con un conjunto de relays y una tensión de referencia obtenida de la red a través de un tubo regulador de tensión gaseoso. Posee además un voltímetro que se puede conectar indistintamente a la red o fuente de C.C.

El cambio de red a fuente de Emergencia, se efectúa en aproximadamente 50 mseg., y en el breve lapso en que queda la estación sin el suministro de energía exterior, los condensadores electrolíticos situados convenientemente, suplen de suficiente tensión a las unidades que la requieren.

El Monitor viene regulado de fábrica para cambiar de fuente de energía cuando la tensión de red baja de 197 volts. Para ase-

gurar que los condensadores electrolíticos se recarguen convenientemente, posee un relay de tiempo que no conecta la red, una vez que ésta se ha restablecido, hasta después de 20 segundos.

#### **Fuente de Poder de Emergencia.**

Mecanismo que transforma la C.C. de 24 volts. proveniente del Banco de Baterías, en 220 volts. C.A. 50 C. Posee para ello un motor de C.C. que acciona un juego de contactos, de alta capacidad de corriente, invirtiendo la polaridad de la C.C. El motor y juego de contactos, se encuentran sellados en una atmósfera de nitrógeno para evitar la corrosión provocada por la interrupción de la alta corriente.

#### **Regulador de voltaje y Cargador de Baterías.**

La Estación Horaria, para su correcto trabajo está premunida de un regulador de tensión y un cargador de baterías.

#### **1.5.4 DECRETO SUPREMO N° 25.**

SANTIAGO, 11. ENERO. 1966

S.E. decretó hoy lo que sigue:

#### **VISTOS Y TENIENDO PRESENTE:**

Que por Decreto Supremo 1519 del 14 de Mayo de 1902, se creó la ESTACION HORARIA DE LA ARMADA dependiente del Director de la Escuela Naval, con el principal objetivo de establecer un servicio Horario Oficial:

Que en 1915 dicha Estación Horaria pasó a depender del Instituto Hidrográfico, en donde se encuentra actualmente funcionando con un equipo electrónico de re-

lojes de cristal de cuarzo que le permite la difusión de las señales horarias a través de la radioestación naval y las broadcasting comerciales, siendo una de las más importantes la transmisión de la Hora Oficial de Chile a mediodía a través de cadena radial a lo largo de todo el país;

Que sus actuales instalaciones y equipos le permiten proporcionar un servicio horario de rigurosa exactitud y en conformidad a los patrones internacionales, ofreciendo de esta manera al país una importante contribución al desarrollo científico y mayor seguridad en la navegación marítima y aérea;

Que existe la conveniencia que la Hora Oficial de Chile esté centralizada y controlada por un solo organismo del Estado, que cuente con todos los elementos e instrumentos para proporcionar una señal de la más rigurosa exactitud y que tenga gran experiencia sobre esta materia;

Que es desde todo punto de vista recomendable que el Estado esté representado en todas las actividades nacionales e internacionales relacionadas con la hora por un organismo estatal competente e idóneo;

Que es necesario aprovechar, por razones lógicas de economía, las instalaciones ya existentes de organismos estatales dedicados a estas actividades desde hace medio siglo, como es el caso del Instituto Hidrográfico de la Armada;

Que existen entidades comerciales que proporcionan señales horarias sin la debida exactitud; y

En conformidad con lo manifestado por la Comandancia en Jefe de la Armada en oficio ordinario 5345/1, de 16 de Diciembre de 1965,

## DECRETO :

1.- DESIGNASE al Instituto Hidrográfico de la Armada, como la única autoridad oficial del Estado en el control y difusión de la hora oficial de Chile, y de señales horarias para fines de navegación.

2.- El Instituto Hidrográfico de la Armada será el representante oficial del Estado de Chile ante el "Bureau Internacional de la Hora".

Tómese razón, comuníquese y publíquese.

EDUARDO FREI MONTALVA,

JUAN DE DIOS CARMONA PERALTA.

### 1.6 CARTOGRAFIA.

#### 1.6.1 NUEVO PROCESO DE PREPARACION EN LOS ORIGINALES DE LAS CARTAS NAUTICAS.

##### 1.- Reseña histórica.

a) **Grabado en cobre.** La etapa inicial de la preparación del dibujo de la carta náutica, consistía en reunir los antecedentes de los levantamientos hidrográficos del área requerida y dibujar una compilación precisa y clara, la que era grabada en una plancha de cobre que se constituía en el original de la carta y de donde se obtenían las copias necesarias.

b) **Papel de dibujo.** Más tarde la incorporación de la fotolitografía permitió que los originales de las cartas náuticas se dibujaran en un papel de dibujo especial reforzado con género, permitiendo con esto, mayor facilidad para dibujar los originales y la posibilidad de efectuar correcciones.

c) **Plancha de zinc.** La necesidad de preparar los originales de cartas náuticas en una base más estable y de mayor durabilidad, se incorpora la plancha de zinc pintada al duco de color blanco sobre la cual se dibujaba con tinta china el dibujo de la carta. Este proceso se empleó en el I.H.A. aproximadamente durante 20 años.

El método fotolitográfico de impresión, fue descrito detalladamente en el Anuario Hidrográfico Tomo N° 39, Capítulo I párrafo D.16, págs. 77 y 78.

2.- **Grabado en plástico.** Aún cuando la preparación del original de la carta en la plancha de zinc dio excelentes resultados, el procedimiento resultaba extremadamente lento, considerando que debía dibujarse sobre la pintura con plumilla y tinta china, toda la información necesaria y útil que las cartas náuticas requieren como lo son la planimetría, característica de la costa, simbología, caminos, etc. lo que hacía el proceso lento, además resultaba difícil lograr uniformidad respecto de un dibujante a otro.

Por otra parte el dibujo de los colores debían realizarse directamente sobre la plancha offset lo que resultaba extremadamente crítico y el procedimiento no aceptaba errores ni correcciones.

La incorporación de modernos equipos de restitución aerofotogramétrica y la necesidad de reducir los tiempos en la preparación de los originales, hicieron necesario incorporar nueva tecnología en la preparación de los originales de las cartas náuticas, además de especializar personal de Cartografía en la Escuela Cartográfica del I.A.G.S. en Panamá. Es así como a partir del año 1968 se inicia un programa tendiente a capacitar personal de Cartografía en el proceso de grabado cartográfico en plástico.

De la experiencia y conocimientos adquiridos por los funcionarios que hicieron estos cursos en la Escuela Cartográfica del IAGS, se incorpora, a partir del año 1969, la preparación de la primera carta por el nuevo sistema de grabado en plástico y que correspondió al original de la carta N° 720 Puerto Montt, publicación que marcó el inicio de una etapa importante en la preparación de los originales de la carta náutica. Este proceso es aún empleado en el I.H.A. y en la mayoría de las instituciones congéneres de otros países.

**Procedimiento de grabado en plástico.** La incorporación del plástico cambia fundamentalmente el procedimiento de preparación del original de la carta náutica, ya que ella, no se dibuja sino que es grabada en un material plástico muy estable y de fabricación especial para trabajos de cartografía y planos que exigen exactitud.

El proceso básicamente consiste en transferir y grabar a partir de una compilación básica o restitución aerofotogramétrica varias láminas plásticas, colocando en cada uno de ellas información específica, dependiendo de las características de la publicación cartográfica, y que pueden resumirse en:

- a) Una lámina con los márgenes, red de paralelos y meridianos, línea de costa, simbología, veriles y urbanización.
- b) Curvas de niveles.
- c) Carreteras y simbología especial.
- d) Dos láminas para las áreas de tierra y el color de veriles.
- e) Además debe prepararse una lámina especial que incluye la toponimia, rótulos y sondajes.

Las láminas plásticas que conforman el original de la carta náutica, a través de un sistema de registro exacto, permiten obtener mediante un procedimiento fotoquímico una prueba a colores anticipada de la carta que facilita las etapas de revisiones permitiendo en definitiva obtener un producto final que proporcione exactitud y seguridad en la navegación.

**Ventajas del grabado en plástico.** La preparación de originales en plástico proporcionó una serie de ventajas en la preparación de los originales entre las cuales se pueden señalar.

a) Rapidez en la construcción de originales.

b) Uniformidad en las líneas y simbología.

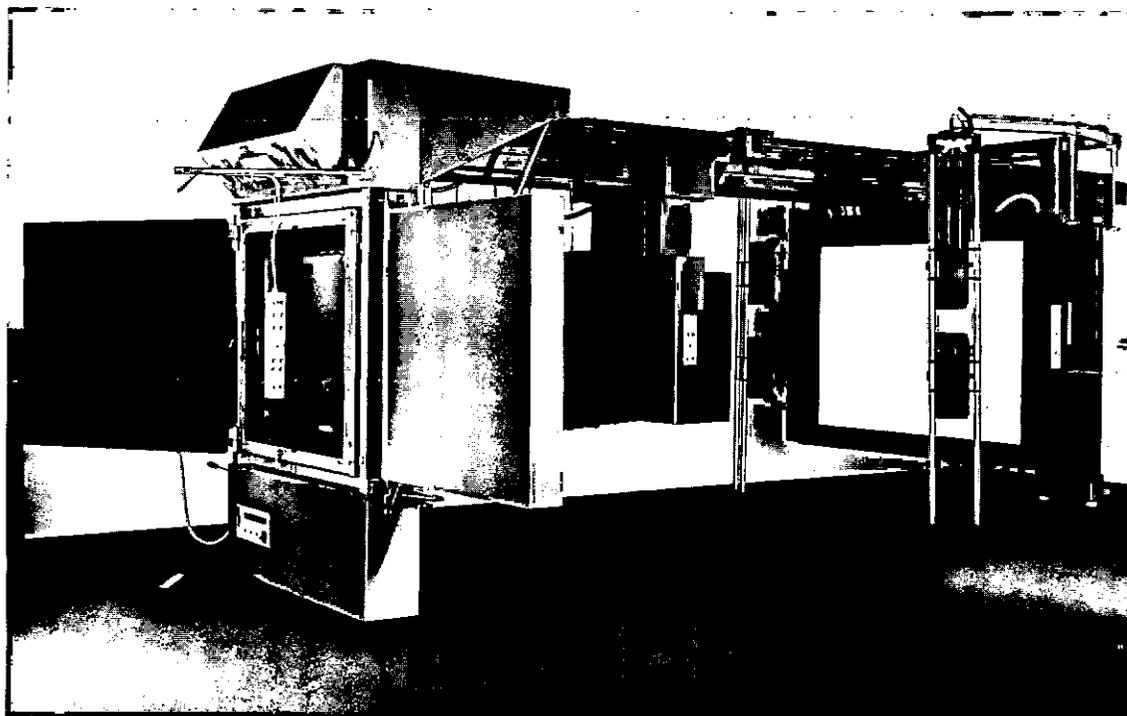
c) Material especial muy estable, fácil para su manejo y archivo.

d) Permite efectuar correcciones con facilidad y rapidez.

e) Posibilita obtener copias con registro exacto.

f) Permite obtener copias a colores anticipadas para revisión y correcciones.

g) Aplicación fácil de simbología y tramas.



CAMARA DE REPRODUCCION CARTOGRAFICA.

## CAPITULO II

### ESTUDIOS PROFESIONALES Y CIENTIFICOS

#### 2.1 EL TSUNAMI Y LOS SISTEMAS DE ALARMA.

Por el Capitán de Navío Sr. Guillermo Barros González.

##### INTRODUCCION.

CHILE, país marítimo por excelencia, de acuerdo a su posición geográfica recibe con cierta frecuencia la visita de ondas de mareas anormales, que se originan tanto en nuestro litoral como en las demás costas bañadas por el Océano Pacífico y por lo tanto los diferentes puertos del país sufren los efectos de este fenómeno, a veces devastadores, conocido con el nombre de TSUNAMI o MAREMOTO.

A raíz del tsunami del 1º de Abril de 1946 que asoló las costas de las islas Hawaii causando muerte y destrucción, el "U.S. Coast and Geodetic Survey" tomó la iniciativa y organizó el "Sistema Internacional de Alarma de Maremotos del Pacífico" cuya principal misión es alertar a todas las estaciones miembros para que puedan tomar rápidas medidas que reduzcan los daños que este fenómeno produce.

Durante el Año Geofísico Internacional, Chile ingresó a este sistema internacional en forma experimental, pasando a ser miembro permanente desde Enero de 1959. La representación Oficial la tiene el Departamento de Navegación e Hidrografía de la Armada, organismo que con el nombre de "Valparaíso Observer" está en contacto permanente con la sede central de Honolulu,

además de tener a su cargo la mantención y operación de la red de mareógrafos a lo largo de nuestra costa. De esta manera, el Departamento de Navegación e Hidrografía de la Armada es el único organismo en Chile autorizado para iniciar cualquier mensaje de alarma que tenga relación con mareas anormales, como asimismo de evaluar los mensajes que llegan de Honolulu como consecuencia de tsunamis producidos en el Océano Pacífico. Conciente de esta responsabilidad, el Departamento de Navegación e Hidrografía ha organizado en Chile un Sistema Nacional de Alarma con el elevado propósito de difundir las alarmas en forma oportuna a través de nuestro extenso litoral para que las autoridades locales puedan disponer oportunamente las medidas más convenientes, contribuyendo de esta manera a evitar pérdidas de vidas y daños materiales.

##### 2.1.1 EL TSUNAMI Y SU ACTIVIDAD EN EL PACIFICO.

###### 1.- Que es un tsunami.

Tsunami o maremoto es una serie de ondas oceánicas extraordinariamente largas y de gran velocidad de propagación, producidas por terremotos o deslizamientos submarinos, cuyo efecto en las costas generalmente es destructor.

No todos los terremotos generan tsunamis, pero todos los maremotos conocidos han tenido su origen en un sismo submarino.

El fenómeno es muy similar al tren de ondas concéntricas que produce una piedra al caer en el agua, pero de una longitud de onda que sobrepasa las 100 millas.

## 2.- Características del tsunami.

Un Tsunami consiste en una serie de tres a diez ondas con un período de 10 a 20 minutos cada una. Su amplitud es de sólo unos pocos centímetros mientras su desplazamiento se hace en aguas profundas, pero al acercarse a islas y continentes, el efecto combinado de la disminución del fondo y las características de las costas, concentran la enorme energía cinética de estas ondas en algunas áreas y la disminuyen en otras; debido a esto, hay lugares en los cuales casi no se sienten sus efectos, mientras que en otros la ola alcanza varios metros de altura.

Generalmente su llegada se anuncia por un recogimiento de las aguas, que puede dejar al descubierto grandes extensiones del fondo del mar; después de esto se produce una sucesión rápida de pleas y bajas muy marcadas y de amplitud que puede variar de 50 centímetros a 4 metros aproximadamente. Naturalmente se originan amplitudes superiores en fenómenos extraordinarios.

La velocidad de desplazamiento o de propagación de estas ondas oscila entre 350 a 470 millas por hora.

Frecuentemente la primera serie de ondas es seguida un tiempo después, por una segunda cuyo origen es generalmente la reflexión de las ondas sobre las costas.

Generalmente después de un tsunami se producen violentos oleajes que pueden durar varios días.

## 3.- Carta con los tiempos de propagación.

Basándose en cálculos teóricos y comparándolos con los tiempos controlados en la práctica durante la acción de los tsunamis, se ha confeccionado una carta con los tiempos de propagación de estas ondas.

En la figura N° 1 se muestra esta carta, que sirve para calcular el tiempo empleado por una onda en recorrer la distancia entre los diferentes lugares del Pacífico; por lo tanto se puede calcular la hora de llegada de la primera onda en cualquier puerto del Océano Pacífico.

## 4.- Principales tsunamis originados en el Pacífico Sud Oriental.

a) Uno de los fenómenos de esta naturaleza ocurridos en el Pacífico Sud Oriental y que por su magnitud constituye un hecho extraordinario, es el Maremoto o Tsunami que afectó al Puerto de Arica el 13 de Agosto de 1868 y en el cual el "WATEREE", buque de guerra de los Estados Unidos fue arrastrado a tres millas de distancia de su fondeadero e internado dos millas dentro de la costa quedó depositado en tierra firme a cien pies de altura sobre el nivel del mar.

b) Otro tsunami de gran violencia ocurrido en Chile se produjo el 22 de Mayo de 1960. Aproximadamente a las 1510 horas de ese día como consecuencia de un terremoto de grandes proporciones con epicentro en el Mar frente a las costas de la provincia de Llanquihue, dio origen a un maremoto de tales proporciones que asoló todos los puertos de esa zona produciendo enormes daños. Las primeras informaciones fueron de Lebu y se referían a ondas de 3 a 4 metros de altura que estaban produciendo daños en ese puerto. Poco después comenzaron a llegar noticias algo confusas por las dificultades de comunicaciones, que se referían a sucesivas ondas de mareas que estaban devastando Bahía Ancud, Caleta Mansa, Bahía de Corral, Puerto Saavedra, etc.

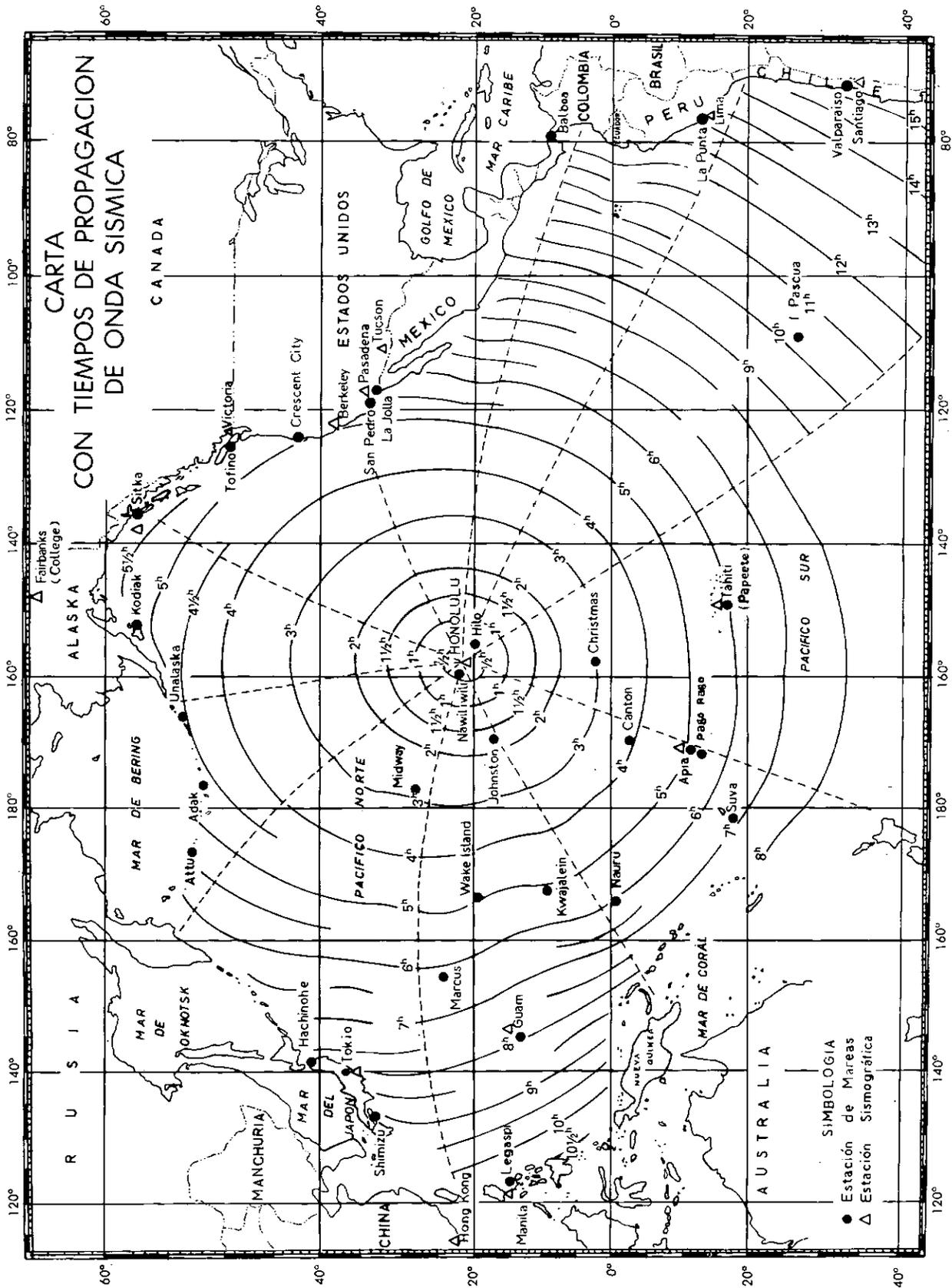


Figura 1

El Departamento de Navegación e Hidrografía a través de su Sección de Oceanografía, se puso en acción para recoger el máximo de informaciones, logrando reunir antecedentes que le permitieron efectuar un estudio general del fenómeno; en esta forma los efectos, características, daños, etc. de este violento Tsunami fueron publicados oficialmente en el libro "El Maremoto del 22 de Mayo de 1960 en las Costas de Chile" (Publicación N° 3012 del D. N. H.). Finalmente el Departamento de Navegación e Hidrografía en cumplimiento de sus obligaciones

como miembro y representante de Chile ante el "Sistema Internacional de Alarma" dio los avisos oportunos a la central en Honolulu a través de varios cables con los detalles del fenómeno, siendo el primero enviado a las 16.30 del 22 de Mayo de 1960, consiguiendo con esto alertar oportunamente las costas del Pacífico; pero las ondas del maremoto siguieron su viaje destructor hasta ser detenidas y reflejadas en las costas de Alaska, Rusia, Japón, Nueva Zelandia, Australia, Islas Oceánicas, etc.

c) A continuación se da una relación con las fechas de los Tsunamis más notables originados entre los años 1570 y 1922.

FECHA	LUGARES MAS AFECTADOS
8-II-1570	La Concepción (hoy día Penco).
16-XII-1575	Valdivia.
24-XI-1604	Arica.
16-IX-1615	Arica.
15-III-1657	La Concepción (hoy día Penco).
8-VII-1730	Coquimbo a Valdivia.
25-V-1751	Concepción (posteriormente se trasladó a su actual ubicación).
3-4-11-VI-1819	Caldera.
20-II-1835	Talcahuano.
"	Valdivia.
"	Constitución.
"	Juan Fernández (Islas).
26-V-1851	Caldera.
"	Huasco.
5-X-1859	Caldera.
13-VIII-1868	Arica hasta Talcahuano.
24-VIII-1869	Arica.
"	Iquique.
9-V-1877	Arica hasta Ancud.
10-XI-1922	Arica hasta Ancud.

5.- Tsunamis que han afectado a Chile y que han sido registrados por el Departamento de Navegación e Hidrografía.

FECHA	LUGAR	AMPLITUD MAXIMA	HORA LLEGADA (H. Oficial)
2-IV-1946	Antofagasta	1.80 mts.	01 h. 51 m.
"	Valparaíso	1.56 "	02 h. 36 m.
5-XI-1952	Arica	2.32 mts.	08 h. 46 m.
"	Antofagasta	1.43 "	08 h. 54 m.
"	Caldera	2.83 "	09 h. 25 m.
"	Valparaíso	1.80 "	09 h. 38 m.
"	Talcahuano	3.60 "	10 h. 20 m.
10-III-1957	Arica	0.90 mts.	04 h. 00 m.
"	Antofagasta	1.10 "	04 h. 10 m.
"	Caldera	1.29 "	04 h. 30 m.
"	Valparaíso	2.10 "	05 h. 00 m.
"	Talcahuano	1.42 "	05 h. 54 m.
22-V-1960	Arica	2.20 mts.	18 h. 36 m.
"	Antofagasta	1.50 "	18 h. 00 m.
"	Caldera	3.00 "	17 h. 09 m.
"	Coquimbo	2.20 "	16 h. 30 m.
"	Valparaíso	1.63 "	16 h. 15 m.
"	Talcahuano	4.90 "	16 h. 00 m.
"	Corral	10.00 " aprox.	15 h. 30 m.
"	Mansa	8.50 " aprox.	15 h. 25 m.
"	Ancud	12.00 " aprox.	15 h. 25 m.
13-X-1963	Arica	0.46 mts.	21 h. 51 m.
"	Antofagasta	0.27 "	22 h. 00 m.
"	Caldera	1.06 "	22 h. 12 m.
"	Valparaíso	0.34 "	22 h. 42 m.
"	Talcahuano	0.32 "	23 h. 45 m.
14-X-1963	Corral	0.38 "	00 h. 06 m.
28-III-1964	Arica	2.14 mts.	16 h. 30 m.
"	Antofagasta	1.02 "	16 h. 39 m.
"	Caldera	1.24 "	16 h. 57 m.
"	Coquimbo	4.00 " aprox.	17 h. 25 m.
"	Valparaíso	2.20 "	17 h. 36 m.
"	Talcahuano	2.48 "	18 h. 12 m.
"	Corral	1.72 "	18 h. 36 m.

## 2.1.2 EL SISTEMA INTERNACIONAL DE ALARMA EN EL PACIFICO.

### 1.- Antecedentes y objetivos.

La cuenca del Océano Pacífico, con sus tierras continentales que la rodean, constituye una activa zona sísmica. Entre los temblores y terremotos que se producen hay algunos con epicentros submarinos o cercanos a la costa, que dan origen al desplazamiento de ondas oceánicas conocidas con el nombre de TSUNAMI o MAREMOTO. Estas ondas recorren a gran velocidad el Pacífico, ocasionando, según su intensidad, devastaciones de consideración en las costas e islas de nuestro océano.

Desde muchos años se había considerado la posibilidad de crear un sistema de alarma que fuera capaz de alertar a la población costera e isleña con la anticipación suficiente, de modo que permitiera a las autoridades locales adoptar las medidas del caso para evitar pérdidas de vida y reducir al mínimo los daños materiales.

El 1º de Abril de 1946 un violento tsunami asoló las costas de las islas Hawaii, causando la muerte de 173 personas, hiriendo a otro tanto y produciendo pérdidas materiales por un valor de US. \$ 25.000.000.

Como consecuencia de esta catástrofe, el U.S. Coast and Geodetic Survey organizó un Sistema de Alarma con sede en el observatorio magnético de Honolulu, cuya primera función fue la de proveer información de tsunami solamente a las Islas Hawaii, extendiendo poco después sus funciones a toda el área del Pacífico.

Actualmente, el sistema presenta una seria limitación al no poder proveer de información anticipada a aquellos lugares cercanos al epicentro del terremoto.

### 2.- Operación del Sistema.

El Sistema Internacional de Alarma en-

vuelve las siguientes actividades principales de sus miembros:

#### a) Observatorio de Honolulu:

Mantiene el control principal en la operación del Sistema, detecta los terremotos y determina el epicentro de ellos, solicita informaciones, hace la evaluación sobre la información de ondas oceánicas y la difunde a las estaciones miembros del Sistema.

#### b) Estaciones Sismográficas:

Detectan los terremotos y proporcionan las informaciones a la Central de Honolulu.

#### c) Estaciones de Mareas:

Detectan las mareas anormales por medio de los mareógrafos y proporcionan informaciones a la Central de Honolulu.

#### d) Estaciones o agencias de difusión:

Reciben los informes de posibles Tsunamis y lo difunden en su propio país o localidad. En el caso de Chile el Departamento de Navegación e Hidrografía de la Armada es la autoridad oficial para recibir, evaluar e iniciar los mensajes de alarma tanto con la sede central de Honolulu como dentro del país con el objeto de alertar a las autoridades locales.

### 3.- Funcionamiento general y comunicaciones.

Al producirse un terremoto cuyo epicentro se encuentra en un área del Océano Pacífico favorable para la formación de una onda anormal de marea, la central de Honolulu envía de inmediato un mensaje de alarma a diversas estaciones de mareas seleccionadas que estén en condiciones de interceptar la onda antes de que alcance a llegar a las Islas Hawaii. Las estaciones de mareas que reciben este tipo de mensaje deben mantener observación permanente en los mareó-

grafos, de modo que puedan proporcionar la información a Honolulu en el sentido si se produce o no anomalía en el nivel del mar.

Cuando el terremoto es de tal intensidad que la creación de una onda oceánica es probable, la central de Honolulu da este aviso inmediatamente a todo el Sistema.

En esta forma entre Honolulu y las estaciones o agencias de difusión se cursan por diferentes sistemas de comunicación todas las informaciones necesarias hasta que el fenómeno ha terminado, cancelándose la alarma.

En Chile los mensajes de tsunami los recibe el Departamento de Navegación e Hidrografía de la Armada por un sistema primario de comunicaciones vía Honolulu - Washington - NASA (Peldehue) - D.N.H. o bien por un sistema secundario desde Honolulu al D.N.H. vía All America Cables.

#### 4.- Tipos de mensajes.

El Sistema Internacional empleando el idioma inglés contempla dos tipos de mensajes: real y de ejercicio:

##### a) Real:

Cuando desde Honolulu se envía un mensaje real de alarma de maremoto, viene precedido sólo de la palabra "Tsunami".

En este tipo de mensajes puede requerirse información sismológica, datos de los mareógrafos o bien darse la alerta o alarma.

En caso de registrarse un movimiento sísmico de cierta magnitud en nuestro país y comprobándose anomalías en el régimen de mareas, el D.N.H. procede a comunicar a la brevedad al "Honolulu Observatory" la existencia de dicho fenómeno, indicando con texto en inglés las fluctuaciones observadas.

##### b) De ejercicio:

Está destinado a probar los medios de comunicaciones del Sistema y verificar el tiempo que demoran las transmisiones.

Para este objeto, periódicamente la estación central de Honolulu emite mensajes de ejercicios que deben ser contestados con la debida rapidez y exactitud. Estos mensajes se individualizan por venir encabezados por la frase en inglés "Tsunami Dummy".

#### 5.- Red de Mareógrafos en Chile.

Los mareógrafos son instrumentos que registran la oscilación vertical de la superficie del mar, dejándola grabada sobre un rollo de papel accionado por un aparato de relojería; de esta manera la curva de marea está siendo dibujada constantemente. Cualquiera anomalía en la marea será registrada automáticamente y por lo tanto pueden obtenerse los datos de: hora de llegada del fenómeno, amplitud, período de las ondas, etc.

Nuestra red de mareógrafos está constituida actualmente por las siguientes estaciones: ARICA, ANTOFAGASTA, CALDERA, VALPARAISO, TALCAHUANO, CORRAL, CALETA MANSA, PUERTO MONTT, PUNTA ARENAS, SOBERANIA (Antártica) e ISLA DE PASCUA.

La estación mareográfica de Isla de Pascua tiene una gran importancia por cuanto al estar lejos de la costa (2000 millas) constituye una estación avanzada al producirse un tsunami que vaya a afectar las costas chilenas, ya que la onda marítima afectará primero a la Isla de Pascua y aproximadamente cuatro horas después llegará a nuestro litoral. En esta forma el D.N.H. tiene una información valiosísima de las características del fenómeno en desarrollo y puede reforzar oportunamente las informaciones que se dan a las autoridades locales de los diferentes puertos del litoral.

### 2.1.3 SISTEMA NACIONAL DE ALARMA.

#### 1.- Responsabilidad del D.N.H.

El Departamento de Navegación e Hidrografía de la Armada constituye el representante oficial de Chile ante el Sistema Internacional y por lo tanto es el único organismo en nuestro país autorizado para recibir, evaluar e iniciar los mensajes de alarma de tsunami.

Por esta razón el D.N.H. ha organizado recientemente un sistema nacional de alarma de maremotos con la obligación de mantener la eficiencia del Sistema a través de constantes ejercicios y emitir las instrucciones y directivas para su perfeccionamiento.

#### 2.- Mensajes de tsunami.

En general los mensajes pueden ser originados por dos tipos de maremotos, según sea la ubicación del epicentro:

- a) Los que se producen en lugares distantes del océano Pacífico, y
- b) Los que se producen en las proximidades de nuestro litoral.

Los primeros permiten difundir la alarma con una anticipación relativamente prudente, mientras que los expresados en b) suelen causar graves entorpecimientos en los sistemas de comunicaciones, dado el escaso margen de tiempo que hay entre la alarma y la llegada de la onda del maremoto.

La redacción e interpretación de los mensajes de alarma deben ser objeto de especial atención, ya que la alteración de sus

datos, a consecuencia de una transmisión o recepción defectuosa, puede conducir a estados de pánico público de graves consecuencias.

#### 3.- Tipos de mensajes.

El Sistema Nacional de Alarma de Maremotos funciona con dos tipos de mensajes, los que son emitidos por el D.N.H. que para estos efectos se denomina por HIDRO VALPARAISO.

##### a) Real:

Estos mensajes son encabezados por las palabras "ALARMA MAREMOTO" y en él se dan las informaciones evaluadas del fenómeno; además tienen prioridad sobre otros mensajes, cursándose con suma urgencia.

##### b) De ejercicio:

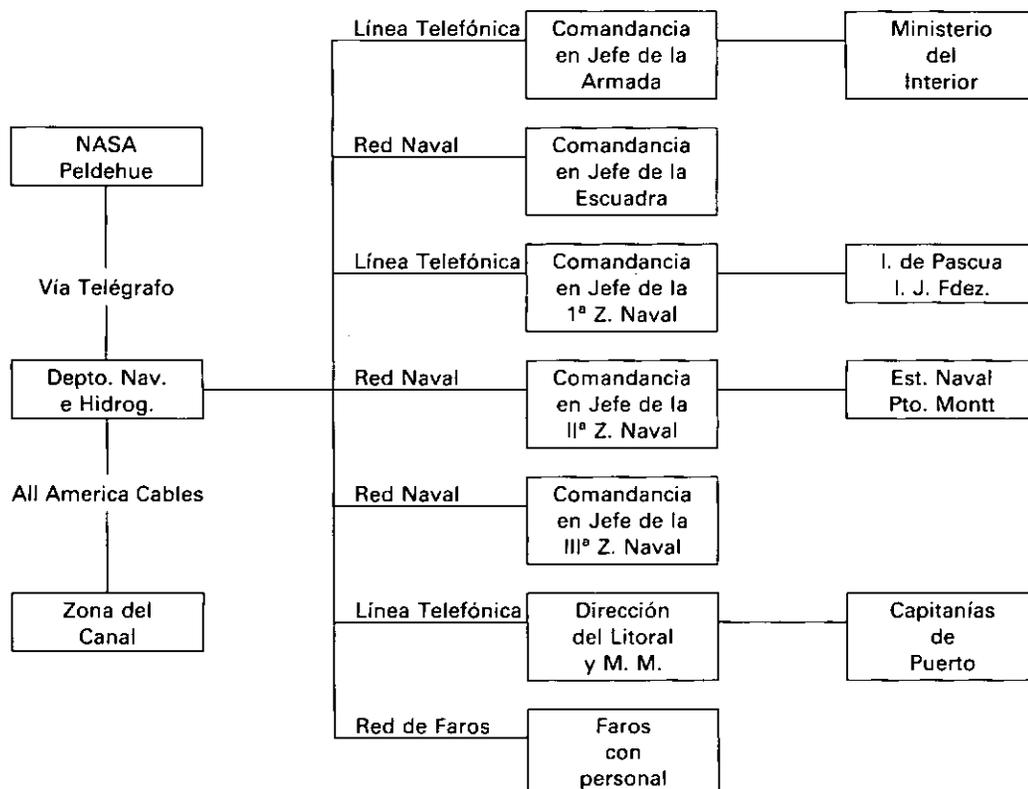
Mensualmente el D.N.H. emite un mensaje de ejercicio que sirve para comprobar las comunicaciones y verificar el tiempo que demoran las transmisiones. Este mensaje se caracteriza porque va encabezado por las palabras "EJERCICIO MAREMOTO".

Tanto los mensajes de ejercicio como los reales deberán ser contestados inmediatamente después de recibidos. El HIDRO VALPARAISO lleva un control con los tiempos de transmisión hacia cada punto de destino y tiempo de demora en la respuesta, con el objeto de comprobar la eficiencia de la organización.

Las autoridades marítimas cercanas al lugar de un sismo, deben informar a la brevedad al HIDRO VALPARAISO del origen de un maremoto o anomalía en el nivel del mar.

#### 4.- Difusión de la alarma.

A continuación se indica la red de comunicaciones por la cual se difunden los mensajes de alarma:



En esta forma las autoridades locales (marítimas y civiles) reciben todas las informaciones del fenómeno y estarán en condiciones de tomar las medidas del caso para evitar la pérdida de vidas y reducir al mínimo los daños materiales.

#### 2.1.4 CONSIDERACIONES FINALES.

1.- Tanto el Sistema Internacional como el Sistema Nacional de Alarma de Maremotos tienen como misión principal la de alertar a las diferentes localidades expuestas a la acción de los tsunamis, para permitir a las

autoridades disponer rápidas medidas que reduzcan los efectos que este fenómeno produce, evitando pérdidas de vidas y daños materiales.

2.- Es responsabilidad exclusiva de las autoridades marítimas tomar las medidas convenientes para reducir al mínimo los daños que produce un tsunami. De tal modo esas autoridades deberán estudiar las características zonales y establecer los contactos con las demás autoridades locales para tener un programa de medidas a tomar según sea el grado de intensidad del fenómeno.

3.- Corresponde a las autoridades marítimas proporcionar las informaciones para conocimiento público por medio de la prensa y radio de la localidad. Dichas informaciones deberán indicar tanto los efectos que se esperan del fenómeno como las medidas tomadas en el puerto, con el objeto de que la opinión pública tenga un cabal conocimiento de ello y se evite el pánico.

4.- Para su posterior estudio por el Departamento de Navegación e Hidrografía es indispensable que las autoridades marítimas emitan un informe sobre la forma de presentación y efectos del tsunami de acuerdo a lo siguiente:

- a) Medidas tomadas con anterioridad a la llegada del tsunami.
- b) Hora y fecha de llegada del fenómeno.

c) Alturas máximas y mínimas alcanzadas en el desarrollo del tsunami. Donde no haya mareógrafo o escala de mareas, las alturas se referirán al nivel de los muelles.

d) Descripción y desarrollo del fenómeno.

e) Daños producidos.

f) Toda otra información que dé mayor claridad a este estudio.

Valparaíso, Julio de 1964.

NOTA: Este trabajo fue presentado por el I.H.A. y expuesto por su autor en "El Primer Seminario Latinoamericano sobre el océano Pacífico Oriental", celebrado en Lima, Perú, entre el 29 de Noviembre al 3 de Diciembre de 1964.

## 2.2 PREDICION DE LA MAREA POR EL METODO ARMONICO.

(Boletín Informativo N° 67 de Marzo de 1965, del I.H.A.)

Por Ricardo Montaner Sepúlveda  
E. Civil Grado 1° (Hd.)  
Jefe Sección Mareas y Corrientes del I.H.A.

### 1. INTRODUCCION.

Los métodos tradicionalmente empleados para la predicción de la marea pueden clasificarse en dos grandes grupos: el método armónico y los métodos no-armónicos. El método armónico se basa en la suposición que el ascenso y descenso de la marea en un lugar cualquiera, puede ser expresado matemáticamente como la sumatoria de una serie de términos armónicos que cumplen ciertas condiciones astronómicas. Por lo tanto, la predicción armónica consiste en reunir las ondas componentes elementales de acuerdo con las condiciones astronómicas que prevalecen en el instante para el cual se desea la predicción.

Los métodos no-armónicos se basan en la aplicación de un sistema de diferencias a las horas de los tránsitos lunares y a la altura media de la marea observada, a fin de tomar en consideración las condiciones medias y diferentes desigualdades debidas a los cambios en las fases lunares, y en la declinación y paralaje de la Luna y el Sol.

Sin el empleo de una "máquina predictora de mareas", o de una computadora electrónica digital, el método armónico sería de escasa utilidad práctica debido a la gran cantidad de operaciones de cálculo necesarias.

### 2. FORMULAS FUNDAMENTALES.

Prescindiendo de los métodos no-armónicos y sin pretender un desarrollo de las teorías matemáticas y físicas en que se basa el fenómeno por no tener cabida en el objetivo de este boletín, el cual es dar a conocer una visión somera de los factores que intervienen en la predicción de la marea diremos que, según el método armónico, la altura de la marea de un lugar en un instante cualquiera queda definida por la función

$$h = Z_o + \sum_{n=1}^{n=N} f_n H_n \cos \{ a_n t + (V_o + u)_n - k_n \} \quad (1)$$

en la cual:

- h = altura de la marea en el instante "t".
- Z<sub>o</sub> = altura del nivel medio del mar, sobre el nivel de reducción de sondas.
- H<sub>n</sub> = amplitud media de la onda componente elemental "n".
- n = número de componentes utilizadas en la predicción.
- f<sub>n</sub> = factor para reducir la amplitud media "H" al año de la predicción.
- a<sub>n</sub> = velocidad angular de la componente "n".
- t = tiempo medido a contar desde el comienzo del año de la predicción.
- k<sub>n</sub> = época de la componente "n".
- (V<sub>o</sub> + u)<sub>n</sub> = valor del argumento de equilibrio de la componente "n" cuando "t" = 0.

En la fórmula anterior, todas las cantidades salvo "h" y "t" pueden considerarse constantes para un determinado año y lugar. En consecuencia, conociendo las "constantes armónicas" (las que se obtienen de las observaciones de mareas practicadas para el lugar de la predicción, a través de un proceso de cálculo llamado "análisis armónico") y los correspondientes argumentos astronómicos de cada componente (los que se obtienen de tablas especiales calculadas con muchos años de anticipación), es posible calcular los sucesivos valores de "h" para los correspondientes valores de "t".

### 3. HORA Y ALTURA DE LA PLEAMAR Y BAJAMAR.

El valor exacto de "t" para el instante en que se produce una pleamar o bajamar se obtiene derivando la fórmula (1) con respecto al tiempo, e igualando a cero la expresión resultante para obtener una condición de máximo o mínimo de la función armónica:

$$\frac{dh}{dt} = - \sum_{n=1}^{n=N} a_n f_n H_n \text{sen} \{ a_n t + (V_o + u)_n - k_n \} = 0 \quad (2)$$

Aunque esta última expresión no siempre puede resolverse con rigurosa exactitud, sí puede serlo mecánicamente en la máquina predictorora o en la computadora electrónica digital. Resolviendo simultáneamente las fórmulas (1) y (2) se obtienen los valores de Hora y Altura de la Pleamar y Bajamar que aparecen en las Tablas de Mareas. En efecto, de (2) se obtiene el valor de "t" para una plea o una baja, el que sustituido en (1) permite calcular el valor de "h" correspondiente.

### 4. FACTORES QUE INTERVIENEN EN LAS FORMULAS FUNDAMENTALES.

A continuación, pasaremos a definir brevemente el significado de cada uno de los factores que intervienen en las fórmulas fundamentales (1) y (2) de la predicción armónica.

Si nos detenemos a pensar que la cantidad de componentes necesarias para una predicción exacta varía entre 12 y 43 (lo que depende de las características hidrográficas del lugar y tipo de marea de la localidad), veremos cuán prohibitivo resulta el método armónico si no se dispone de la máquina predictorora o de alguna computadora electrónica del tipo digital. En efecto, si queremos obtener una predicción horaria sirviéndonos de 30 componentes, tendríamos que resolver la fórmula (1) 30 veces para obtener una altura horaria, 720 veces para obtener la predicción de un día y 262800 veces para un año.

1) "Z<sub>o</sub>" es la altura del nivel medio del mar sobre el nivel de reducción de sondas adoptado para la localidad. Sin embargo, en aquellos lugares situados en el curso superior de ríos afectados por la marea y que tienen una considerable gradiente respecto a la desembocadura, el valor del nivel medio de las aguas del río puede ser algo superior al nivel medio del mar. El nivel de reducción de sondas usado en las predicciones puede ser la elección más o menos arbitraria, acostumbrándose a emplear el de las cartas hidrográficas de la localidad.

2) "H" es la amplitud media de cada onda componente elemental de la marea de un lugar, siendo "k" su época o fase. Este par de valores (H;k) constituyen lo que se ha convenido en llamar "constantes armónicas" del lugar, y se obtienen a través del "Análisis Armónico" de las observaciones

de mareas efectuadas previamente en el lugar de la predicción. Cada lugar posee su propia serie de constantes armónicas las cuales, una vez determinadas, permanecerán invariables a través de los años salvo futuras alteraciones en las condiciones hidrográficas de la localidad, tales como dragado, embancamiento, deslizamientos submarinos, etc.

3) "f" es un factor que se introduce con el fin de reducir la amplitud media de la onda componente a la amplitud verdadera, la que depende de la longitud del nodo lunar. En consecuencia, el factor "f" para una componente cualquiera no es en realidad una cantidad constante ya que pasa a través de todo un ciclo de valores. Sin embargo, en consideración a que esta variación es muy lenta, se ha convenido en adoptar el valor de "f" correspondiente a la mitad del año de la predicción, suponiéndolo constante para el año completo. El error que resulta de este convenio es prácticamente despreciable. Cada onda componente elemental posee su propio juego de valores para "f", siendo los mismos para cualquier punto geográfico. Estos valores de "f" se obtienen de tablas astronómicas especiales calculadas para mediados de los años comprendidos entre 1850 y 1999.

4) "a" representa la velocidad angular de una onda componente elemental cualquiera, por unidad de tiempo. En la aplicación de las fórmulas (1) y (2) el valor de "a" se expresa generalmente en "grados por hora solar media", siempre que la unidad de "t" sea la hora solar media. Los valores de "a" para las distintas componentes deben buscarse en tablas especiales.

5) " $(V_0+u)$ " representa el valor del "argumento de equilibrio" de una onda componente cualquiera en el instante inicial donde "t" = 0. Para la predicción de las mareas, este instante o época inicial corresponde a las 00 horas del 1° de Enero del año de predicción. La cantidad " $V_0$ " correspon-

de a la parte de variación uniforme del argumento, referido a la época inicial. La cantidad "u" corresponde a la variación lenta debida a los cambios en la longitud del nodo lunar, tomándose el valor correspondiente a la mitad del año de predicción, suponiendo así que este valor permanece constante para el año entero. La cantidad " $(V_0+u)$ " es diferente para cada onda componente, diferente para cada época inicial y para cada longitud geográfica.

Se han confeccionado tablas especiales con los valores de " $(V_0+u)$ " correspondientes al comienzo de cada año, desde 1850 hasta 1999, para la longitud de Greenwich. Para otras longitudes geográficas, estos valores deberán modificarse conforme al siguiente criterio:

Sean

L = longitud Weste, en grados, del lugar de predicción.

S = longitud Weste, en grados, de la zona horaria del lugar de predicción.

(Para longitudes Este, "L" y "S" tendrán signo negativo).

Sean además

p = 0 cuando se trate de componentes de largo período.

p = 1 cuando se trate de componentes diurnas.

p = 2 cuando se trate de componentes semi-diurnas, etc.,

entonces, "p" será el coeficiente del ángulo horario del sol medio en los argumentos de equilibrio. Por otra parte, este ángulo horario del sol medio es la única cantidad en el argumento que es una función de la longitud geográfica del lugar de predicción.

En cualquier instante dado de tiempo, la diferencia entre los valores del ángulo horario entre dos lugares, será igual a la diferencia en longitud de los lugares. Por lo tanto, si el valor del argumento " $(V_0+u)$ " de una

componente cualquiera, para un instante dado, se ha calculado para el meridiano de Greenwich, la corrección para referir este argumento para el mismo instante, a un lugar de longitud  $L^{\circ}$  Weste de Greenwich será " $-pL$ ", siendo necesario el signo negativo por cuanto el valor del ángulo horario disminuye a medida que la longitud Weste aumenta.

El instante de tiempo al cual están referidas cada uno de los valores de las tablas "Greenwich ( $V_o+u$ )" es a las 00 horas (Hora Media Civil de Greenwich) al comienzo de un año calendario. Para la predicción de las mareas en un lugar cualquiera, es aconsejable tomar como época inicial las 00 horas correspondientes al meridiano del lugar (Hora Local). Por lo tanto, si la longitud de la zona horaria empleada en " $S^{\circ}$ " Weste de Greenwich, la época inicial de las prediccio-

nes será " $S/15$ " horas solares medias más tarde que el instante al cual están referidas las tablas "Greenwich ( $V_o+u$ )".

6) En las fórmulas (1) y (2) el símbolo " $a$ " representa la velocidad angular de una componente cualquiera, es decir, la razón horaria de cambio en el argumento. La diferencia en el argumento introducida por una diferencia de " $S/15$ " horas en la época inicial será " $aS/15$ " grados. La corrección total a los valores de la tabla "Greenwich ( $V_o+u$ )" de un año cualquiera, a fin de obtener el valor de " $(V_o+u)$ " local, para un lugar de longitud " $L^{\circ}$ " Weste, en una época inicial de 00 horas de la zona horaria " $S^{\circ}$ " Weste, al comienzo del mismo año calendario es:

$$\frac{aS}{15} = pL \quad (3)$$

##### 5. MODIFICACION DE LAS FORMULAS.

La expresión general para los ángulos de las fórmulas (1) y (2) podrá ahora escribirse:

$$a_n t + (V_o+u)_n - k_n = a_n t + "Gr.(V_o+u)_n" + \frac{a_n S}{15} - pL - k_n \quad (4)$$

A fin de evitar la necesidad de aplicar las correcciones de longitud y época inicial a los valores de la tabla "Greenwich ( $V_o+u$ )" para cada año, estas correcciones pueden ser aplicadas de una sola vez introduciendo un valor " $k$ " que queda definido por:

$$\frac{a_n S}{15} - pL - k_n = -k'_n \quad (5)$$

con lo cual la expresión (4) puede escribirse:

$$a_n t + (V_o+u)_n - k_n = a_n t + "Gr.(V_o+u)_n - k'_n \quad (6)$$

En esta forma, bastará aplicar las correcciones indicadas en la expresión (5) a los valores de " $k$ " de un determinado lugar para obtener toda la serie de épocas ya corregidas. Estos valores permanecerán constantes para siempre y permiten el empleo directo de la tabla "Greenwich ( $V_o+u$ )" para determinar las fases verdaderas de las ondas componentes al comienzo de cada año calendario.

**Nota.-** Las publicaciones inglesas usan generalmente este valor "k'" pero con el símbolo "g", el que se da como una de las constantes armónicas del lugar. Esto obedece a la mayor facilidad con que este valor puede emplearse en los métodos aproximados de predicción de la marea que se indican en el "Admiralty Manual of Tides", Edición 1941.

## 6. FORMULAS DE PREDICION.

Si hacemos  $Gr.(V_o+u)_n - k'_n = \alpha$  (7) entonces las fórmulas fundamentales (1) y (2) pueden escribirse:

$$h = Z_o + \sum_{n=1}^{n=N} f_n H_n \cos(a_n t + \alpha) \quad (8)$$

$$\frac{dh}{dt} = - \sum_{n=1}^{n=N} a_n f_n H_n \sin(a_n t + \alpha) = 0 \quad (9)$$

permitiendo la fórmula (8) el cálculo de las Tablas de Alturas Horarias de la Marea, y la (9) en combinación con la (8), el de las Tablas de Hora y Altura de la Pleamar y Bajamar.

En las páginas siguientes se dan algunos ejemplos simplificados de predicción armónica en base a las cuatro componentes principales de la marea, junto con las tablas necesarias para reproducir su desarrollo.

## 7. CALCULO DE LA PREDICION HORARIA.

**EJEMPLO:** Se desea saber la altura de la marea en VALPARAISO, a las 04 horas del 1° de Enero de 1965, utilizando las constantes armónicas principales  $M_2$ ,  $S_2$ ,  $K_1$  y  $O_1$  donde  $Z_o = 3$  pies sobre el nivel de reducción de sondas.

**SOLUCION:** La fórmula que nos da la altura de la marea en un instante cualquiera es:

$$h = Z_o + f_n H_n \cos(a_n t + \alpha) \quad (8)$$

$$\text{siendo } \alpha = Gr.(V_o+u)_n - k'_n \quad (7) \quad \text{y}$$

$$- k'_n = a_n S / 15 - pL - k_n \quad (5)$$

cuyos significados fueron explicados en párrafos anteriores.

Cuadro 1

	$H_n$ (pies)	$K_n$ (grados)	$f_n$	$A_n$	$A_n S$ 15	pL	$K'_n$	Gr $V_o$	$\alpha_n$
$M_2$	1.4	306	0.989	28.984	115.94	143.26	333.32	43.1	290.22
$S_2$	0.5	323	1000	30.000	120.00	143.26	346.20	00.0	346.26
$K_1$	0.5	341	1048	15.041	60.16	71.63	352.47	2.4	350.07
$O_1$	0.3	302	1076	13.943	55.77	71.63	317.86	44.1	273.76

Cuadro 2

	$f_n H_n$	$\cos(A_n t + \alpha_n)$	$f_n H_n \cos(A_n t + \alpha_n)$	
$M_2$	1.38	-0.995	-1.37	
$S_2$	0.50	-0.723	-0.36	
$K_1$	0.52	+0.940	+0.49	
$O_1$	0.32	-0.616	-0.20	
		$\sum_{n=1}^{n=4} =$	-1.44	
		$Z_o =$	+3.00	
		$h =$	+1.56	(pies)

Si deseáramos, por ejemplo, calcular en seguida la altura que tendrá la marea a las 22 horas del mismo día 1° de Enero de 1965, veremos que todos los datos calculados para el problema anterior en el Cuadro 1 permanecen constantes, con excepción de los valores del Cuadro 2, los que deben ser adaptados para la nueva hora " $t$ " = 22.

Cuadro 3

	$f_n H_n$	$\cos(A_n t + \alpha_n)$	$f_n H_n \cos(A_n t + \alpha_n)$	
$M_2$	1.38	-0.976	+1.35	
$S_2$	0.50	-0.691	+0.35	
$K_1$	0.52	+0.944	+0.49	
$O_1$	0.32	-0.990	+0.32	
		$\sum_{n=1}^{n=4} =$	+2.51	
		$Z_o =$	+3.00	
		$h =$	+5.51	(pies)

Se advierte de inmediato la ventaja del método armónico al disponer, por ejemplo, de una computadora del tipo IBM 1620, cuyos tiempos de operación y salida pueden estimarse como sigue:

Tiempo operación para cada valor de " $t$ " = 0.22 segundos.

Tiempo salida con Teletipo = 0.12 segundos.

Estos tiempos parciales pueden interpretarse cabalmente si se considera que una máquina de ese tipo entrega en 8 segundos la predicción horaria correspondiente a un día, en tanto que la predicción para un año completo significa aproximadamente 50 minutos de tiempo-máquina.

## BIBLIOGRAFIA

1. **"MANUAL OF HARMONIC ANALYSIS AND PREDICTION OF TIDES"**  
Paul Schureman, U.S.Coast & Geodetic Survey.
2. **"THE ADMIRALTY MANUAL OF TIDES"**  
Doodson y Warburg (1941).
3. **"TIDAL DATUM PLANES"**  
H.A. Marmer (1951).
4. **"GLOSARIO DE MAREAS Y CORRIENTES"**  
Departamento de Navegación e Hidrografía (1962).
5. **"TABLAS DE MAREAS DE LA COSTA DE CHILE"**  
Departamento de Navegación e Hidrografía (Pub. 3009).
6. **"ENCICLOPEDIA GENERAL DEL MAR"**  
Ediciones Garriga (1962).

## 2.3 EL PRIMER SEMINARIO LATINOAMERICANO SOBRE EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL.

Por el Capitán de Navío Sr. Guillermo Barros González

(Este trabajo fue publicado en la Revista de Marina de Mayo - Junio de 1965).

### INTRODUCCION.

Junto a un numeroso grupo de científicos de Argentina, Colombia, Chile, Ecuador, EE.UU., México, Panamá, Perú y delegados de la Unesco, el autor de este trabajo tuvo el honor de participar en este Seminario, celebrado en la ciudad de LIMA-PERU, desde el 29 de Noviembre hasta el 3 de Diciembre de 1964.

Dada la importancia y trascendencia que tiene el conocimiento y estudio del mar para los países marítimos y considerando que este Seminario es el primero que se efectúa sobre la oceanografía del Pacífico Oriental, se ha estimado de interés dar a conocer en forma general, la organización y desarrollo de él.

De esta manera el presente trabajo constituye sólo un resumen de este primer Seminario y no tiene otra pretensión más que la de divulgar estas actividades científicas que han sido auspiciadas por la UNESCO, organización que está desarrollando una extraordinaria labor en materia de oceanografía.

### OBJETIVOS.

Con el elevado propósito de lograr un mayor conocimiento y aprovechamiento de los recursos del mar en los diferentes aspectos oceanográficos físicos, químicos y biológicos del Pacífico Oriental, este Seminario fue organizado por el Centro de Cooperación para la América Latina de la UNESCO,

en colaboración con las Autoridades Peruanas y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en un esfuerzo de cooperación Internacional.

Se destaca la especial atención que la UNESCO presta al desarrollo de las ciencias del mar en la América Latina, a la cual le concede una particular importancia en el desarrollo de las actividades oceanográficas, cooperando y trabajando con los organismos regionales o comités oceanográficos nacionales. Es así como la UNESCO, en este sentido, ha dado un apoyo considerable a la Argentina en la Investigación Oceanográfica, y en el buque oceanográfico brasileño "Almirante Saldanha" han sido instalados equipos por valor de más de treinta mil dólares; también sus expertos han sido enviados a Argentina, Brasil, Cuba y México y a varios otros países latinoamericanos les han sido otorgadas becas para sus científicos.

Por esta razón y como un nuevo paso al incremento de sus actividades, la UNESCO auspició este "Primer Seminario sobre la oceanografía del Pacífico Oriental".

### ORGANIZACION, TEMARIO Y PARTICIPANTES DE CHILE.

Con un carácter exclusivamente científico, los participantes al Seminario fueron invitados personalmente por la UNESCO, por lo que ellos no representaron la opinión de los Gobiernos ni de las instituciones a la cual pertenecían.

Asistieron al Seminario un total de 87 participantes distribuidos en la siguiente forma:

Argentina	1	México	7
Colombia	1	Panamá	1
Chile	11	Perú	56
Ecuador	3	Unesco	2
EE.UU.	5		

Desde el mes de mayo de 1964 fueron cursadas las diferentes invitaciones por la UNESCO, indicándose posteriormente el Temario con el objeto que los participantes presentaran sus trabajos oportunamente. Por resolución suprema N° 606 del 1° de Septiembre de 1964, el Gobierno del Perú autorizó la celebración del Seminario en la ciudad de Lima entre el 29 de Noviembre y el 3 de Diciembre de 1964.

La Comisión Nacional del Perú encargada de la organización de este certamen, dirigida con todo acierto por el Dr. Rafael DAVILA Cuevas, desarrolló una encomiable y eficiente labor que logró asegurar el buen éxito de las reuniones y el cumplimiento de todo el programa del Seminario. La actuación de esta comisión le valió una felicitación especial de parte de los delegados participantes, dejándose constancia de ello en las Resoluciones del Seminario.

A esta comisión organizadora le correspondió, entre otras, la tarea de recibir los trabajos presentados por los participantes y de clasificarlos según su naturaleza dentro de los temas preestablecidos. A consideración del Seminario se presentaron un total de 52 trabajos los que fueron distribuidos en la siguiente forma dentro del temario fijado.

N° DE ORDEN	N° DE TRABAJOS	TEMARIO
1	2	Inter-relación entre la atmósfera y el Océano. Estudio de la climatología regionales y sus efectos en la circulación oceánica y vice-versa.
2	6	Oceanografía física y química del Pacífico Oriental con énfasis en la circulación y distribución de sus propiedades. Nuevos métodos de observación y medidas.
3	8	Oceanografía Biológica con énfasis en la producción primaria del plancton y sus relaciones con las condiciones y procesos oceanográficos.
4	2	Oceanografía Biológica y sus relaciones con la topografía costera y las islas continentales.
5	7	Islas marginales de la región, biogeografía de la fauna; paralelos y diferencias con los márgenes continentales.
6	14	Las pesquerías en el Pacífico Oriental y sus relaciones con los aspectos oceanográficos.
7	5	Investigación en desarrollo: a) En el golfo de Fonseca. b) Variaciones en la corriente del Niño. c) Otras investigaciones que se encuentran en proceso en el Pacífico.
8	8	Enseñanza e Investigación de la oceanografía, sus posibilidades de coordinación en escala regional y local. a) Enseñanza de las ciencias del mar en centros universitarios. b) Proyecto de investigaciones del mar y su coordinación.

Los 11 participantes chilenos que asistieron a este a este Seminario invitados por la UNESCO, fueron los siguientes:

ARAYA Vergara, José Fernando: Instituto de Geografía de la Universidad de Chile.

BAHAMONDE, Nibaldo; Museo Nacional de Historia Natural.

BARRALES, Hugo; Universidad de Concepción.

BARROS González, Guillermo; Instituto Hidrográfico de la Armada.

BRANDHORST, Wilhelm; Instituto de Fomento Pesquero.

ETCHEVERRY, Héctor; Estación de Biología Marina de Montemar.

FAGETTI, Elda; Estación de Biología Marina de Montemar.

FISCHER, Walter; Estación de Biología Marina de Montemar.

MANN, Guillermo; Instituto de Investigaciones Zoológicas, Universidad de Chile.

UCCELLETTI N., Bernardo; Instituto Hidrográfico de la Armada.

WILHELM, Ottmar; Universidad de Concepción.

## DESARROLLO Y TRABAJOS PRESENTADOS.

Las actividades del Seminario se iniciaron el Domingo 29 de Noviembre con una ceremonia de inauguración en el salón de sesiones de la Municipalidad de Lima y continuaron con sesiones de trabajo los días siguientes en el Pabellón de Letras y Educación de la Ciudad Universitaria para finalizar el Jueves 3 de Diciembre a mediodía con una ceremonia especial de clausura.

El desarrollo del Seminario se hizo en base de sesiones plenarias en las cuales los participantes que presentaron trabajos, los expusieron oralmente, de acuerdo al Temario y al programa general elaborado por la Comisión Organizadora. En general los trabajos presentados fueron de un alto nivel científico y de gran interés, teniéndose la

oportunidad de discutir los problemas oceanográficos de esta parte del océano y obtener así un cuadro más completo del conocimiento que se tiene actualmente del Océano Pacífico Oriental, el cual constituye una de las áreas más productivas de la tierra y por lo tanto tiene una gran importancia en la economía de los países latinoamericanos.

Las sesiones de inauguración y clausura fueron presididas por el Dr. Mauricio SAN MARTIN, Rector de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y las sesiones de trabajo fueron presididas alternadamente por el Dr. Manuel MALDONADO Koerdell de México y el Dr. Ottmar WILHELM de Chile.

Especial interés despertaron las conferencias dictadas por el Dr. Klaus WYRTKY de la Universidad de Hawaii, Honolulu y el Dr. Jacob BJERKNES de la Universidad de California, Los Angeles, quienes disertaron sobre las condiciones oceanográficas del Pacífico Oriental y la interacción de la Meteorología sobre el Océano Pacífico respectivamente. Estos dos científicos de renombre mundial hicieron un completo análisis en sus respectivas especialidades, lo que dió un brillo notable a este Seminario por la alta calidad científica de sus trabajos.

Todos los trabajos presentados por los participantes serán publicados próximamente por la UNESCO, lo que permitirá contar con interesantes informaciones que enriquecerán los actuales conocimientos que se tienen de esa parte del Océano Pacífico.

A continuación se indican los diferentes trabajos presentados por los participantes, los cuales se han agrupado de acuerdo al Temario establecido en el Seminario:

### Tema 1.

"Algunas apreciaciones sobre la meteorología sinóptica de la costa occidental de América del Sur". Rafael DAVILA C. y Mateo CASAVARDE (Perú).

"Interacción de la meteorología sobre el Océano Pacífico" (Conferencia). Jacob BJERKNES (U.S.A.).

### Tema 2.

"Physical Oceanography of the Easter Pacific" (Conferencia). Klaus WYRTKI (U.S.A.).

"Interaction between the Perú current and the Equatorial circulation", (Conferencia). Klaus WYRTKI (U.S.A.).

"Distribución y variación de los fosfatos y oxígeno disuelto en la región Callao - Chimbote". Oscar GUILLEN (Perú).

"El aguaje en el mar peruano". Zacarías POPOVICI y Gloria CHACON (Perú).

"Algunos estudios de geología marina de lagunas litorales mexicanas y en proyección al Pacífico Oriental en los países latino-americanos". Agustín AYALA C. (México).

"El Tsunami y los Sistemas de Alarma". Guillermo BARROS (Chile).

### Tema 3.

"El Plancton y sus relaciones con las condiciones oceanográficas frente a la costa chilena". Elda FAGETTI Y Walter FISCHER (Chile).

"Estimación de la producción fitoplanctónica por el método de Utermohl en el área de Callao a Chimbote". Blanca Rojas de Mendiola (Perú).

"Estimación primaria en la región norte del mar peruano, durante el verano de 1964". Oscar GUILLEN (Perú).

"Fluctuaciones del plancton, fosfatos y desove de *Engraulis ringens* en el perfil San Lorenzo en 1961 - 1962". Ruth CALIENES (Perú).

"Notas sobre alimentación de Sardinas y machete en las costas del Perú". Blanca Rojas de Mendiola (Perú).

"Cosecha en pie de fitoplancton en relación con el desove y la alimentación de la anchoveta en las costas del Perú". Blanca Rojas de Mendiola. (Perú).

"Estudio y observaciones experimentales sobre adaptación de la anchoveta en cautiverio". Adalberto MALAGA y Alfredo PASTOR (Perú).

"Variación de fosfatos en el Callao como una medida de la producción primaria". Oscar GUILLEN (Perú).

### Tema 4.

"Flora y fauna de la Isla de Pascua". Ottmar WILHEIM (Chile).

"Algas de la Isla de Pascua". Ottmar WILHEIM (Chile).

### Tema 5.

"Notas acerca de las langostas del Pacífico Mejicano". Alejandro VILLALOBOS (México).

"Las algas marinas del Perú". César ACLETO (Perú).

"Las fluctuaciones de las poblaciones de aves durante los últimos 52 años analizados a base de la producción del guano". H. FUENTES (Perú).

"Los tipos de distribución geográfica de las aves marinas del Perú". María KOEPCKE (Perú).

"Análisis geográfico de la Ictiofauna Marina del Perú". Hans KOEPCKE (Perú).

"Fluctuaciones de la población de las aves guaneras". Luis GAMARRA Dulanto (Perú).

"Consideraciones sobre crustáceos Decápodos de la fauna Preabismal de Chile". Nibaldo BAHAMONDE (Chile).

#### **Tema 6.**

"Perspectivas de la Pesquería en el mundo". Dr. W. M. CHAPMAN. (U.S.A.) (Conferencia).

"Pesquería de escómbridos en el Pacífico Oriental y sus relaciones con los aspectos oceanográficos". (Bonito, Atún, Barrilote y Caballa). Abelardo VILDOSO (Perú).

"Resultados provisionales de los estudios sobre el estado del stock de la anchoveta". (Bertha ALEGRE, G. SAETERSDAL, I. TSUKAYAMA y J. VALDIVIA (Perú).

"La predación de las aves guaneras sobre los stocks de anchoveta". Rómulo JORDAN (Perú).

"El ciclo de madurez de la anchoveta peruana". Hermann EINARSSON, L. A. FLORES y J. MIÑANO (Perú).

"Desove de la anchoveta en el área marítima del Callao". Noemi OCHOA (Perú).

"El número de branquiespinas como carácter diferencial de subpoblaciones de anchoveta en las costas del Perú". Isabel TSUKAYAMA (Perú).

"El desove de la anchoveta en aguas peruanas durante 1961-1964". H. EINARSSON y B. Rojas de Mendiola (Perú).

"La cantidad y distribución de los ecotrazos en la parte norte del Perú". V. VALDEZ, R. VILLANUEVA, J. CASTILLO Y M. MESIA (Perú).

"Método para calcular las longitudes del cuerpo por la medida de sus otolitos y su aplicación en la anchoveta". Aurora de Vildoso y E. CHUMAN (Perú).

"Estudio histológico de los estadios sexuales de la anchoveta". R. CAMARENA y O. VALDIVIA (Perú).

"El método radiológico en el estudio anatómico de la anchoveta". R. CAMARENA y O. VALDIVIA (Perú).

"Relación entre el peso de las gonadas y la longitud total de la anchoveta con los estudios sexuales". Olga VALDIVIA (Perú).

"Distribución de la anchoveta en Chile, en relación con las masas de agua". (Conferencia). W. BRANDHORST (Chile).

#### **Tema 7.**

"Investigaciones del golfo de Fonseca". (Conferencia). Manuel MALDONADO Koerdell (México).

"Programa de oceanografía en el Perú". Z. POPOVICI (Perú).

"Programa general de biología del Instituto del Mar del Perú". H. EINARSSON, J. SANCHEZ, R. JORDAN y Aurora de Vildoso (Perú).

"Síntesis de las actividades oceanográficas desarrolladas por la Armada de Chile". Instituto Hidrográfico. Guillermo BARROS y B. UCCELLETTI (Chile).

"Estudio geomorfológico de las costas y plataforma de Chile central". J. Fco. ARAYA (Chile).

#### **Tema 8.**

"La enseñanza de la carrera profesional de Oceanología". Pedro MERCADO. (México).

"La enseñanza de las Ciencias del Mar en Centros Universitarios". Hugo BARRALES (Chile).

"La formación de especialistas y la cooperación internacional". Manuel VEGAS (Perú).

"La facultad de Oceanografía y Pesquería en la Universidad Nacional Federico Villarreal". E. SCHWEIGGER (Perú).

"Enseñanza de las Ciencias del Mar a nivel universitario". Luis ORTIZ (Colombia).

"Las ciencias básicas y la Oceanografía". R. DAVILA (Perú).

"Recientes desarrollos en la enseñanza de la Oceanografía en Argentina". José ALVAREZ (Argentina).

"Química orgánica marina". S.FLORES (México).

#### RECOMENDACIONES Y RESOLUCIONES.

La última sesión plenaria realizada en la mañana del Jueves 3 de Diciembre se dedicó a la discusión, redacción y aprobación de las Recomendaciones y Resoluciones, que en un total de trece reflejan el esfuerzo e inquietud que tienen los hombres de ciencia, que tomaron parte en este Seminario, por todos los aspectos oceanográficos del Pacífico Oriental.

Dado lo extenso de los considerandos, recomendaciones y resoluciones, a continuación sólo se da una síntesis de cada una de ellas.

- 1.- Se recomienda a las Instituciones pertinentes, la conveniencia de dar un mayor impulso a las investigaciones biológicas de la flora y fauna, iniciadas o por realizarse.
- 2.- Se recomienda a Chile y Perú incrementar su investigación sobre la especie anchoveta (*Engraulis ringens*) para asegurar una explotación racional y la correspondiente conservación.
- 3.- Que la UNESCO aumente sus actividades en la América Latina a base de cursos, becas, impresión y difusión de obras en castellano de las diversas disciplinas de las Ciencias del Mar, y que los Gobiernos de los países latinoamericanos den prioridad a la investigación en Ciencias del Mar, organicen las "comisiones nacionales de oceanografía" para que coordinen los programas de investigación tanto regionales como internacionales y pidan la asistencia de la Unesco en la elaboración de programas nacionales.
- 4.- Que se tengan presente las recomendaciones del Seminario de Mar del Plata (1962) sobre ciencias básicas para la enseñanza de la oceanografía, a fin de conseguir uniformidad en programas y enseñanza, y que la Unesco concierte una reunión de aquellas instituciones latinoamericanas interesadas en Ciencias del Mar.
- 5.- Se recomienda que la Unesco convoque en 1966 un seminario sobre Lagunas Costeras de régimen marino y su productividad.
- 6.- Se propone a la Unesco la formación de un grupo de trabajo que prepare la celebración de un Symposium Mundial de Biogeografía Marina.
- 7.- Que se elabore catálogos de las especies que constituye la fauna del Océano Pacífico Oriental frente a la costa occidental de Sud-América, para lo cual se designa una comisión compuesta por los doctores Nibaldo BAHAMONDE (Chile), Elda FAGETTI (Chile), Norma CHIRICHIGNO (Perú), César ACLETO (Perú) y Humberto FUENTES (Perú) en crustáceos, plancton, peces, algas y aves respectivamente.
- 8.- Se recomienda que todos los trabajos y conferencias presentadas al Seminario sean publicadas en un volumen especial, para lo cual se designa una comisión que se encargue de la parte editorial.

9.- Que la Unesco a través de su Oficina Oceanográfica dé los pasos necesarios para la integración de expediciones oceanográficas internacionales que permitan un mejor conocimiento de los aspectos físicos, químicos y biológicos del Pacífico Oriental.

10.- Se recomienda la incorporación de investigadores del mar en las delegaciones que asistan a las Conferencias Generales de Unesco y F.A.O.

11.- Se resuelve agradecer a la Universidad de Concepción el continuo apoyo que ha dado a su Instituto de Biología a través de 40 años y se felicita a su Director el Profesor Dr. Ottmar WILHELM por su labor de investigación y enseñanza llevadas a cabo.

12.- Se resuelve felicitar y agradecer a la Unesco por el patrocinio que ha hecho de cursos regionales latinoamericanos sobre los diferentes aspectos de las Ciencias del Mar.

13.- Los delegados participantes a este Seminario, resuelven expresar sus agradecimientos y felicitaciones a:

a) Al Supremo Gobierno del Perú por la grata hospitalidad brindada.

b) A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por las atenciones recibidas.

c) A la Comisión Nacional Organizadora del Seminario por la encomiable labor desarrollada.

d) A las autoridades locales del Instituto del Mar del Perú por los esfuerzos de superación en el estudio de los problemas del mar peruano.

e) A la Sociedad Nacional de Pesquería del Perú por su amplio apoyo en pro de la investigación de los problemas del mar.

f) A la prensa local por el interés y simpatía con que ha seguido el desarrollo de este Seminario.

## CONSIDERACIONES FINALES.

Como consecuencia de las Recomendaciones y Resoluciones aprobadas en el Seminario, se desprenden algunas consideraciones que tienen aplicación en nuestro país esencialmente marítimo, las cuales se mencionan con el objeto de hacer un llamado a los Organismos competentes para que sean estudiadas y llevadas a la práctica con la seriedad y rapidez que cada caso requiera:

1º Corresponde a las Universidades y demás centros científicos del país (Instituto de Fomento Pesquero, Estación de Biología Marina de Montemar, etc.) intensificar los estudios e investigaciones que tienen relación con la especie anchoveta y la flora y fauna del mar chileno. Como en estas investigaciones tienen necesariamente que hacerse los correspondientes estudios de Oceanografía Física, deberán coordinarse estas actividades científicas con el Instituto Hidrográfico de la Armada.

2º Son los Organismos de Gobierno a los que corresponde velar y propender por el mayor conocimiento del mar para aprovechar toda la riqueza que contiene y por lo tanto son ellos los que deben ir en ayuda con los medios económicos necesarios, a los centros científicos del país que se dedican a estas investigaciones. Asimismo les corresponde solicitar la asistencia de la UNESCO en los programas nacionales de investigación científica que tienen relación con las Ciencias del Mar, lo que permitirá aliviar los elevados costos que tienen las operaciones oceanográficas.

3º La Armada Nacional a través del Instituto Hidrográfico debe intensificar la actual labor que realiza en el campo de la Oceanografía Física, para lo cual requerirá del concurso de técnicos y especialistas que en un número adecuado logren mantener un ritmo acelerado de estas investigaciones y sus resultados.

4° Se hace indispensable, por parte del Supremo Gobierno, la creación de un "Consejo Nacional de Oceanografía" que coordine, planifique y centralice todas las actividades de las diferentes instituciones dedica-

das al estudio del mar, con el propósito de obtener un mejor rendimiento de los pocos medios y recursos con que cuentan todos los organismos nacionales dedicados a actividades relacionadas con la Oceanografía.

ARMADA DE CHILE  
COMANDANCIA EN JEFE  
ARCHIVO HISTORICO  
Y  
BIBLIOTECA

## 2.4 REUNION EN HAWAII SOBRE ASPECTOS INTERNACIONALES DEL SISTEMA TSUNAMI DE ADVERTENCIA EN EL PACIFICO.

Por el Capitán de Navío Sr. Guillermo Barros González.

(Revista de Marina de Noviembre - Diciembre, 1965)

Auspiciada por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO, tuvo lugar esta conferencia "sobre aspectos internacionales del sistema tsunami de advertencia en el Pacífico" entre los días 27 y 30 de Abril de 1965, en la Universidad de Hawaii, Honolulu, habiendo sido organizada por el U. S. Coast & Geodetic Survey.

Al autor de este trabajo junto con el Sr. Ricardo Montaner Sepúlveda, Técnico en Mareas del Instituto Hidrográfico, les correspondió representar a Chile en este evento internacional, que contó con la asistencia de delegaciones de 13 países del área del Pacífico y de 4 organizaciones científicas de nivel mundial.

Es por todos conocido el hecho de que la cuenca del Océano Pacífico constituye una notable zona de actividad sísmica, la cual al dislocar la corteza terrestre en las profundidades submarinas, origina en la superficie ondas sísmicas de marea conocidas técnicamente con el nombre de "Tsunami". Estas ondas recorren el Pacífico con gran velocidad y de acuerdo a su magnitud, pueden causar grandes daños materiales y pérdidas de vidas en las costas continentales e islas oceánicas.

Desde Enero de 1959, nuestro país es miembro permanente del "Sistema Internacional de Alarma de Maremotos del Pacífico" a través del Instituto Hidrográfico de la Armada, que con el nombre de "Valparaíso

Tide Observer" mantiene contacto permanente con la sede central en Honolulu, Hawaii, y constituye el organismo oficial autorizado para originar en Chile mensajes de alarma que tengan relación con mareas anormales, como asimismo evaluar los informes recibidos desde Honolulu como consecuencia de tsunamis generados en el Océano Pacífico.

El 30 de Julio de 1964 entró en vigencia en nuestro país el "Sistema Nacional de Alarma de Maremotos", organizado y dirigido por el Instituto Hidrográfico de la Armada, sistema que vino a llenar una imperiosa necesidad nacional al permitir difundir las informaciones relacionadas con mareas anormales a todos los puntos del extenso litoral chileno a través de 13 Gobernaciones Marítimas y 37 Capitanías de Puerto, pudiendo en consecuencia estas Autoridades disponer oportunamente las medidas tendientes a evitar pérdidas de vidas y daños materiales.

Así, pues, el presente trabajo tiene por objeto divulgar estas actividades científicas, que para Chile dado su condición de país marítimo por excelencia, tienen una especial importancia y trascendencia.

### **Finalidades, Organización y Temario.**

En la tercera reunión de la Unesco, celebrada en París entre el 10 y 19 de Junio de 1964, la Comisión Oceanográfica Intergu-

bernamental acordó convocar una reunión, de preferencia en Honolulu a realizarse en 1965, para tratar los aspectos internacionales del Sistema Tsunami de Advertencia del Pacífico.

Así, bajo los auspicios de la COI de la UNESCO y organizada por el U. S. Coast & Geodetic Survey, esta conferencia tuvo por objeto estudiar el perfeccionamiento del actual Sistema de Advertencia mediante la obtención de una mayor participación y cooperación internacional en todas las fases del Sistema Tsunami, como son: estaciones que proporcionan datos sobre sismos y mareas, comunicaciones internas e internacionales y la transmisión y difusión de alarmas.

La reunión se llevó a efecto en Honolulu, Hawaii, entre los días 27 y 30 de Abril de 1965 y en ella se debatieron ampliamente los méritos e inconvenientes de los sistemas de alarma existentes en los diferentes países, como asimismo se conocieron los informes técnicos de los países participantes, tanto en lo que se refiere a la operación de estaciones mareográficas y sismológicas como en lo referente a racionalización de los sistemas de comunicaciones.

A invitación del gobierno de los EE. UU. de América, los delegados a esta conferencia, que tuvo un carácter exclusivamente técnico-científico representaron oficialmente a los Gobiernos e Instituciones a las cuales pertenecían y correspondió al U. S. Coast & Geodetic Survey todos los afanes de la organización de esta conferencia, elaborando el temario a tratar, el programa diario de actividades y desarrollo de la reunión, las visitas de interés y todos los detalles que deben ser previstos en una reunión de esta naturaleza. Todo ello fue dispuesto a la perfección y dejó en el ánimo de los participantes una excelente impresión y un grato e inolvidable recuerdo, pudiéndose agregar que la conferencia se desarrolló en un ambiente de franca camaradería entre las delegaciones participantes lo que permitió re-

forzar las cordiales relaciones que unen a todos los países bañados por el Océano Pacífico.

El temario desarrollado en esta conferencia fue el siguiente:

1.- Exposición y debate de los Sistemas de Alarma existentes.

2.- Aspectos técnicos de los Sistemas de Alarma referente a:

- a) Estaciones sismográficas monitoras.
- b) Estaciones de mareas.
- c) Comunicaciones.

3.- Mejoras en la técnica y ampliación de los sistemas.

4.- Aspectos internacionales en la operación del actual sistema de advertencia que dirige el U. S. C. & G. S.

5.- Investigación científica del Tsunami.

6.- Recomendaciones de la conferencia.

Este programa se complementó con las visitas al "Look Laboratory del U. S. Army Engineers Corp" y al "Observatorio de Honolulu" operado por el U. S. C. & G. S.

#### **Participantes y Desarrollo.**

Asistieron a esta reunión un total de 49 participantes en representación de trece países del área del Pacífico y de cuatro organizaciones científicas de nivel mundial, los cuales se mencionan a continuación: Canadá, Chile, República de China (Taiwan), Nueva Caledonia (Francia), Japón, México, Nueva Zelanda y Samoa Occidental, Perú, República de Filipinas, EE. UU. de América, Unión Soviética, Islas Ryukyu y Territorio en Fideicomiso de las islas del Pacífico.

Servicio Geodésico Interamericano (IAGS).

Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la Unesco (COI).

Unión Internacional de Geodesia y Geofísica, comité tsunami (IUGG).

Organización Meteorológica Mundial (WMO).

El local elegido por el Comité Organizador para realizar las sesiones de trabajo fue la sala de conferencias del "East West Center" de la Universidad de Hawaii, que es una dependencia de la Universidad cuyo objetivo es promover el entendimiento entre las culturas de los países del Asia, el Pacífico y los Estados Unidos.

La conferencia fue inaugurada en la mañana del Martes 27 de Abril por el Comité organizador del U.S. Coast & Geodetic Survey e hicieron uso de la palabra el Gobernador del Estado de Hawaii Sr. John A. BURNS, el Almirante H. A. KARO director del U. S. C. & G. S. y el Dr. R. P. HERZEN director delegado de la oficina oceanográfica de la Unesco. Las ideas expuestas por cada uno de los oradores indicados estuvieron orientadas a realzar la importancia de la conferencia, expresando el deseo de que los acuerdos obtenidos fueran de positivo beneficio para el "Seismic Sea Wave Warning System". Enseguida se realizó la elección de la mesa directiva de la conferencia, quedando organizada de la siguiente manera:

Presidente: Dr. Harris STEWART (U. S. C. & G. S.).

Vice-Presidente: Dr. Klyoo WADATI (Japón).

Secretario: Dr. Doak COX (Univ. de Hawaii).

Pro-Secretarios: Dr. J. W. BRODIE (Nueva Zelandia); Dr. Uyriy TARBEYEV (URSS); Almte. Esteban ZIMIC (Perú).

Las actividades de la Conferencia continuaron desarrollándose de acuerdo al programa, correspondiendo en primer lugar a los Jefes de las delegaciones participantes

describir brevemente la operación de los sistemas de alarma existentes dentro de los diferentes países. Durante la intervención de la delegación de Chile, se distribuyó a los participantes la publicación N° 3014 "Instrucciones Generales sobre el Sistema Nacional de Alarma de Maremotos", en la cual se describe detalladamente la organización y funcionamiento de este Servicio de Alarma, vigente en nuestro país desde el 30 de Julio de 1964.

En la discusión de los "aspectos técnicos de los Sistemas de Alarma" se puso de relieve la necesidad de establecer Estaciones Sismográficas Monitoras en diferentes puntos claves del Pacífico con el fin de disminuir el tiempo necesario para la determinación de epicentros, como asimismo se mencionaron y mostraron instrumentos modernos que registran las mareas con control remoto permitiendo mantener un control visible continuo desde las Oficinas que se encuentren alejadas del mar. En esta oportunidad, la delegación chilena hizo una breve exposición del adelanto en la instalación de un dispositivo de alarma radial denominado SELCAL, el cual tiene por objetivo garantizar las comunicaciones de emergencia entre la Isla de Pascua y Valparaíso.

Especial interés tuvo el debate sobre el actual sistema de comunicaciones que emplea el U. S. C. & G. S. para la transmisión y recepción de los mensajes de alarma, información sísmica y datos mareográficos en la operación del S. S. W. W. S., ya que varios países propusieron modificaciones y mejoras para hacer más rápidas dichas comunicaciones.

El Jueves 29 se abordó el tema "Aspectos Internacionales en la operación del actual Sistema de Advertencia que dirige el U. S. C. & G. S.", correspondiendo a cada país participante exponer un resumen de su actual plan de comunicaciones en el plano internacional analizándose y discutiéndose su estado de eficiencia. Varios países propusieron

modificaciones al actual sistema y Chile hizo presente la debilidad de las comunicaciones entre NASA Minitrack Station en Santiago con el Instituto Hidrográfico, las que actualmente se efectúan por la línea telefónica que une las ciudades de Valparaíso y Santiago, siendo indispensable para eliminar las actuales deficiencias, que estas comunicaciones se hagan mediante una estación de radioteletipo.

El día 29 de Abril en la tarde correspondió, de acuerdo al programa elaborado, efectuar una visita a las instalaciones del "Observatorio de Honolulu", operado por el U. S. C. & G. S. en Ewa Beach, visita que tuvo especial interés para los delegados ya que el Observatorio de Honolulu es la sede de la parte operativa del Sistema Internacional de Alarma Tsunami (Seismic Sea Wave Warning System). Básicamente, el Observatorio es una estación sismográfica de primer orden, cuyos modernos equipos reciben el nombre de "sistema cuádruple de alarma Tsunami"; sistema que es capaz de determinar datos sísmicos tales como acimut, epicentro y magnitud de terremotos que ocurren en el área del Pacífico y que constituyen peligro potencial en la generación de tsunamis. La rápida presentación de los datos al equipo de 4 sismólogos con que cuenta el Observatorio permite una notable reducción en el tiempo de análisis, entre la ocurrencia del terremoto y la consiguiente alarma a las autoridades y público en general. Una vez detectado en el Observatorio la ocurrencia de un terremoto capaz de generar un tsunami, entra en acción la Central de Alarma propiamente tal. Un sistema de teletipo envía mensajes de advertencia a las estaciones sismográficas de los países participantes, cuyas respuestas se plotean en cartas especiales que permiten confirmar el epicentro calculado anteriormente. Una vez confirmado el epicentro otro sistema de teletipo envía mensajes de advertencia a las estaciones mareográficas de los países más cercanos al epicentro pidiéndoles confirmación de la generación de un tsunami. La

respuesta puede ser afirmativa o negativa. Si es negativa, se cancela toda acción por parte del Observatorio. Si es afirmativa, se procede a dar la alarma general a todos los países integrantes del sistema, indicando además el tiempo estimado de llegada del tsunami a las costas de los diferentes países.

En la mañana del Viernes 30 de Abril se efectuó la visita al "Look Laboratory" del U. S. Army Engineers Corp. ubicado en Fort Armstrong, Honolulu. En este lugar funciona un laboratorio de hidráulica portuaria que actualmente se encuentra dedicado al estudio de los efectos que producen los tsunamis en el puerto de Hilo, Hawaii, para cuyos efectos se construyó un modelo a escala de las instalaciones portuarias existentes y en proyecto y, mediante el empleo de máquinas neumáticas, es posible reproducir con asombrosa exactitud los diferentes Tsunamis que han dejado trágica experiencia en ese puerto a partir del año 1946. En esta visita se presentó a los señores delegados los efectos del maremoto del 22 de Mayo de 1960 originado en las costas de Chile, constatándose prácticamente la posibilidad de atenuar los efectos de maremotos de esa magnitud mediante la construcción de defensas portuarias apropiadas.

La sesión correspondiente al Viernes 30 de Abril se inició una vez finalizada la visita al "Look Laboratory", abordándose el tema "Investigación Científica del Tsunami". En esta oportunidad los países que han realizado estudios sobre el tema expusieron sus conclusiones y dificultades que aún no han solucionado con el estado actual de la ciencia. Destacaron las ideas presentadas por el Dr. Takahashi (Japón), Dr. Grijalva (México), Dr. Miller (U. S. A.), Dr. Van Dorn (I. O. C.), Dr. Cox (U. de Hawaii) y Dr. Tarbeyer (URSS). Uno de los puntos de mayor interés expuestos en esta ocasión fue la posibilidad de conocer la intensidad de los maremotos en base a ciertas mediciones en los cambios de la presión barométrica y el diseño de un

nuevo tipo de mareógrafo oceánico dedicado al estudio de la propagación de las ondas tsunami en aguas profundas, libre de las perturbaciones que introduce el reflejo que estas ondas experimentan en las costas.

En la actualidad, la investigación científica relativa al conocimiento del tsunami puede considerarse bajo cinco aspectos, que son: sismología, generación y propagación del tsunami, instrumental para el registro del tsunami, compilación de datos e investigación aplicada.

En la tarde del Viernes 30 de Abril, tras una breve conferencia de prensa con representantes de los principales periódicos de Hawaii, fueron aprobadas en forma definitiva las recomendaciones que se presentaron a la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO, las que por su intermedio serán transmitidas a los respectivos gobiernos de los países participantes. Al llegar esta reunión a su etapa final, una delegación de países extranjeros encabezada por el Dr. J. W. BRODIE de Nueva Zelandia, pidió al Jefe de la delegación de Chile que expresara a nombre de todos ellos los agradecimientos al Comité Organizador, señalando que Chile era el país más indicado para ello, por cuanto sus costas son una de las más afectadas del Pacífico por maremotos y movimientos sísmicos. Junto con agradecer esta deferencia hacia Chile de los países extranjeros y aceptar esta responsabilidad, el que escribe estas líneas en su calidad de representante de Chile pidió el uso de la palabra y expresó lo siguiente:

"Sr. Presidente, Sr. Almirante Karo, Srs. delegados:

A nombre de las delegaciones extranjeras, tengo el alto honor de exponer a Ud. Sr. Almirante, al Comité Organizador, a la Universidad de Hawaii y a la UNESCO, nuestro mayor reconocimiento por haber tenido la oportunidad de participar en esta interesante conferencia, cuyos acuerdos no dudamos

tendrán vasta transcendencia no solamente en relación al Seismic Sea Wave Warning System, sino también especialmente al acercamiento y mutua comprensión de todos los países del área del Pacífico. Durante el desarrollo de esta conferencia hemos sido objeto de inestimables atenciones, las que al demostrar un ambiente de franca camaradería entre las delegaciones participantes han permitido reforzar aún más las cordiales relaciones que unen a todos los países bañados por el Océano Pacífico. Por estas consideraciones y otras que no es posible expresar en palabras, pero que comprometen nuestros sentimientos más allá de intereses puramente científicos y técnicos, me permito felicitarlo una vez más Almirante Karo por el éxito que ha obtenido esta reunión y deseamos sinceramente que las recomendaciones aquí aprobadas den sus frutos y seán una contribución más al progreso y bienestar de toda la humanidad".

El presidente de la reunión Dr. Harris STEWART, agradeció las palabras pronunciadas por el Jefe de la delegación chilena y considerando agotado el temario, dió por clausurada la Conferencia levantándose la sesión.

#### **Recomendaciones Aprobadas.**

El Grupo de Trabajo sobre los Aspectos Internacionales del Sistema de Alarma Tsunami en el Pacífico encarece que la Comisión Oceanográfica Intergubernamental adopte las medidas aprobadas con el objeto de asegurar el cumplimiento de las siguientes recomendaciones. El objetivo de éstas es permitir el desarrollo de los métodos más expeditos, eficientes y efectivos de alarma temprana para maremotos inminentes. En consecuencia, se recomienda que:

1º— Un "Centro Internacional de Información Tsunami" sea creado en forma permanente con el fin de recoger e interpretar

datos sísmicos y mareográficos de naturaleza inmediata, a fin que actúe como una fuente de la cual los Centros Nacionales puedan obtener datos y fundamentar en ellos sus medidas de alarma; y que además, se pida al Gobierno de los Estados Unidos que refuerce su actual servicio de alarma Tsunami con sede el Observatorio de Honolulu a fin de capacitarlo para actuar además como el Centro Internacional de Información Tsunami; sin embargo, se anticipa también que otras naciones pueden colaborar en la operación de este Centro proporcionando, por ejemplo, personal idóneo.

2°— La Comisión Oceanográfica Intergubernamental forme un "Comité Coordinador Internacional" del Sistema de Alarma Tsunami en el Pacífico para:

a) Asegurar el enlace entre los países participantes a nivel técnico, especialmente con respecto a las comunicaciones.

b) Asegurar el intercambio de información sobre el desarrollo de métodos de observación y técnicas de predicción de tsunamis.

c) Asegurar el enlace y coordinación con la Comisión Oceanográfica Intergubernamental, Organización Meteorológica Mundial y la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica, en especial con su Comité Tsunami, y

d) Proporcionar servicios esenciales de secretaría para el Centro Internacional de Información Tsunamis y para el Sistema de Alarma Tsunami.

Este Comité Coordinador Internacional deberá reunirse cada dos años y, de ser posible, pocos meses antes de cada reunión de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental, o más a menudo si es necesario, con el fin de revisar los aspectos técnicos del Sistema y para preparar recomendaciones a la Comisión en lo que se refiere a

mejoras en el Sistema que exigen la acción de los Gobiernos participantes.

3°— La Comisión Oceanográfica Intergubernamental (I. O. C.) auspicie el intercambio de personal científico y técnicos entre los diversos centros nacionales de alarma tsunamis e investigación.

4°— Los estados miembros dirijan su atención a la Resolución III-7 del I. O. C., la que solicita a los estados miembros que dispongan de mareógrafos que puedan ser facilitados u obsequiados a otros países, que informen al Seminario de la Comisión de tal manera que esta información pueda ser promulgada en la publicación *International Marine Science*. Los sismógrafos deberán ser objeto de igual consideración.

5°— Se dedique especial atención a lo recomendado en la Resolución III-8 del I. O. C., en el sentido que los estados miembros de la Comisión en el área del Pacífico que no forma parte del actual Sistema de Alarma Tsunami, establezcan un adecuado sistema interno de comunicaciones a cargo de una administración responsable, instalen y operen estaciones sísmicas y mareográficas e integren sus Sistemas con el actualmente operante. Además, que la Comisión encarezca a los estados miembros la importancia de establecer adecuadas redes nacionales internas de comunicaciones, a) como un requisito previo para adherirse al Sistema de Alarma Tsunami y b) para que las alarmas de tsunamis generados por terremotos cercanos a sus costas puedan ser iniciadas por el respectivo centro nacional.

6°— Se subraye la importancia del rápido envío de registros sísmicos y mareográficos a los Centros Mundiales de DATOS A y B relacionados con tsunamis de significación, de tal manera que la información pueda ser empleada en el desarrollo de la historia de tsunamis ocurridos en el pasado e investigar su naturaleza. Se sugiere que el procedimiento para el envío de registros y la insta-

lación de nuevas estaciones sea según se especifica en la Resolución del Comité Tsunami de la IUGG, Agosto 1963, adoptada posteriormente por el CIG y WDC.

7°— Se elabore un periódico tsunami informal destinado a colaborar con los investigadores de tsunamis, el que deberá incluir:

a) Novedades de cambios en los sistemas nacionales de alarma tsunami,

b) Resúmenes de informes de progreso sobre proyectos individuales de investigación tsunami,

c) Listas de datos disponibles de investigación tsunami, tales como registros digitales de mareógrafos utilizados en análisis espectral, etc. y

d) Referencias bibliográficas sobre nuevos trabajos de investigación tsunami. Y además, esta información debe quedar disponible para su publicación en "International Marine Science".

8°— El Comité Coordinador Internacional estudie la posibilidad de establecer un código standard para la transmisión de datos sísmicos y mareográficos.

Con respecto a la información mareográfica:

9°— A fin de poder comparar los datos mareográficos obtenidos en diferentes estaciones, deberá pedirse a cada estado miembro participante que envíe al Centro Internacional de Información Tsunami:

a) Una descripción de cada estación mareográfica (incluyendo el tipo de instrumento, dimensiones del tubo, diámetro del orificio de admisión, etc.) y su ubicación.

b) Posición de la estación en una carta de escala apropiada.

c) Varios registros típicos de tsunamis disponibles,

d) Resultados de algún análisis espectral disponible de datos mareográficos que se emplean en el sistema de Alarma Tsunami sean expresados en idioma inglés y unidades métricas, usando cuatro cifras aproximadas al centímetro (por ejemplo, 2.85 metros deberán informarse como 0285).

10°— Se considere una expansión general de la red mareográfica en el Pacífico para ser utilizada en el Sistema de Alarma Tsunami, prestándose debida consideración al empleo de datos mareográficos con fines de investigación. Ambos aspectos deberán considerarse en la elección del lugar de las estaciones.

11°— Cuando sea posible, los mareógrafos que formen parte del Sistema de Alarma Tsunami deberán instalarse en costas abiertas en vez del interior de puertos o detrás de arrecifes protectores.

Con respecto a las comunicaciones:

12°— Las necesidades de rápidas comunicaciones para la transmisión de datos de tsunamis en el Pacífico, incluyen la asignación de frecuencias radiales que deberán formar parte de las recomendaciones del Grupo de Trabajo sobre Comunicaciones del IOC.

13°— Se asigne la máxima prioridad a todos los mensajes que se transmitan como parte o apoyo del Sistema de Alarma Tsunami.

14°— Las comunicaciones entre USA, Japón y URSS y otras áreas tales como América Latina, deben mejorarse. Al presente, Japón actúa como "relay" de comunicaciones entre URSS y USA., pero deberá investigarse la posibilidad de comunicaciones más rápidas entre URSS y USA.

15°— La Comisión Oceanográfica Inter-gubernamental prepare un resumen de los sistemas internacionales de comunicaciones existentes y que podrían utilizarse en el Sistema de Alarma Tsunami.

Con respecto a información sísmica:

16°— Se solicita la cooperación de cualquier país que no pertenezca al Sistema, pero que posee estaciones sísmicas adecuadas cuyos datos podrían ser útiles para la determinación de los elementos de cualquier sismo violento, mediante el envío de sus datos sísmicos como parte del Sistema al centro correspondiente.

Con respecto a investigación y desarrollo:

17°— El I.O.C. dirija la atención de los estados miembros hacia la urgente necesidad de ayuda adicional para la investigación tsunami y desarrollo de equipos:

Deberá darse especial énfasis a los esfuerzos cooperativos de investigación tsunami entre los científicos de todos los países.

Las áreas de urgente investigación incluyen:

a) Métodos para describir el movimiento terrestre a partir de la evidencia sísmica y barométrica y desarrollo de técnicas de análisis de tal movimiento,

b) Forma en que se realiza la transferencia de energía entre la tierra y el agua,

c) Medición del período y amplitud del tsunami en aguas profundas,

d) Estudio de la propagación uni y bidireccional de las ondas del tsunami sobre topografía irregular,

e) Estudio de la transformación de las ondas tsunami producida por características topográficas costeras,

f) Estudio de la inundación producida por el tsunami,

g) Levantamientos batimétricos adicionales para facilitar el estudio de la propagación de las ondas tsunami,

h) Evaluación de las características de los tsunamis en términos de las características de los terremotos,

i) Desarrollo de equipos sísmicos, mareográficos y de técnicas para transmitir datos; posible automatización de los mareógrafos, rápida detención de tsunamis en aguas profundas mediante el empleo de sismógrafos de baja amplificación, etc. Deberá encarecerse la calibración uniforme y estandarización de los equipos, y

j) Desarrollo y empleo de técnica de modelos para el estudio de los tsunamis.

### Conclusiones.

El presente conocimiento científico de los tsunamis, a pesar de no ser completo, ha demostrado ser suficiente para formar la base de sistemas capaces de advertir a las poblaciones costeras de la inminente llegada de un tsunami. Considerando que nuestro país cuenta ya con un efectivo sistema de advertencia tsunami capaz de operar holgadamente en el caso de maremotos originados en el Océano Pacífico en puntos distantes de la costa de Chile, queda no obstante la gran preocupación de reforzar el actual Sistema Nacional de Alarma para hacer frente a tsunamis que se generen a escasa distancia de nuestro litoral, como lo fue el del 22 de Mayo de 1960. Como consecuencia de lo expresado y considerando las Recomendaciones de esta Conferencia, a continuación se analizan las conclusiones de mayor conveniencia o necesidad inmediata para nuestro país, estimándose que ellas deben ser puestas en práctica a la brevedad posible:

**1°— El Sistema Nacional de Alarma Tsunami debe agrupar la información sísmica y mareográfica.**

El Sistema Nacional de Alarma de Maremotos, organizado y controlado por el Instituto Hidrográfico de la Armada desde el 30 de Julio de 1964, pese a contar con una adecuada red de estaciones mareográficas a lo largo de todo el litoral, adolece del gran inconveniente de no contar con servicio alguno de información sísmica, que le permita evaluar las características de los sismos ocurridos en territorio nacional y determinar así con rapidez la posibilidad de generación de un tsunami a poca distancia de nuestras costas. La red de mareógrafos es en estos casos totalmente ineficaz por cuanto detectan el tsunami cuando no hay posibilidad alguna de emitir una alarma temprana. La solución definitiva de estos inconvenientes es la adoptada por países tales como Japón, que tiene una vasta experiencia en este tema: la creación de un servicio tsunami que agrupe la información sísmica y mareográfica. La ubicación del Instituto Hidrográfico resulta ideal para el emplazamiento a bajo costo de una estación sismográfica especializada y que actuaría como central de evaluación sismográfica de otras estaciones satélites, que podrían estar ubicadas por ejemplo en Isla de Pascua, Juan Fernández, el Belloto y Talcahuano. A lo anterior habría que agregar que el enlace radial queda asegurado con el Servicio de Alarma propiamente tal, sin necesidad de recurrir a instalaciones adicionales para mantener y operar estos equipos.

**2°— Se deben exigir medidas especiales ante riesgos de tsunamis, a las industrias que se establezcan junto al mar y a los proyectos de instalaciones portuarias.**

Larga es la estadística de los maremotos que han llegado a nuestras costas y, aunque muchos de ellos no han tenido consecuencias graves, no por ello es menor la posibilidad de ocurrencia de otros con grandes ca-

racterísticas destructivas. Al respecto cabe recordar los efectos devastadores del originado en Chile el 22 de Mayo de 1960.

Los actuales sistemas de alarma, tanto nacional como internacional, están concebidos para salvar vidas, alertar naves para que abandonen rápidamente puertos y bahías, etc., pero no ofrecen garantía alguna respecto a daños cuantiosos en las instalaciones portuarias, muelles, malecones, industrias con instalaciones costaneras, etc. Se ha comprobado que es posible atenuar grandemente los efectos de una ola tsunami mediante el adecuado diseño de instalaciones portuarias y construcción de defensas. Es muy cierto que estas defensas son de un elevado costo, pero no es menos cierto que su costo quedaría compensado casi de inmediato al atenuar los efectos de uno o dos tsunamis de grandes proporciones. También las industrias que representan grandes esfuerzos para nuestra economía nacional y cuyas instalaciones quedan a orillas del mar están expuestas al grave riesgo de quedar inutilizadas durante un tsunami mayor, o por lo menos gravemente averiadas, ya sea en sus sistemas de refrigeración o en otros, debido a tsunamis menores. Corresponde pues al Gobierno, a través de sus Departamentos Técnicos, exigir que toda nueva industria que se proyecte instalar a orillas del mar, consulte en su diseño las medidas necesarias ante riesgos de tsunamis. Asimismo, las industrias ya instaladas deberán hacer los estudios pertinentes que les permita estar preparadas ante estos destructores fenómenos de la naturaleza.

**3°— Es necesario que el servicio de Telégrafos dé un trato preferencial a las comunicaciones del Sistema Nacional de Alarma.**

Los Sistemas de comunicaciones actualmente empleados por el Sistema Nacional de Alarma de Maremotos son, en orden de utilización inmediata: el Servicio Radio Costero, la Red de Telecomunicaciones Navales

y el Servicio Radiotelefónico de Faros. Haciendo un acertado empleo de estos tres sistemas es posible mantener contacto más o menos permanente con casi todas las Autoridades Marítimas participantes en el Sistema Nacional de Alarma. Sin embargo, existe un cierto número de puertos y caletas donde el único medio de comunicación es el Telégrafo. Se hace pues necesario obtener de parte de la Jefatura del Servicio de Correos y Telégrafos un trato preferencial para la transmisión y recepción, a título gratuito, de todos los mensajes que tengan relación con una emergencia de maremoto. De esta manera la participación del Servicio Telegráfico del país, permitirá una mayor rapidez y seguridad al actual Sistema Nacional de Alarma que opera el Instituto Hidrográfico de la Armada.

**4°— En la actuación de las Autoridades ante una emergencia de tsunami, es necesaria la preparación de planes de seguridad que tiendan a dar resguardo a poblaciones costeras.**

Nuestro Sistema Nacional de Alarma, una vez confirmada la generación de un Tsunami, pasa la información a las autoridades navales y civiles locales para que adopten las medidas de resguardo a la población costera. Conviene señalar que estas autoridades deben estar en conocimiento cabal sobre las características de los tsunamis y sus probables efectos en una localidad determinada y que dentro de las medidas de seguridad es conveniente que dejen perfectamente organizada una eventual evacuación masiva de la población en el menor tiempo posible, por las rutas más expeditas y conducir las al lugar que previamente se haya indicado como seguro.

En la preparación de tales planes de seguridad, es necesaria la participación de las autoridades marítimas, quienes tendrán así, oportunidad de señalar cuáles son los lugares costeros más expuestos a la inundación.

**5°— Debe intensificarse la investigación tsunami en Chile.**

A través de lo expuesto en el presente artículo, se ha visto la necesidad de que el Instituto Hidrográfico cuente con una oficina de Sismología y Tsunami. Entre las diferentes obligaciones de esta oficina, hay que hacer hincapié sobre la elaboración de un plan de investigación tsunami de carácter eminentemente técnico, en cuyos resultados puedan apoyarse posteriormente investigaciones científicas de índole internacional. Entre los aspectos más inmediatos conviene señalar la necesidad de determinar cuales son los puertos más afectados por un maremoto, necesitándose para ello minuciosos levantamientos topográficos y aerofotogramétricos, los que pueden realizarse en un esfuerzo cooperativo entre los institutos Cartográficos del país y planteles Universitarios.

Otro estudio importante será determinar las características de refracción y resonancia de puertos y bahías ante las ondas de un tsunami.

Concluida esta etapa, se tendría una visión exacta de lo que podría ocurrir en un caso dado, resultando así un positivo aporte para la futura planificación portuaria de nuestro país.

**6°— Es conveniente por parte del Gobierno de Chile la aprobación de todas las Recomendaciones de esta Conferencia en especial la creación de un "Comité Internacional de Coordinación".**

Uno de los puntos de mayor trascendencia que fueron aprobados durante la Conferencia, fue la creación de un "Comité Internacional de Coordinación" que será establecido por la Comisión Intergubernamental de Oceanografía de la UNESCO y cuyas funciones principales se expresan en la Re-

comendación N° 2. El funcionamiento de este Comité le dará más agilidad al Sistema Internacional de Alarma junto con alcanzar mayor eficiencia en su operación, dejando en un mismo nivel de importancia a todos los países participantes de dicho sistema.

Se estima de alta conveniencia para el país que el Gobierno de Chile apruebe sin reservas la formación de este comité, desig-

nando representante oficial y permanente al Instituto Hidrográfico de la Armada. Asimismo deben ser aprobadas y aceptadas todas las recomendaciones de esta conferencia que serán sometidas a los Gobiernos por intermedio de la Comisión Intergubernamental de Oceanografía de la Unesco, ya que ellas constituyen un positivo aporte al mejoramiento del Sistema Internacional de Alarma Tsunami.



HONOLULU EN LAS ISLAS HAWAII ES EL CENTRO DIRECTOR Y CONTROLADOR DE TODO EL SISTEMA DE ALARMA TSUNAMI DEL PACIFICO.

## 2.5 DECEPCIÓN, 21 DE FEBRERO DE 1969.

Por el Capitán de Navío Sr. Ladislao D'Hainaut F.

(Revista de Marina N° 672, Vol. 86, de Septiembre - Octubre 1969)

Los acontecimientos desarrollados en Isla Decepción y que culminaron el 21 de febrero de 1969 con la evacuación de los miembros de la dotación inglesa de la Base de Caleta Balleneros significaron, al igual que en diciembre de 1967, una nota de prestigio para la Armada Nacional.

El rescate de 1967 fue narrado en forma muy interesante por el Capitán de Corbeta Sr. Arturo de la Barrera W. en el N° 668 de la "Revista de Marina". El entonces Teniente de la Barrera era 2° Comandante del AP. "Piloto Pardo".

Escasos días después de tal evento, el que escribe estas líneas recibió en Punta Arenas al mando de esta unidad, hasta el día 12 de marzo de 1969.

Me correspondió desempeñar el cargo de Fiscal de la Investigación Sumaria de rigor, para establecer los hechos y las circunstancias en que se llevó a cabo el rescate, a objeto de determinar si existían o no méritos para la concesión de la Medalla del Valor a los Pilotos de los helicópteros. De resultas de dicha investigación, el Consejo Superior de Defensa determinó causales suficientes, y fue así que dicha medalla les fue otorgada a ambos oficiales y entregada en ceremonia presidida por el Sr. Comandante en Jefe de la Armada en Valparaíso. En dicha oportunidad, se condecoró con la misma medalla, a los pilotos de los helicópteros que participaron en la evacuación realizada en febrero de este año.

Este artículo lo escribo por encargo de la Dirección de la Revista, lo que hago con todo agrado, aún cuando, como Comandante de esa unidad, mis puntos de vista pudieran verse afectados o inhibidos, lo que trataré de evitar siendo lo más objetivo posible.

Una vez más, ocurre que los sucesos que tienen su escenario en el mar, capturan la imaginación de las gentes. Es algo notable que ello aún suceda y pudiera ser que siga siendo así a pesar de que el hombre no sólo sale al espacio, sino que ya ha llegado a la Luna. La razón debe ser que el mar al ser de uso común interesa a todos. También pudiera ser que el hombre continúe teniéndole respeto por razón ancestral, pues según muchos indicios que se tienen, la vida proviene del océano.

A juzgar por los titulares de aquel momento, pareciera, de acuerdo a lo anterior, que estos interesantes hechos llegaron a ser del dominio del pueblo de Chile. Sin embargo, ello no es así. En términos generales conocen el hecho mismo, pero más o menos vagamente; incluso dentro de la misma Armada parece conveniente que sean conocidos con todos sus detalles.

En la tarde del 19 de enero entramos a la Isla Decepción, fondeando y acoderándonos en Balleneros para rellenar aguada, y zarpar poco después del mediodía siguiente.

En esa oportunidad se prestó cooperación para unas pruebas en vuelo que hicie-

ron los ingleses en su avión y no hubo informaciones especiales que hicieran prever alguna catástrofe más o menos próxima.

El 21 de febrero, el buque estaba fondeado en Caleta Ardley de Bahía Fildes, a dos anclas y en unos 85 metros de agua, prestando apoyo a la construcción del Centro Meteorológico "Presidente Frei".

A las 07.55 se captó un mensaje procedente del R.S.S. "Shackleton", en el cual se informaba que el personal de la Base inglesa de "Balleneros" se encontraba muy preocupado por una posible erupción y solicitaba asistencia.

El Mensaje decía así:

"TO CAPTAIN "PILOTO PARDO"  
"FROM MASTER "SHACKLETON"

"Five men at Deception very worried about possible eruption. Grateful if you could stand by or assist my ETA at best possible speed 19.00 Z".

El R.S.S. "Shackleton" se encontraba a la fecha navegando en el Paso Drake.

Sin dilación alguna se ordenó alistar máquinas, izando la embarcación de servicio y preparándose para zarpar, lo que se hizo momentos antes de las 08.30.

En previsión de las operaciones que hubieran de realizarse, el 2º Comandante se preocupó especialmente de alistar dotaciones escogidas para actuar con los salvavidas en caso de no poder operar los helicópteros. Se tomaron además las previsiones correspondientes tales como llevar un registro exacto desde el zarpe de las condiciones meteorológicas, revisar con particular minuciosidad el cumplimiento de la O.P.I. pertinente a planes de auxilio, instruir taxativamente a los oficiales, patrones de embarcaciones, etc.

Las condiciones del tiempo a las 09.00 eran: Stratocumulus y Alto Cumulus, techo 600 metros, viento calma, visibilidad 1 km., presión 984,2 mbs., temperatura 3°C, punto de rocío 3°, humedad relativa 100%, estado de la mar rizada, encontrándose las Islas Shetland del Sur afectadas por el margen sur de una depresión que avanzaba desde Evangelistas. Es así como esta depresión que a las 09.00 avanzaba por el Drake, a las 15.00 tenía ya su centro en el medio de éste y hacia las 21.00 ya se había desplazado hacia el Este. Por esta razón la velocidad del viento se intensificaba a medida que el buque se aproximaba a la Isla Decepción, como asimismo el techo nuboso bajaba y la visibilidad disminuía, encontrando precisamente el viento su máxima intensidad cuando se arribó a la Isla, coincidiendo aquello con el primer despegue de los helicópteros, entre las 14.10 y las 14.37, con un viento constante de 30 nudos que alcanzaba rachas hasta de 40 nudos acompañadas de ventisca de nieve y con disminución de la visibilidad a menos de 50 metros.

De manera entonces que, en cuanto al estado del tiempo, éste fue empeorando gradualmente desde el momento del zarpe.

A las 11.00 se recibió un nuevo mensaje del "Shackleton", en el que se informaba que la dotación de Balleneros había abandonado la Base y se dirigía al exterior de la Isla, hacia la Punta Sur Este, donde esperaba ser rescatada junto a un letrero allí existente.

En efecto, en la comisión anterior, el suscrito había hecho colocar un hermoso letrero en ese lugar, pintado con pintura anaranjada sobre un buen tablero y que decía:

"AP. PILOTO PARDO"  
ASI LA PROA  
1968

Como lo refiriera en una carta al Director de la "Revista de Marina" aparecida en la Revista N° 669 (Sección "Tribuna del Lector"), el Capitán del "Shackleton" volvió a acordarse del lema del "Pardo", pues en el radio en inglés recibido lo citaba en castellano. Por esta razón no me cupo duda alguna sobre el punto exacto hacia el cual pretendían llegar los ingleses.

En un clima de expectación y entusiasmo general a bordo, nos aproximamos a la Isla, que apareció particularmente tenebrosa.

En efecto, a medida que nos acercábamos, pudimos apreciar que una masa inmensa de humo tornaba de un color muy extraño el ambiente. Era una cosa notable, pero como el viento, muy fuerte, venía del Este y nos hacía ver hacia proa y amura un color amarillo, llegamos todos a pensar que esto provenía de la descarga de los motores, no dándonos al principio realmente cuenta de lo que sucedía. Lo que ocurría en realidad era que todo el contorno y amplitud de la Isla, el humo, a pesar del viento Este y por sobre la superficie del mar se extendía aún en contra del viento; o mejor dicho, el viento frío se elevaba dejando pasar por debajo la masa de humo caliente.

Si la Isla es normalmente sombría y de un aspecto impresionante, ahora este panorama se veía acentuado por un marco de muy mal tiempo, con mar gruesa y fuertes vientos.

Desde bastante tiempo antes de avistar la Isla, no cabía duda que sería muy improbable poder usar las embarcaciones en mar abierto.

Lo anterior nos fue ratificado con sólo ver las rompientes en la costa oriental, en cuanto ella quedó visible, aparte del riesgo mismo de su arriada a bordo con las condiciones de mar existentes. No por ello

dejaron de estar listas para su empleo, en el interior de la bahía, en caso necesario.

A las 14.00, y luego de una aproximación cuidadosa hasta 1.000 yardas de la Punta SE., se ordenó despegar a los helicópteros con el propósito de rescatar a los ingleses, a quienes se suponía allí o en sus proximidades, ya que no se había logrado establecer comunicación con ellos. La verdad es que no podían transmitir por deterioro de su transmisor.

A pesar de haberse gobernado en la forma más adecuada para facilitarles el despegue, ello constituyó un serio riesgo dadas las condiciones severas de mar y viento. Sin embargo, ocurrió que segundos después del despegue sobrevino brusca y prolongada una ventisca de nieve intensa y prolongada que nos sumió en una gran ansiedad al perder de vista casi inmediatamente a ambos helicópteros. Con antelación a la maniobra, había ordenado encender todas las luces de navegación, posición y aéreas, además de mantener los proyectores permanentemente encendidos y apuntando hacia los helos, sabiendo que ésta es la mejor ayuda orientada para los pilotos.

No sé a ciencia cierta si los pilotos —como me dijeron— vieron siempre en esos 25 o más minutos al buque. Personalmente lo dudo, porque lo cierto es que de a bordo los perdimos de vista largamente, aún cuando en todo momento contamos con un excelente contacto por radio.

El resultado de esta primera arriesgada operación, fue la certidumbre que, por lo menos en el sitio avisado, no se encontraban los ingleses.

Mientras se efectuaba esta rebusca, el buque viró lentamente por babor, navegando al mínimo de andar para recuperar los helos, a los cuales se les había ordenado regresar en vista de las malas condiciones del tiempo.

Llegados los helos a bordo, el buque se mantuvo en las proximidades Nor-Orientales de la entrada de la Isla, considerándose en este lapso las posibilidades de entrada a la bahía, las que se estimaron altamente peligrosas por los Fuelles de Neptuno, sin tener mayores datos de las corrientes del momento en tan angosto pasaje peor aún, con las malas condiciones meteorológicas existentes.

A las 16,30 y aprovechando que el tiempo presentaba condiciones manejables, se enviaron nuevamente ambos helos con la misión de reconocer el sector de costa entre Punta Sur Este y los Fuelles. Al no encontrarse a la dotación y estando ambas máquinas en las proximidades de los Fuelles, el Sr. Comodoro autorizó para transmitir a los pilotos la afirmativa a su intención de penetrar a Balleneros, vía los Fuelles.

Así como se ha reconocido con toda justicia la pericia e intrepidez de los oficiales aviadores navales que realizaron estos vuelos, y en justo premio, tanto éstos como los que efectuaron la operación en diciembre del 67 recibieron un alto galardón, es justo también en esta oportunidad recordar que sin la decisión superior, tomada en un momento apremiante y preciso, no habría habido rescate, o muy probablemente se habría tenido que esperar otra oportunidad, dada la hora y el rápido acercamiento de la obscuridad. El "Shackleton" en el intertanto se aproximaba con su máximo andar.

Por ello es que los jefes, así como tienen o reciben los honores, tienen también ellos solos la responsabilidad de las decisiones, y por la forma en que resuelven, es que posteriormente se les juzga.

Del mismo modo y como dice el viejo adagio, "en la mar, para hacer un buen viaje en todas las circunstancias, capitán, navío y equipaje, no deben ser sino uno

solo en tres", esta trilogía se cumplía en nuestro caso en todo su valer, haciendo ello posible realizar las cosas expeditamente. Por tal razón estimo que cada uno, en su distinto nivel, participó de la satisfacción y de la alegría de haber realizado una operación difícil, de mucho riesgo y con el mejor de los éxitos.

Llegados a la Base, los helos embarcaron inmediatamente a los cinco miembros de la dotación, realizando su descenso a bordo con serias dificultades motivadas por la falta absoluta de visibilidad a través de las burbujas, cubiertas éstas por una capa de ceniza volcánica y nieve, debiendo mirar al través de la ventanilla lateral, todo lo anterior sumado al mal tiempo reinante.

Dadas estas circunstancias y como estos hechos escapan ahora a la reserva de entonces, es que cuando se me preguntó si estimaba acreedores a los Pilotos a la Medalla al Valor, afirmé que tenían méritos para ello, "sin lugar a dudas".

El Sr. Richard Stocks, Jefe de Balleneros, curiosamente fue por segunda vez rescatado por los helos del "Pardo", ya que en 1967 era también miembro de la dotación de dicha base.

Según su testimonio, el 11 de diciembre de 1968 se había sentido el primer temblor de consideración, iniciándose el 14 de febrero de 1969 un ciclo de fuertes temblores diarios, que fueron aumentando en intensidad.

Por tal motivo, en esa fecha solicitaron al "Shackleton" que acudiera a evacuarlos, ya que de acuerdo a los estudios realizados por un vulcanólogo, se esperaba una erupción para unos 15 días después, aproximadamente.

El 21 de febrero, entre las 03.34 y las 08.51 se produjeron 16 violentos temblo-

res y a las 07.46 se produjo un verdadero terremoto. A las 09.50 sobrevino la erupción, que según la dotación de la Base, se había originado por tres cráteres diferentes, uno de los cuales creían ubicado justamente al lado de la Base "Pedro Aguirre Cerda".

Lo anterior lo basaban en que habían visto poco tiempo antes, grietas nuevas en ese sector.

En tales condiciones fue cuando decidieron abandonar la Base y dirigirse a la Punta-SE. para esperar ser rescatados en ese lugar. Esta determinación fue la que comunicaron al "Shackleton".

Cuando se dirigían a ese lugar, fueron alcanzados por una violenta lluvia de piedras volcánicas, lo que los obligó a refugiarse en escotaduras de la costa y protegerse con el equipo transmisor de emergencia, el cual quedó inoperante a consecuencia de los golpes recibidos.

Conjuntamente con la erupción se desencadenó una violenta tempestad eléctrica, con fuertes ruidos muy parecidos a los que produce el escape de vapor por la válvula de seguridad de una caldera. Al producirse una breve calma se protegieron en una cabaña cercana y luego de una hora, decidieron regresar para buscar refugio en el hangar.

El glaciar que queda al Norte de la Base se había desplazado y formado un río de lodo y nieve, el que destruyó totalmente la Base antigua y parcialmente la nueva. Observaron además que el lago Kroner se había abierto hacia la bahía, que la antigua factoría y el cementerio habían sido barridos, que uno de los grandes estanques de la antigua factoría ballenera y sus calderas

habían sido arrastrados unos 40 metros, así como también, variaciones en el contorno de la costa, emergiendo una playa frente a las edificaciones.

Informó además el Sr. Stocks, que por malas condiciones reinantes, temieron no poder ser rescatados, menos por helicópteros, agregando uno de sus integrantes, con 15 años de experiencia en la R.A.F., que creyeron imposible siquiera intentar operaciones de vuelo en esas condiciones.

Una vez a bordo los cinco rescatados nos dirigimos a Soberanía, fondeando en dicho lugar con pésimo tiempo a las 21.15 muy próximos al "Shackleton".

El transbordo de la dotación se realizó al día siguiente en la mañana.

Por estimarse de interés, consignamos los datos oficiales del tiempo meteorológico, informe sísmológico de Base O'Higgins, cuadros sinópticos, operaciones de vuelo según bitácora, comunicaciones intercambiadas, texto del "Shackleton" al British Antarctic Survey con informaciones al Gobernador de Puerto Stanley y AP. "Piloto Pardo", así como algunas otras notas pertinentes.

#### **Dotación Rescatada:**

Jefe: Mr. Richard Stocks  
 Mr. David Smell  
 Mr. John Newman  
 Mr. Allan Spencer  
 Mr. John O'Toole.

El sismógrafo instalado en la Base "Bernardo O'Higgins" registró los siguientes movimientos telúricos en febrero de 1969:

Febrero	15.	08	43	05.7	Sismo leve
	17.	01	20	03.3	Sismo leve
	20.	02	07	51.9	Sismo fuerte
	21.	03	32	43.6	Sismo violento
	21.	03	39	59.7	Sismo de regular intensidad.
	21.	07	20	35.3	Sismo de regular intensidad.
	21.	07	32	32.5	Sismo de regular intensidad.

Continúan una serie de más de 15 sismos de carácter leve, hasta que a las 09.05 se produce otro sismo fuerte, continuando luego sismos leves que desaparecen a las 09.50. Esa actividad sísmica persiste hasta el 22. 19.30, mientras por otra parte el mismo 21 la Base se vio casi totalmente oscurecida por el lado Weste, alrededor de las 10.30. Cuando éste fenómeno cesó, se constató que los glaciares ubicados al Sur de la Base se encontraban casi totalmente cubiertos de ceniza volcánica oscura. Incluso en la Base cayó una leve lluvia de ceniza.

Lo notable fue que a esa hora el viento era del Este, de 18 nudos.

Posteriormente, el 2 de marzo, cuando fuimos con el "Pardo" a buscar al personal, vimos que los glaciares estaban cubiertos de cenizas en el sector hacia el Weste de la Base, y toda esa área contrastaba notablemente con las zonas blancas del Este.

Una información, para nosotros, de particular valor la constituye el mensaje del R.S.S. "Shackleton" al British Antarctic Survey el día 22 de febrero, con copia informativa al Gobernador de Puerto Stanley y al AP. "Piloto Pardo".

## CONCLUSION

El día 22. 1015 se recibió de la Comandancia en Jefe de la Armada el siguiente

mensaje: "Su 21.1820 Pto. Esta Comandancia en Jefe felicita Comodoro, Jefes, Oficiales, Gente de Mar, y en especial pilotos helos en Grupo de Tarea por brillante labor realizada que contribuye aumentar prestigio nacional e internacional de la Institución".

Referente a la imposición de Medallas a los Pilotos ya dijimos que ello se realizó en Valparaíso en marzo del presente año.

Más adelante, y a iniciativa de la Sociedad Anglo-Chilena, se realizó una ceremonia en el Prince of Wales Country Club de Santiago, el 8 de julio, en la cual se hizo entrega, para el AP. "Piloto Pardo", de una bandeja de plata grabada, presentada por dicha sociedad en reconocimiento del suceso descrito, y los dos pilotos fueron obsequiados con unas cajas de plata grabadas.

En esa misma oportunidad, el Comodoro Sr. Jorge Paredes Wetzer hizo una breve narración de estos hechos complementada con una exposición de fotografías.

## NOTAS:

(1) Por su participación en el salvamento de los miembros de la bases chilenas y británica de la Antártida durante las erupciones volcánicas que azotaron esa región en 1967 y 1969, el Consejo Superior de la Defensa Nacional otorgó La Medalla "Al Valor" a cuatro Oficiales de la Armada de Chile.

Los oficiales, pilotos de la Aviación Naval chilena, fueron los Tenientes Fredrick Corthorn B., Héctor Higuera H., Hugo Bruna G. y Víctor Parada K.

La entrega de estas distinciones se hizo en Valparaíso a bordo del "Piloto Pardo" en Marzo de 1969, y la ceremonia fue pre-

sidida por el Comandante en Jefe de la Armada, Almirante Fernando Porta Angulo.

(2) En el párrafo 2.8 de este Anuario aparece la narración de la erupción volcánica ocurrida en Diciembre de 1967, hecha por el Tte. 1º Sr. A. de la Barrera W.

## BITACORA DE COMUNICACIONES HELICOPTEROS

HORA	MC.					
21.1410	126,18	(F)	Dep.	Nº 06	Roma	Decepción
1411	"	"	Dep.	Nº 13	Roma	
1435	"	"	Arrib.	Nº 06	Roma	
1437	"	"	Arrib.	Nº 13	Roma	
1440	"			Nº 13	Corta	
NOTA: Fuerte ventisca 30/38 nudos con nieve impide continuar rebusca.						
1629	126,8	(F)		Nº 13	Dep. Roma	Decepción
1630	"	"		Nº 06	Dep. Roma	"
1646	"	"		Nº 13	Arrib. Roma	3 pasajeros ingleses rescatados.
1647	"	"		Nº 13	Dep. Roma	
1650	"	"		Nº 06	Arrib. Roma	2 pasajeros ingleses.
1651	"	"		Nº 13	Arrib. Roma	
1652	"	"		Nº 06	Corta.	
1654	"	"		Nº 13	Corta.	

## OBSERVACIONES DEL TIEMPO EFECTUADAS EL 21 DE FEBRERO

Hora	Lat.	Long.	Est. del Cielo	Techo	Viento en nudos Direc. Intens.	Visib. en Kms.	Tiempo Presente	Tiempo Pasado	Presión	Temp. °C	P.R.	H.R.	Estado del Mar
09.00	62,3	58,8	Cubierto Sc/Ac	600 mts.	000 00	1	Cbto.	Cbto.	984,2	3°	3°	100%	Rizada
10.00	62,5	59,6	Cubierto Sc/Ac	600 mts.	010 09	2	Cbto.	Cbto.	983,1	2°	2°	100%	Rizada
11.00	62,6	59,3	Cubierto Sc/Sc	300 mts.	040 14	2	Cbto.	Cbto.	981,5	3°	3°	100%	Marejadilla
12.00	62,7	59,7	Cubierto St.	100 mts.	060 16	0,50	c/nieve	Cbto.	980,0	3°	3°	100%	Marejadilla
13.00	62,8	60,0	Cubierto St.	50 mts.	050 15	0,20	nieve	nieve	978,8	2°	2°	100%	Marejadilla
14.00	63,0	60,6	Cubierto St.	100 mts.	080 28	0,20	nieve	nieve	977,6	2°	2°	100%	Marejada
14.30	63,0	60,6	Cubierto St. Bajo	50 mts.	080 30/40	0,05	ventisca	nieve	976,9	2°	2°	100%	Marejada mar gruesa
15.00	63,0	60,5	Cubierto St.	100 mts.	080 30	1	Cbto.	ventisca	976,2	1°	0°	100%	Mar gruesa
16.00	63,0	60,4	Cubierto St.	100 mts.	040 28	0,20	Cbto.	Cbto.	976,1	1°	1°	100%	Mar gruesa
17.00	63,0	60,6	Cubierto St.	50 mts.	050 25	0,50	Cbto.	Cbto.	976,0	1°	1°	100%	Mar gruesa a marejada

## 2.6 ALTERACIONES DE LOS CALADOS Y DE LA VELOCIDAD, NAVEGANDO EN AGUAS SOMERAS Y/O RESTRINGIDAS.

Por el Capitán de Corbeta (R) Sr. Arturo Fernandois S.

Trabajo presentado por su autor a la Armada, disponiéndose su publicación en Septiembre de 1967.

El creciente aumento de los tonelajes de desplazamiento y de las velocidades de las modernas naves comerciales, como asimismo algunos de los modernos tipos de buques de guerra, tales como los Portaviones y buques Logísticos, ha puesto muy de actualidad un fenómeno de navegación de antiguo tiempo conocido; y que en el pasado tuvo poca o ninguna importancia; talvez, aún para muchos desconocido. Me refiero a la alteración de los calados y de la velocidad de una nave cuando ésta navega en aguas someras y/o aguas restringidas. Particularmente afectadas han sido en los últimos años, por este fenómeno, las grandes y veloces naves comerciales, destinadas al transporte de materias primas, tales como petroleos y combustibles limpios, granos y minerales, etc.; y lo serán las nuevas construcciones de los modernísimos buques destinados al transporte de los "containers" que se están generalizando en algunas líneas transcontinentales del hemisferio norte.

Este fenómeno que es una consecuencia de las Leyes de la Hidráulica del Mar, ha adquirido mucha importancia en estos últimos tiempos por las implicancias económicas y operacionales que han ido adquiriendo en la explotación de las modernas naves en los tráficos internacionales. Sobre este particular, los más afectados son los "Mamooth" de los mares, los enormes

petroleros, muchos de los cuales pasan frecuentemente las 100.000 toneladas de desplazamiento máximo (cargados).

Antes de entrar a estudiar los aspectos técnicos y matemáticos sobre los orígenes y consecuencias de estos fenómenos hidráulicos, conviene explicar, aunque sea someramente también, el por qué de las implicancias económicas y operacionales.

En primer lugar, habría que recordar que una nave tripulada y en servicio tiene un gasto diario (costo) total, hablando en términos de economía y finanzas, que comprende numerosos factores. No entra en la materia en discusión el estudio de estos aspectos de la explotación de las naves; sin embargo, juzgo conveniente, para una mejor comprensión de la importancia que ha adquirido, dar una idea general de estos factores.

Podríamos agrupar estos factores en una "ecuación de conjuntos", la que en forma sencilla, puede ser expresada así:

$$(A + B) + U = F$$

En la cual tendríamos que "A" igual al conjunto de las constantes; "B" sería el conjunto de los factores variables o dicho en lenguaje matemático, un conjunto de "funciones X"; "U" sería la utilidad que le

corresponde al Capital invertido en todo el complejo económico y financiero que envuelve la explotación de la nave en el tráfico marítimo, "F" sería entonces el valor del flete que corresponde aplicar al servicio que la nave va prestando. Entre los "F" "X", o funcionales variables, una de las de mayor incidencia en esta ecuación es el "tiempo" de navegación; y con ello, fundamentalmente la velocidad de la nave. Se comprende entonces, que en la operación de la nave se trate de navegar la ruta más corta y mantener la mayor velocidad posible. El ideal es poder conciliar una razonable seguridad de navegación con el mínimo de tiempo en la mar. El ideal sería poder poner las máquinas adelante toda fuerza desde el instante mismo en que arranca el ancla o se suelta la última espía y mantener esta velocidad hasta el instante preciso para fondear en el puerto de destino.

Pero, si el track a seguir o elegido para una determinada ruta, obliga a pasar por aguas someras y/o aguas restringidas, tales como canales naturales o artificiales (Waterways), aquí es donde se hacen presente estos fenómenos que, de no tomar las convenientes precauciones por su desconocimiento, se pueden y de hecho se han producido numerosos accidentes, algunos de los cuales han sido fatales para la nave; pero todos, mayores y menores, causan subidos gastos en reparaciones y lucro cesante.

Es en estos casos cuando se hacen presente los fenómenos de "cambios de Calados" y una disminución de la velocidad para una misma potencia desarrollada por las máquinas propulsoras.

Se podría hacer aquí una pregunta "catch a question": Bueno; y si la nave va desarrollando una determinada potencia de máquinas y nadie la modifica, pero al pasar por el canal tal o cual de poca profundidad, el buque sensiblemente dismi-

nuye su andar por corredera, qué le ha sucedido a la potencia o caballos de fuerza, en que se van empleando ahora si el buque ha disminuido su andar así solo sin que nadie lo toque? Esto sería tema para otro trabajo que se lo dejo a la juventud estudiosa.

Como ya decíamos, estos fenómenos son conocidos desde antiguo; pero, como en los últimos tiempos se han presentado numerosos "pequeños" accidentes muy costosos por estas causas, las Compañías y Asociaciones de Aseguradores Marítimos Internacionales empezaron a inquietarse y a subir, fuera de lo razonable, las primas de seguro sobre los cascos, en especial sobre los cascos de las grandes naves. De aquí la necesidad de ir a un estudio técnico para determinarlo. Y poder así poder **predecir** la cuantía exacta de las alteraciones en los calados y la disminución, también exacta, de la velocidad para un determinado buque en relación con la cantidad de agua (sonda) disponible y/o sección recta del canal que se navega.

Esta preocupación la manifestaron principalmente los Armadores usuarios normales del Canal de Suez, donde estos fenómenos han causado accidentes con mayor frecuencia que en otras partes.

En algunos de estos pasos y canales internacionales la "tolerancia" suele ser del orden de 1 a 2 pies de agua solamente; se comprenderá entonces, la importancia de poder calcular con más o menos exactitud estas alteraciones del calado de la nave. En estas circunstancias sería asunto de gravedad incurrir en una equivocación; y por otro lado, está la presión "tiempo" perdido que puede significar el no pasar en un momento dado; o lo que sería aún peor, tener que "aligerar" la nave para pasar; o bien, tener que esperar mares favorables, si es que la haya en suficiente grado, para pasar estas aguas someras.

Conviene recordar, además, que de acuerdo con conocidas leyes de Hidráulica, las corrientes en general (aguas en movimiento propio), también pueden por sí mismas alterar los calados de una nave que navega aguas someras sobre todo en canales o aguas restringidas.

La frecuencia de estos "pequeños" costosos accidentes determinó la idea de ir a un estudio científico que permitiera solucionar estas dificultades de la navegación. En los trabajos que tuve oportunidad de leer en el extranjero, no pude deducir por cuenta de quienes se financiaron estos estudios tan completos que se hicieron en los últimos meses del año 1965 y en los primeros meses del año pasado, tanto en Europa como en Estados Unidos.

El conocimiento que de antiguo se tenía de estas alteraciones en los calados y velocidades, se limitaba, hasta donde personalmente sé, al conocimiento práctico que decía que al navegar bajos fondos conviene hacerlo a bajas velocidades. De lo cual se deduce que la precaución debería afectar por igual a las naves de guerra y mercantes; sin embargo, por las razones ya expuestas, las naves mercantes no pueden someterse a este régimen precautorio así en forma generalizada. En mi opinión, en tiempos de guerra, este problema de emplear el máximo de velocidad en todo momento, es exactamente igual, para una nave de guerra tanto como lo es en tiempos de paz para una nave mercante. Luego, el problema y su solución tiene igual validez para todo buque.

En consecuencia, el problema queda concretado a saber: ¿Cuánto debe disminuir su andar un determinado buque en relación al fondo (sonda) disponible y en relación con su propio calado en un momento dado; y por cuánto tiempo?

No había más remedio que ir a un estudio metódico y analítico para determinar

estas cuantías. Para este objeto se recurrió a los experimentos hidrodinámicos en los laboratorios de Hidráulica con modelos de naves correspondientes a los tonelajes y velocidades que más interesaba y urgía conocer.

Los trabajos que tuve oportunidad de estudiar, aunque fueron solamente resúmenes generales, me parecieron muy completos; fueron los resúmenes presentados por el Profesor M. CARL H. SJOSTROM, a los miembros del conocido Club Internacional con sede en New York denominado Propeller Club Associations of United States of America. Tengo entendido que los trabajos completos y sus análisis fueron presentados entre otros, al Naval and Marine Architect Association of New York para ser discutidos por sus comités técnicos, y posteriormente ser informados a sus miembros.

Por otro lado, tengo conocimiento que ya la Asociación de Aseguradores de Londres aceptó muchas de sus conclusiones y las ha incorporado a las cláusulas de sus nuevos contratos de seguros marítimos sobre los cascos. Por eso ha hecho presente a sus clientes (dueños de naves aseguradas) sus "recomendaciones" relativas a la conveniencia de instruir a sus capitanes sobre el nuevo alcance en cuanto a la interpretación de la cláusula que habla sobre "Due Diligence" que los dueños de naves deben desplegar para navegar sus naves en forma segura para su casco y su carga.

Se comprenderá entonces, la importancia que tiene el no tomar debidamente en cuenta estos fenómenos durante una navegación si llegara a suceder un accidente con perjuicio para la nave o su carga.

#### **Experimentos:**

Los experimentos se realizaron primeramente en Sogreah, Grenoble. Estos expe-

rimentos tuvieron como principal objetivo estudiar las condiciones de navegabilidad en el Canal de Suez, cuyo tráfico se encuentra ya muy congestionado con grandes naves por lo general; por eso, los experimentos se comenzaron con modelos de una nave de 855 pies de eslora, correspondiente a un buque petrolero de un desplazamiento máximo del orden de las 100.000 toneladas, lo que significa una nave de unos 125 pies de manga y de unos 45/48 pies de calado medio "Summer Time". Luego se experimentó con otros modelos de naves correspondientes a menores desplazamientos.

Otra serie de experimentos fueron realizados en los laboratorios Wageningen; esta vez con vista principalmente a la determinación de los efectos en la ola de desplazamiento y comportamiento de los propulsores (hélice) en aguas someras. Se experimentaron con modelos correspondientes a naves de diferentes desplazamientos, las curvas correspondían a naves comprendidas entre 35/55.000 toneladas.

Conviene recordar que los datos que se obtienen en los experimentos hidráulicos, en especial los datos hidrostáticos e hidrodinámicos de modelos de cascos, se reducen a cantidades verdaderas aplicando las leyes matemáticas de similitud hidráulica; leyes que no siempre son rigurosas para dar datos exactos; pues son fundamentalmente deducidas empíricamente; hasta la fecha no se ha encontrado el método matemático que las dé exactas. Esto explica que para predecir los datos y coeficientes, que tendrá una nave que se proyecta construir, se deducen por estas leyes de la similitud de la nave que, en tamaño, sea la más cercanamente parecida a la proyectada, además de los experimentos con modelos.

Los experimentos de Sogreah, permitieron un completo análisis de las varias fuerzas que obran sobre el casco y que se de-

sarrollan en los pasos someros y canales; y cómo estas fuerzas **alteran** las fuerzas de la **flotabilidad** y de **empuje de los propulsores**.

Estas alteraciones de las fuerzas normales de la flotabilidad y del empuje son las que traen consecuentemente las alteraciones en los **calados** y en la **velocidad**. Luego entonces, se procedió a determinar por análisis matemático los correspondientes a valores de estas alteraciones.

De estos experimentos se pudo comprobar que la única manera de eliminar las alteraciones en los calados y velocidad era precisamente **disminuyendo la velocidad**, lo que ya desde antiguo era conocido por la experiencia práctica y la deducción científica de las leyes de la Hidráulica general.

Es de toda evidencia que a una velocidad cero no hay fenómenos de alteración en la flotabilidad (en el supuesto del líquido en reposo absoluto).

Luego entonces, lo que se trató de averiguar es en qué cuantía ocurren las alteraciones en relación con la velocidad de la nave; o dicho en otros términos, lo que se busca determinar es qué velocidad y, por lo tanto, qué poder de máquinas necesito desarrollar para una determinada velocidad en los pasos someros y/o de aguas restringidas.

Las principales conclusiones fueron las siguientes:

a) Se pudo determinar el "poder" de máquinas, y consecuentemente el número de revoluciones de la hélice para un determinado calado, para obtener una **velocidad** real convenientemente segura para navegar un paso o canal de aguas someras y/o restringidas.

b) Se comprobó que este "poder" está en relación directa con el área de la sec-

ción recta del canal y del área de la sección recta (trasversal) máxima de la nave (obra viva). En otras palabras, la manga y el calado son un factor preponderante.

c) Se dedujo que para naves con desplazamientos del orden de las 30/55.000 toneladas había que tomar como velocidad de compromiso 7 nudos como máximo para conciliar el mínimo de alteraciones con la mínima seguridad en el gobierno y maniobrabilidad de la nave al pasar estas aguas someras. Ya veremos los cálculos al respecto.

d) Mientras menor fuera el tonelaje de desplazamiento eran **relativamente** menores las alteraciones en los calados y en la velocidad.

e) Que la relación entre el calado y el fondo (sonda) disponible o lo que llamamos cantidad de agua disponible en un paso o canal, en la cual los efectos de las alteraciones se hacen **inicialmente** presente obedece a la ecuación general siguiente:

$$\frac{S}{C} \cong 4$$

Siendo:

S = sonda o agua disponible

C = calado medio de la nave.

#### **Análisis Matemático General de los Experimentos:**

El método matemático adoptado por el profesor SJOSTROM para hacer este análisis me pareció un tanto complicado; por esto trataré de explicarlo en una forma más simple para una mejor comprensión y utilización de las curvas calculadas, desde un punto de vista práctico para un Oficial de Marina que, desde el puente de Gobierno, deberá usar estas curvas en un momento dado.

Partiremos de la base de una nave que va navegando a un andar determinado por un "poder" de máquinas conocido, que en esos momentos va desarrollando, la nave en cuestión. Este poder de máquinas conocido se traslada al número de revoluciones de la hélice que le corresponde para el calado medio que lleva la nave en la mar abierta. Un ejemplo ilustra mejor: una nave de 37.000 toneladas de desplazamiento, navegando con un calado medio de 34,5 pies; va desarrollando un poder máquinas de S.H.P. 14.000 y que corresponde a 115 revoluciones por minuto de la hélice, lo que le va dando a la nave un andar efectivo **en relación al agua** (la masa líquida que sustenta la flotabilidad), de 17 nudos. Se construyó un modelo a escala de este casco autopropulsado para hacer una de las tantas series de experimentos en los estanques de pruebas del Laboratorio de Hidráulica. (Es un ejemplo supuesto para hacer más clara la explicación).

Los experimentos se tabularon partiendo de este "poder" máximo normal de servicio; o sea, lo que en la Armada conocemos por velocidad de crucero, pero que en las naves comerciales se aproxima mucho a la velocidad máxima de diseño, lo que obviamente no necesita ser explicado. A este poder de servicio, y a su número de revoluciones correspondientes, se le dió un coeficiente generalizado del 100%. En otras palabras, se iniciaron las experiencias partiendo del máximo de velocidad de servicio al cual se le asignó el coeficiente 100% del número de revoluciones de la hélice.

Los experimentos de Wageningen se iniciaron con modelos de cascos correspondientes a los grandes petroleros del orden de las 100.000 toneladas, de 850 pies de eslora, 125 pies de manga, 50 pies de calado. Luego se experimentó con modelos de menores desplazamientos, hasta llegar a las naves del orden de las 10.000 toneladas que corresponden al término

medio de los buques conocidos en el lenguaje naviero como "cargo liners", de 21 nudos de andar de servicios.

Corresponde al andar "por corredera", en el supuesto de despreciar el error que causa la corriente negativa de la ola de desplazamiento.

### Construcción Analítica de las Curvas Calculadas:

En un sistema de coordenadas rectangulares, coloquemos en el eje de las "Y", en tantos por cientos de la velocidad de servicio máxima "V" expresada en nudos; y coloquemos en el eje de las "X", en tantos por cientos, las revoluciones de la hélice correspondiente a las diferentes velocidades. El 100% corresponde entonces a la velocidad máxima de servicio; y al número de revoluciones de la hélice para esa velocidad, respectivamente a ambos ejes de coordenadas.

En este sistema resulta la curva "N" que tiene su origen en "C" y su límite en "E". Por otra parte, el límite "E" correspondería evidentemente al **punto inicial** del fenómeno de alteraciones en los calados y en el andar. Luego entonces, tendríamos que:

$$E = \frac{S}{C} \cong 4 \quad \text{Punto inicial de las alteraciones.}$$

Cuando:

$$E = \frac{S}{C} \cong 4 \quad \text{No hay alteraciones.}$$

En la Figura 1; tenemos como resultado la curva "N" que es como se puede apreciar, casi una recta entre su origen y

su límite. Resultado muy interesante para nuestro análisis y, además, para apreciar otros problemas: ¿Qué interpretación tiene, en general, la mayor o menor curvatura de esta curva así determinada?

Haciendo el cálculo analítico para los diferentes coeficientes "E", coeficiente que podríamos denominarlo Coeficiente de Navegabilidad en Aguas Someras, entonces, tendríamos las diferentes curvas  $N_1$ ;  $N_2$ ; ... hasta N sigma entre los límites 0 y 4.

Estas curvas son las que he dibujado en la Figura 1.

La intersección con la recta E Z nos mostraría la **reducción en el andar**, o alteración de la velocidad con signo negativo, en tantos por cientos, para los diferentes valores de "E".

Así vemos que para un Coeficiente 1,5 el andar se reducirá aproximadamente al 82% del andar con que se entró a la zona de fondos bajos correspondientes a dicho Coeficiente. Decimos aproximadamente pues las curvas y datos que tengo en los apuntes que pude obtener, no dice específicamente para qué tonelaje de desplazamiento ni para qué velocidades de experimentación corresponden; sin embargo, a la letra el Profesor Carl H. Sjostrom dice lo siguiente:

"These curves are developed from the hull form tested but apparently may be used without serious error for any kind of normal merchant ship".

Se refiere este profesional a las complicadas curvas que él presentó en los resúmenes de sus trabajos; y de los cuales he obtenido los datos para el presente estudio. Por consiguiente, en mi opinión personal, el método expuesto aquí, con mucha probabilidad, dará resultados razonablemente buenos para las naves de tonelajes similares.

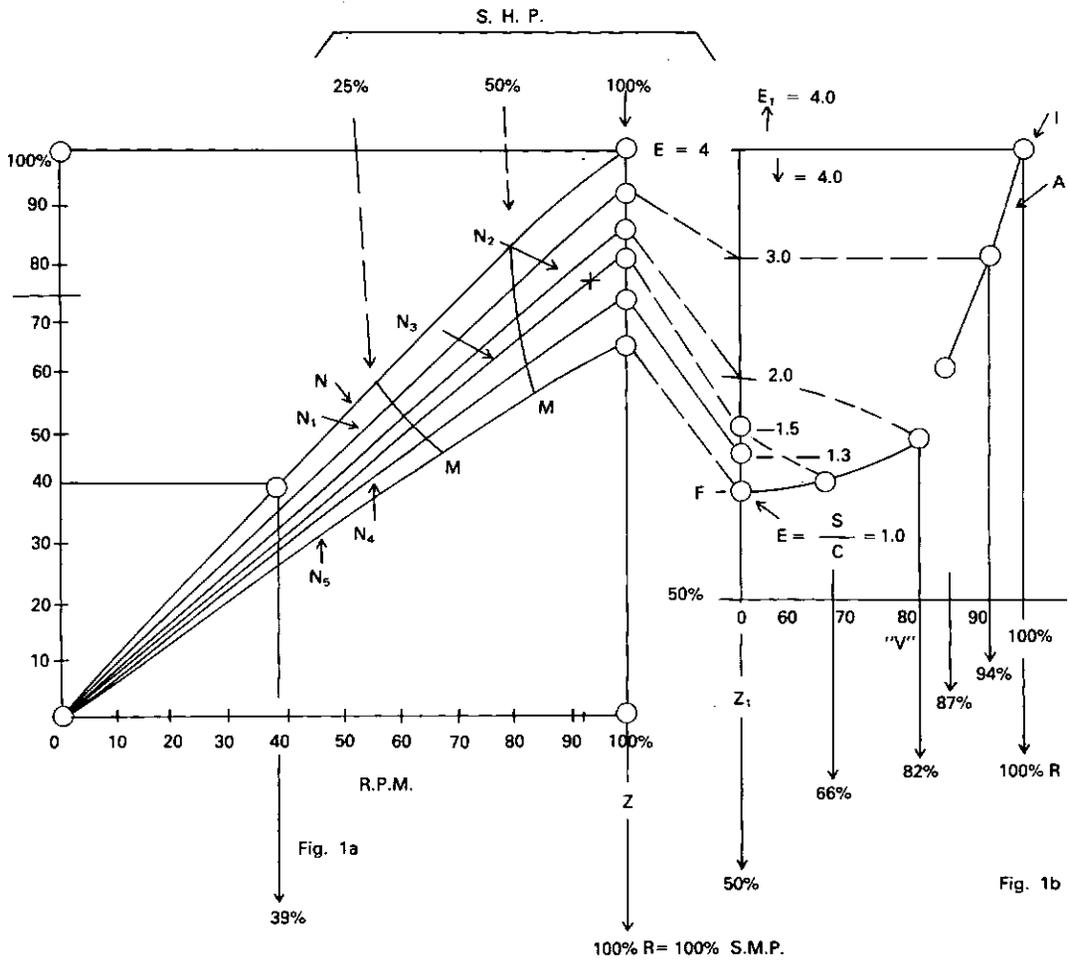


Figura 1

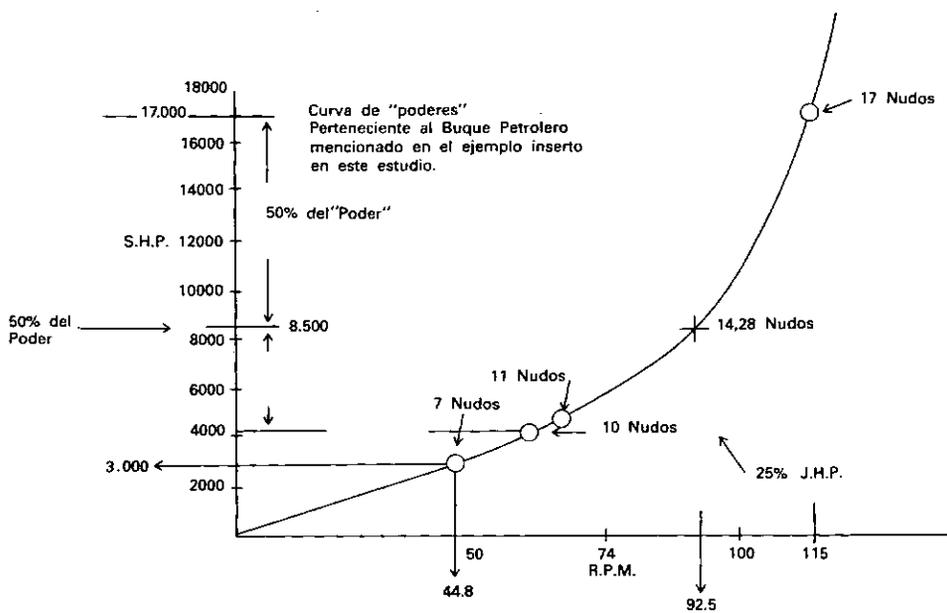


Figura 2

CURVA CAMBIOS CALADOS NAVEGANDO EN AGUAS SOMERAS

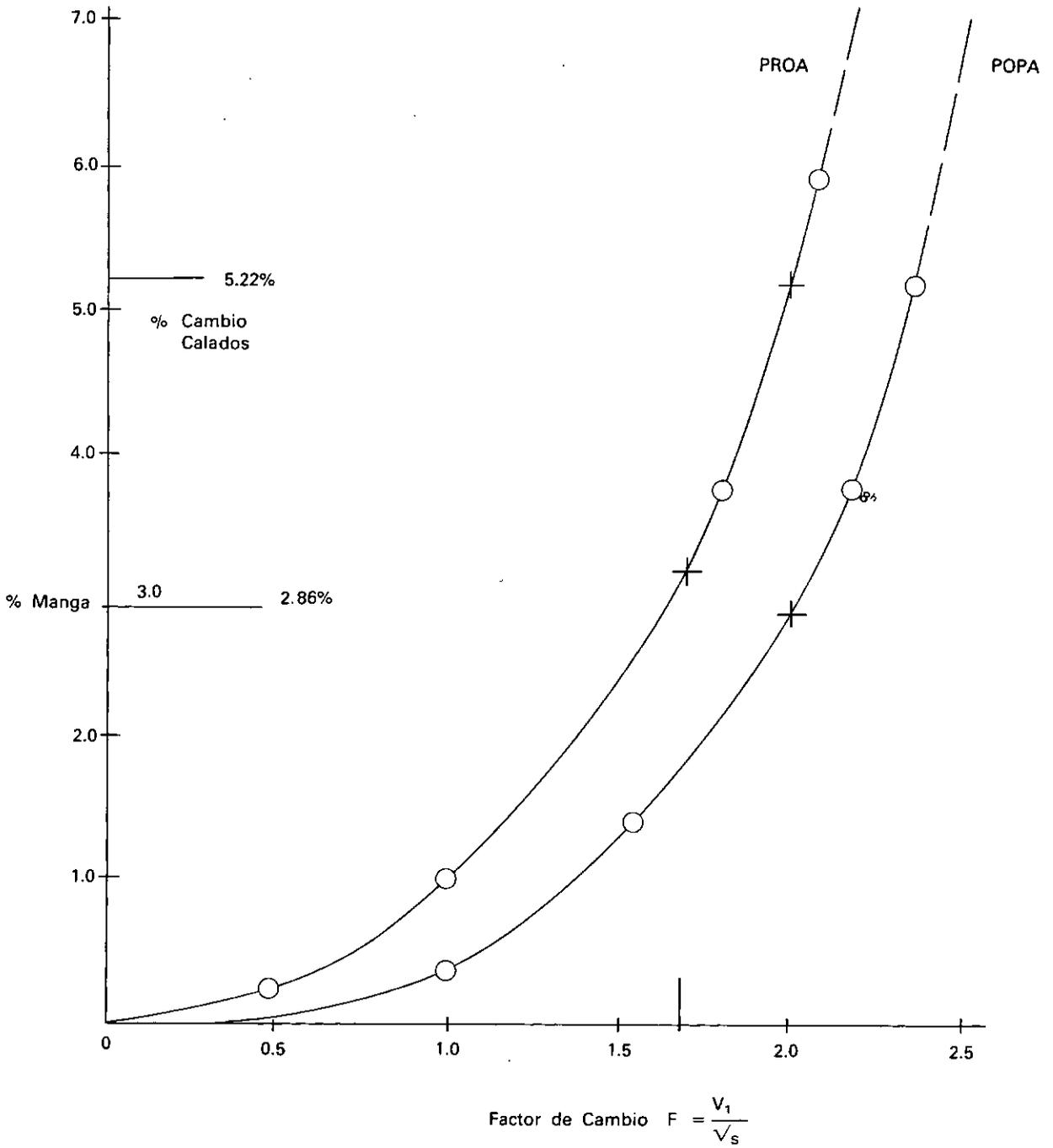


Figura 3

La Fig. 1 del lado derecho corresponde al "abatimiento geométrico" de  $90^\circ$  del plano determinado por la "traza" E Z abatido sobre una escala ampliada del eje de las "Y" en el cual están los valores correspondientes al coeficiente de Navegabilidad "E". El eje de las "X" está a la misma escala del correspondiente a la Fig. 1.

Abatidos los valores analíticamente calculados, determinan una curva que es la curva de variación de los coeficientes. Esta curva es sensiblemente una parábola, es decir una rama de la curva geométrica parabólica. En los trabajos resumidos de Sjostrom no se menciona este hecho, a mi juicio importante, ya que si la variación de los coeficientes obedece a la ecuación parabólica, entonces estaría muy allanado el camino para determinar este coeficiente para cualquier tipo de nave conociendo unos pocos puntos de la curva obtenidos de un limitado número de experiencias. Este hecho sería digno de estudiarse por los Oficiales jóvenes de nuestra Especialidad. Dejo hecha la insinuación.

#### Empleo de las curvas:

Veamos un ejemplo para mejor ilustración de su aplicación.

En el caso del buque tanque descrito anteriormente; esto es una nave de desplazamiento 37.000 tons.; navegando a 17 nudos, para lo cual tiene que desarrollar un poder de máquinas de S.H.P. 17.000 va calando término medio 34.5 pies. Esta nave entra en una zona de fondos bajos que le dará a la nave un coeficiente de navegabilidad de 1,5. Entonces la primera pregunta sería: ¿A cuánto se reducirá el andar de la nave al pasar esta zona? (Se entiende que el poder de máquinas no se varía).

Veamos la solución:

En la Fig. 2 tenemos la "curva de poder"

de esta nave expresada en S.H.P. referida a las R.P.M. de la hélice, se entiende que para el desplazamiento ya mencionado que lleva la nave de 37.000 toneladas.

17 nudos corresponden a 115 R.P.M. y éstas a 17.000 S.H.P. Entonces:

Entremos a la curva de la Fig. 1 con el coeficiente  $E = 1,5$  del gráfico analítico; traslademos al plano abatido de la Fig. 1; aquí encontramos la curva de alteraciones de la velocidad  $N_3$  y veremos que la reducción sería del orden del 82%.

Es decir, se puede predecir una disminución en el andar a:

$$V_1 = 82\% V \quad V_1 = \pm 14,0 \text{ nudos}$$

La segunda pregunta que cabe formular a continuación, en general y en particular, en el ejemplo que analizamos, sería como sigue:

¿Qué "poder" de máquinas debemos usar para que la nave navegue por la zona de fondos bajos a no más de 7 nudos, ni a menos, para no perder tiempo innecesariamente?

#### Solución:

Tenemos que 7 nudos equivalen al 41% del máximo de velocidad de servicio; es decir:

$$41\% \text{ 17 nudos} = 7 \text{ nudos}$$

De las curvas de la Fig. 1, tenemos que este porcentaje del 41% equivale al 39% del máximo de las R.P.M. de la velocidad de servicio según la curva "N" correspondiente a un coeficiente  $E = 4$  o mayor de 4.

Según lo explicado anteriormente al tratar sobre el análisis de estas curvas, deberíamos entrar con 41% a la Curva  $N_4$  que es la curva correspondiente al coeficiente

que experimentará el buque al atravesar la zona de fondos bajos; pero, si tomamos en cuenta una de las conclusiones fundamentales deducidas de los experimentos, la cual nos dice que a **7 nudos o menos**, las alteraciones **pueden considerarse** despreciables para los efectos prácticos de la navegación, entonces tendremos que usar la curva límite "N". Esta es la razón de esta aparente contradicción, como las muchas que se encuentran en las Leyes de la Hidráulica General.

Aceptando esta premisa, entramos con el 39% de las R.P.M. en la curva de poder Fig. 2 y encontraremos que corresponde a 44,8 revoluciones por minuto, lo que requiere un poder de máquinas de S.H.P. 3.000 que es la respuesta a la pregunta formulada.

#### NOTA:

Conviene recordar que el profesor Sjostrom advirtió que las curvas deducidas por él según sus análisis experimentales y cálculos, se pueden aplicar **sin grandes errores** a todos los buques **mercantes modernos**. No dice específicamente, tal como puede apreciarse del texto en Inglés que inserto en este estudio, a qué tipos, ni a qué velocidades, ni a qué desplazamientos son aplicables específicamente. Sin embargo, en mi opinión, debe haberse referido a todas las naves modernas del tipo denominado "Cargo Liners" para arriba, hasta los grandes buques petroleros; es decir, desde naves del orden de las 10.000 toneladas de desplazamiento y 18/22 nudos de andar, hasta los Bulk Carriers del orden de las 100.000 toneladas de esas mismas velocidades de servicio.

Una tercera pregunta que cabría formularse para completar las explicaciones sobre los cambios de la velocidad, sería la siguiente: (Para la misma nave de los ejemplos anteriores).

¿Qué poder máquinas debe desarrollar para que la nave navegue sobre los fondos bajos a una determinada velocidad, digamos 10 nudos?

#### Solución:

Lo primero es calcular cuál será el coeficiente "E" que le corresponde aplicar:

$$E = \frac{S}{C} \quad E = \frac{45}{34,5} = 1.30$$

Con este valor entramos en la curva Fig. 1, y tendremos que la velocidad que llevaría la nave sobre los fondos bajos deberá ser o será del orden del 74,8% de la que tiene la nave en la mar abierta y profunda. En otras palabras mi velocidad V de aguas profundas se reducirá a:

$$V_1 = 74,8\% \quad \text{Siendo } V_2 \text{ la velocidad en fondos bajos.}$$

Pero, como según el enunciado del problema nos dice que

$$V_1 = 10 \text{ nudos}$$

$$V = \frac{V_1}{74,8} = \frac{10}{74,8} = \underline{13,34 \text{ nudos}}$$

Entremos ahora en la curva de la Fig. 3 para determinar el "poder" de máquinas que corresponde para desarrollar los 13,34 nudos. Para lo cual primeramente veamos a cuántas revoluciones en la mar profunda son necesarias dar para esta velocidad: deducimos que 13,34 nudos corresponden al 78% de "V" máxima de servicio.

$$13,34 = 78\% \text{ } 17$$

Entonces, tendremos:

Entrando con este 78% en el eje de los tantos por cientos de la velocidad, encon-

traremos que corresponde al 74% del máximo de las R.P.M. (En la curva "N" aguas profundas) Fig. 1.

Luego entonces, entrando en la curva de los "poderes", tendremos que el 74% de las R.P.M. equivalen a: 85 R.P.M.,

**Respuesta: S.H.P. 7.000**

### **Cambios en los calados de una nave al pasar por fondos bajos:**

Ahora nos queda por analizar la más importante de las alteraciones, como lo es el cambio en los calados de la nave.

Al igual que en el caso anteriormente estudiado, se fueron tabulando los resultados analíticos obtenidos en los experimentos con los modelos de naves en cuanto a las alteraciones del calado a proa tanto como el del calado a popa.

Antes de entrar al análisis matemático diremos algunas palabras sobre el origen de este fenómeno. Como todos sabemos, todo flotador al desplazarse a través de las aguas **impulsado** por una fuerza propulsora que se ejerce sobre un punto del casco, causa una "perturbación" del medio líquido y se produce un desplazamiento de las aguas, pero pasando una cierta velocidad este desplazamiento se convierte en lo que llamamos comunmente en la "ola de desplazamiento".

La combinación de fuerzas entre la flotabilidad, empuje, ola de desplazamiento, resistencia friccional, etc. da por resultado una alteración en el principio de Arquímedes; y como consecuencia, una alteración en los calados de la nave con respecto a los que tiene normalmente en aguas en reposo. Este es un hecho que conviene tener muy presente para explicarse lo que sucede cuando se navega por aguas someras. El análisis de todos estos fenómenos pertenece al dominio de las leyes de

la Hidráulica del Mar en general y, en particular, a la Hidrodinámica de los flotadores, temas que no corresponde tratar en el presente estudio.

Siendo así las cosas, se comprenderá entonces que si la ola de desplazamiento que va acompañando a la nave a una determinada velocidad, sufre ella misma, una perturbación o modificación causada por el "choque o arrastre", por decirlo así, contra el fondo bajo, entonces, el equilibrio del flotador también tendrá que alterarse. Este es el origen de los cambios de calados. El estudio de estos interesantes temas nos parecen que son indispensables para nuestros modernos Especialistas Navegantes que tendrán que vérselas con las modernas y veloces naves del futuro inmediato.

### **Resultados de las experiencias:**

En general, las conclusiones fueron las siguientes:

a) En aguas abiertas, la ola de desplazamiento varía de una nave a otra siguiendo la relación genérica:

$$\frac{V_1}{L_1} = \frac{V_2}{L_2} \dots\dots$$

siendo V la velocidad y L igual a la eslora del buque.

b) Pero, en aguas someras esta relación se altera por las razones explicadas, pasando a ser:

$$\frac{V_1}{\sqrt{S_1}} = \frac{V_2}{\sqrt{S_1}} \dots\dots \text{Teniendo como punto inicial cuando:}$$

$$E = \frac{S}{C} \cong 4.0$$

c) Las alteraciones en los calados se presentan, es decir, afectan tanto al calado a

proa como a popa; lo que es fácil de deducir, por la alteración general de las fuerzas principales que dan por resultado la sustentación de la nave a flote. El valor de estas alteraciones resultó **directamente proporcional** a la manga de las naves experimentadas.

### Construcción Analítica de las Curvas Calculadas de los Cambios de Calados:

En un sistema de coordenadas rectangulares procedamos a colocar en el eje de la "Y" los valores calculados de las experiencias realizadas de los **cambios de en los Calados** expresados en tantos por cientos referidos a la **Manga de la nave**.

En el eje de la "Y" colocaremos los diferentes valores del Factor de Cambio "F" que como sabemos obedece, para las naves experimentadas, a:

$$F = \frac{V}{\sqrt{S}}$$

Para explicar su empleo, veamos un ejemplo completo.

Un buque petrolero de las características ya conocidas va navegando en aguas profundas a su velocidad máxima normal de servicio que es de 17 nudos. Según los calados a la salida del puerto de carguío, fueron 34,5 pies a proa y de 35,0 a popa; después de varios días de navegación, calculados de nuevo, o mejor dicho, rectificamos estos calados deduciendo los consumos del buque durante los días navegados tenemos que las curvas de desplazamientos, nos dan en este momento los calados, a proa 34,25 y a popa 34,75; luego, el calado medio es de  $C = 34,5$  pies. En esta circunstancia entraremos a una zona de fondos bajos del orden de los 45 pies de agua.

La nave va desplazando 37.000 toneladas. Tiene una manga de 78 pies en la línea

de agua (máxima); una eslora de 575 pies; y calado medio, de 34,5 pies. Sus máquinas van desarrollando 17.000 S.H.P. para mantener su andar de servicio.

### Pregunta:

Si disminuimos el "poder" de máquinas a un 50% antes de entrar a las aguas someras, ¿cuál será la velocidad  $V_1$  en las aguas someras y cuál será el aumento en los calados que experimentará la nave?

### Solución:

Primeramente tenemos que determinar cuál será la velocidad que la nave va a desarrollar cuando se disminuye el poder al 50% del que lleva a 17 nudos.

Según la "curva de poder" tenemos que para un 50% del poder necesario para desarrollar la velocidad de servicio, corresponden a 92,5 R.P.M. Y estas revoluciones de la hélice corresponden a un poder de máquinas de solamente 8.500 S.H.P. Por consiguiente, procederíamos ahora a ver qué velocidad deberá dar la nave desarrollando este poder de máquinas en agua profundas.

115 R.P.M. son el 100%; luego 92,5 equivalen al 80% del máximo de servicio. Luego entonces, entrando a la curva de la Fig. 1, curva "N" (aguas profundas) tendremos que para el 80% de las revoluciones de hélice, corresponde un andar del orden de: 84,11% de la velocidad máxima:

$$\text{Luego: } V = 14,28 \text{ nudos}$$

Corresponde ahora ver que andar, o más bien dicho, a cuánto disminuirá esta velocidad al pasar por los fondos bajos: es decir, cuál será la velocidad  $V_1$ .

Tenemos que comenzar por calcular el

coeficiente de Navegabilidad que tendremos al pasar por los fondos bajos:

$$E = \frac{S}{C} = \frac{45}{34,5} = 1.30$$

Entramos con este coeficiente 1.30 a las curvas de 1, y obtenemos que para dicho coeficiente se reduce el andar al 75% de la velocidad de entrada a la zona; estos es,

$$V_1 = 75\% V = 75\% \times 14,28 = 10,71 \text{ nudos}$$

Es decir el andar probable será reducido a 10,71 nudos. Como se ve, toda la energía que la máquina emplea en el tramo de la curva entre A y F se "consume" al pasar el Fondo Bajo. ¿Por qué razón? Es un bonito problema que se los dejo para su estudio.

La segunda parte de la pregunta es a cuánto asciende el aumento de los calados, se contestaría de la siguiente manera:

Primeramente tenemos que determinar el Factor de Cambio:

$$F = \frac{V_1}{\sqrt{S}} \quad F = \frac{10,71}{6,718} = 1.59$$

Entremos ahora a las curvas de la Fig. 3 y tendremos que para el factor 1.59 los cambios serían: a proa más 3,20% M; y a popa sería más 1.80% M. Si tenemos que la manga del buque es 78 pies, tendríamos que los calados se alterarán en aumento como sigue:

A proa + 2.5 pies  
 (Al andar de 14,28 nudos)  
 A popa + 1.4 pies

$$V_1 = 10.71$$

Si el buque navegara los fondos bajos desarrollando todo su poder de máquinas máximum normal, esto es dando 17 nudos

en mar abierto y profundo, estas alteraciones serían:

$$V_1 = 75\% V = 75\% \times 17 = 12.75 \text{ nudos}$$

Luego:

$$F = \frac{V_1}{\sqrt{S}} = \frac{12.75}{6.718} = 1.9$$

En las curvas Fig. 3 tenemos que los cambios serán:

4,62%M a proa y 2.60%M a popa.

Los nuevos calados al atravesar los fondos bajos a 17 nudos serían aumentados aproximadamente a:

A proa + 3.60 pies (Al andar de 17 nudos)  
 A popa + 2.05 pies  $V_1 = 12.75$

Calculemos para un andar de 11 nudos, para lo cual ya tenemos suficientes datos de los problemas anteriores, y tendríamos que los mayores calados serían:

A proa + 1,26 pies (Al andar de 11 nudos)  
 A popa + 0,51 pies  $V_1 = 8.25$

A proa (Al andar de 7 nudos)  
 Despreciables  
 A popa  $V_1 = 7$  nudos

### Resumen:

Al examinar los resultados de las alteraciones tanto en las velocidades, como en los calados de una nave debido a los fenómenos analizados, se puede concluir lo importante que es tomar en cuenta la VELOCIDAD, y por ende, el PODER DE MÁQUINAS que se debe emplear al navegar sobre fondos bajos.

Nosotros tenemos en Chile un caso típico, como lo es el Paso Summer, en el cual se tienen 22 pies de agua en las bajamares medias, sondas comprobadas a través de

numerosas Comisiones efectuada por Oficiales de la Armada desde principios del presente siglo; sin embargo, de cuando en cuando aparecen denuncias de naves que han topado "ligeramente" fondo navegando con un **poco menos** de 20 pies. La primera reacción suele ser echarle la culpa a la carta, al mal sondaje, o a cualquier otra causa; pero, hasta ahora parece que han sido muy pocos los que han reparado en este fenómeno del cambio de calados debido al Factor de Navegabilidad con que me parece apropiado llamarlo.

### Resoluciones Gráficas:

En la fig. 1, tenemos que la traza E Z nos representa en general, los valores del Coeficiente "Z" referidos al tanto por ciento de la velocidad máxima de servicio con que se entra a la zona de los fondos bajos. En el ejemplo que hemos analizado, hemos dado 17 nudos para esta velocidad. Cabe advertir que al referir las velocidades al tanto por ciento tiene por objeto, según lo expresa el profesor Sjostrom, el poder emplear las curvas partiendo de cualquiera velocidad de servicio.

Ahora bien, siguiendo el mismo ejemplo, hemos visto que para el coeficiente "E" igual a 1,30 y navegando con el **100% del poder de máquinas**, la velocidad  $V_1$  sobre los fondos bajos se reduce al 75% de la velocidad de entrada V.

Si este mismo cálculo se efectuara para todos los valores del Coeficiente "E" para diferentes "poderes de máquinas" nos daría la CURVA "M" que en el gráfico nos representa el 50% del poder máximo de servicio de la nave considerada. Entonces, la intersección de esta curva particular del 50% con las curvas de navegación  $N_1, N_2, N_3$  ..... nos dará inmediatamente el valor de las diferentes  $V_1$  correspondientes a los diferentes coeficientes "E" cuando se empleara el 50% del poder de máquina.

En esta forma se pueden calcular otras curvas correspondientes digamos al 25% del poder máquinas; otras al 75%, etc., tantas cuantas sean convenientes.

En esta forma, se obtendría gráficamente la determinación de cualquier valor de la velocidad sobre los fondos bajos para los diferentes valores de "E" y diferentes valores "poderes de máquinas"; es decir, diferentes velocidades.

En mi opinión, conviene usar, es decir, referir los cálculos a los poderes de máquinas más que a las velocidades. La razón es muy simple: las velocidades están "más o menos" alteradas según sea la influencia de agentes externos, tales como el estado del tiempo entre otros; en cambio el poder de máquinas puede ser conocido exactamente, y es en definitiva, este poder el que introduce los efectos en la formación de la "ola de desplazamiento".

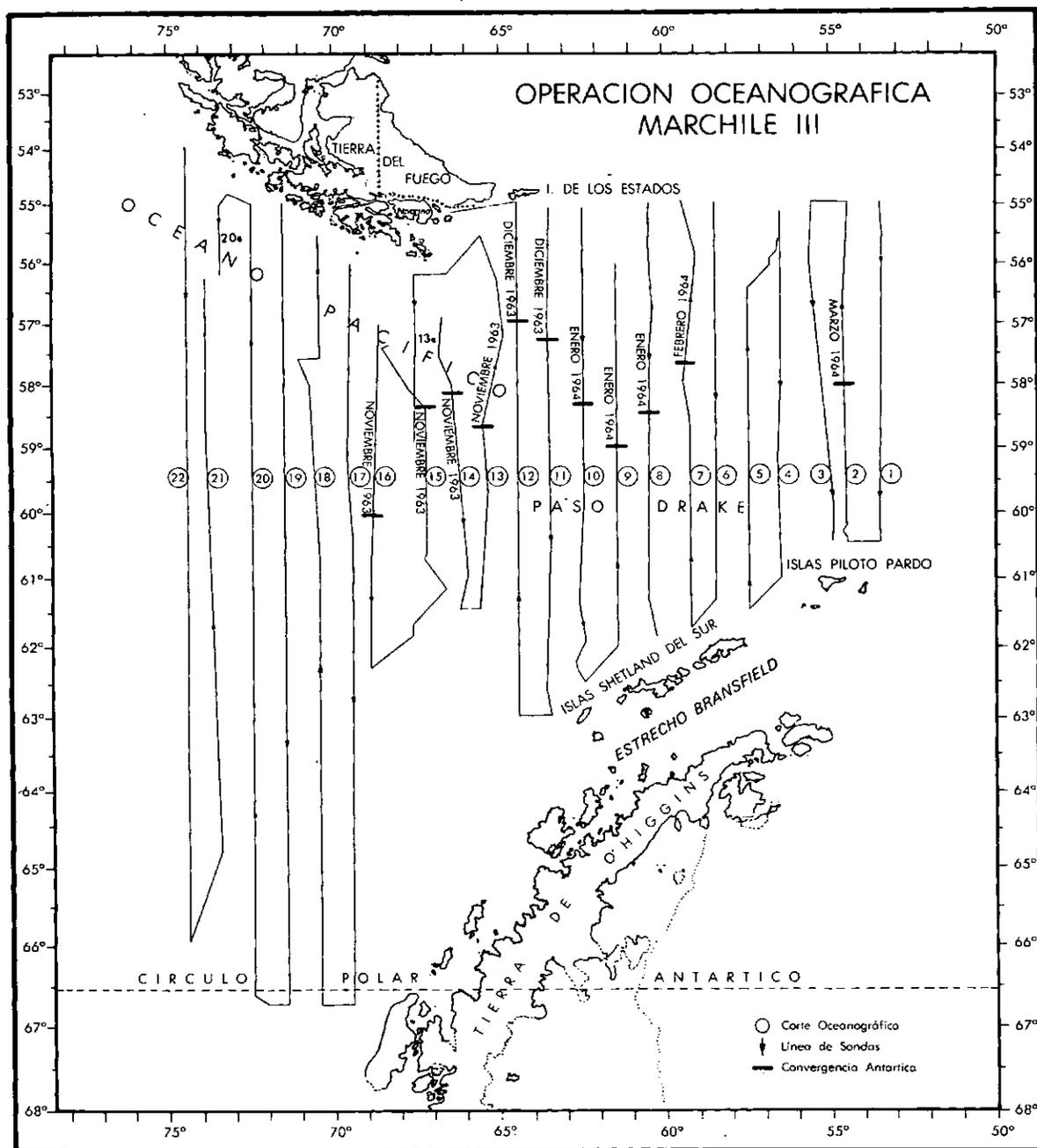
## 2.7 RESULTADOS DE LA OPERACION OCEANOGRAFICA MARCHILE III.

En el párrafo 1.4.2 de este Anuario aparece en forma resumida la organización y programación de la Operación Oceanográfica MARCHILE III efectuada por el AGS "Yelcho" en el Paso Drake, Océano Pacífico, entre el 31 de Octubre de 1963 al 28 de Abril de 1964.

A continuación se mencionan las condiciones físicas encontradas en el Paso Drake, las que han sido extractadas del "Informe Preliminar" realizado por B. Uccelletti, J. Ramos y R. Villar, y presentado por sus autores al Simposium de Oceanografía Antártica llevado a cabo en Septiembre de 1966 en Santiago de Chile.

### 2.7.1 CONVERGENCIA ANTARTICA.

La Convergencia Antártica se caracteriza por una fuerte gradiente en la distribu-



ción horizontal de temperatura y otras propiedades, producida por el hundimiento de Aguas Antárticas Superficiales hacia el Norte, por debajo de Aguas Sub-Antárticas más cálidas. La posición de la Convergencia según Deacon (1960) no varía substancialmente en un rango de 60 millas de su posición media, y su ubicación fue encontrada durante los diferentes cortes oceanográficos efectuados en los meses de Noviembre de 1963 a Marzo de 1964.

En el corte 14 llevado a cabo en Noviembre de 1963 se encontró el mayor gradiente de  $6^{\circ}\text{C}$  por 50 millas de distancia.

Las posiciones extremas de la Convergencia en dirección Norte-Sur fueron ubicadas en  $57^{\circ}$  y  $60^{\circ}$  de latitud Sur en los cortes 12 y 16 respectivamente, ambos realizados en los meses de Noviembre - Diciembre de 1963.

### 2.7.2 AGUA SUPERFICIAL ANTARTICA.

Alrededor de todo el Continente Antártico se encuentra una capa superficial bien definida de agua de baja salinidad y baja temperatura sobre un estrato más cálido y separada de éste, por una marcada discontinuidad en la cual la temperatura y la salinidad aumentan con la profundidad y el contenido de oxígeno disminuye. En **Invierno** esta capa superficial es casi uniforme y su temperatura está cerca del punto de congelación en el Sur y  $1^{\circ}$  o  $2^{\circ}$  más caliente en el Norte. En **Verano** esta agua superficial tiene una salinidad relativamente baja y una temperatura ligeramente elevada debido a la descongelación de los hielos y calentamiento de estas aguas. Por debajo de la capa superficial se encuentra en esta época una capa más helada, posiblemente formada in situ en el Invierno precedente o producida por un flujo al norte de aguas más frías. (Deacon, 1960; Sverdrup et al., 1942).

Los cortes N<sup>os</sup>. 13, 14, 15 y 16 efectuados desde el 31 de Octubre al 19 de Noviembre de 1963 presentaron condiciones análogas a las ya descritas para la época de Invierno, con una temperatura superficial de alrededor de  $-1^{\circ}\text{C}$  disminuyendo mientras más se acerca al Continente Antártico y salinidad entre  $33.8\text{‰}$  y  $33.9\text{‰}$  y un alto contenido de oxígeno de alrededor de 8 ml/1.

Los cortes 7 y 10 fueron hechos durante los meses de Enero y Febrero y presentan condiciones análogas a las ya mencionadas para la época de Verano, con temperaturas superficiales de  $2^{\circ}\text{C}$  o  $1^{\circ}\text{C}$  sobre un estrato de aguas de temperaturas de alrededor de  $-1^{\circ}\text{C}$ , salinidades de  $33.7\text{‰}$  y menores de  $33.7\text{‰}$  y un contenido de oxígeno de alrededor de 7.5 ml/1

### 2.7.3 ESTRATO DE TRANSICION.

Más abajo del Agua Superficial Antártica se reconoce un estrato de transición, el que aumenta de espesor hacia el norte, y dentro del cual la temperatura aumenta rápidamente de valor más allá de los  $2^{\circ}\text{C}$  y la salinidad gradualmente aumenta su valor más allá de los  $34.5\text{‰}$  (Sverdrup et al. 1942). En los cortes efectuados podemos distinguir que este estrato alcanza a la profundidad de 1.000 metros, marcados por la isohalina de  $34.7\text{‰}$  y por una temperatura mayor de  $2^{\circ}\text{C}$ .

En este estrato podemos apreciar que la salinidad tiene una marcada gradiente de valores ascendentes mientras aumenta la profundidad.

### 2.7.4 AGUA CIRCUMPOLAR ANTARTICA.

Más abajo del estrato de transición y sobre el Agua del Fondo de la Antártica se

encuentra el Agua Circumpolar Antártica la que se caracteriza en general, por una temperatura más alta que 0,5°C y una salinidad ligeramente superior de 34.7‰ (Sverdrup et al. op. cit).

Esta masa de agua se distingue en todos los cortes efectuados con temperaturas entre 2°C y menores de 1°C, decreciendo con la profundidad y asociadas con salinidades mayores que 34.7‰.

#### 2.7.5 AGUA DE LA ZONA SUB-ANTÁRTICA.

Esta agua difiere mucho regionalmente y en dirección vertical por cuyas razones es difícil definirla (Sverdrup, et al. op. cit).

En nuestros cortes podemos observar que el agua superficial está caracterizada por una alta temperatura que llega hasta 8°C como puede observarse en el corte N° 12 efectuado de Diciembre. Además es posible apreciar una alta salinidad que llega hasta 34.2‰ en la mayoría de los cortes.

El contenido de oxígeno es algo menor que en el Agua Superficial Antártica.

Más abajo del Agua Superficial y a través de todas las secciones verticales de los cortes encontramos el estrato de transición de la zona antártica el cual ha aumentado su espesor hacia el norte, pero con una gradiente de salinidad menos marcada que en la zona antártica.

#### 2.7.6 DISTRIBUCION DE OXIGENO.

En todos los cortes de la Operación MARCHILE III el contenido de oxígeno en la superficie es ligeramente mayor en **Invierno** que en **Verano**, y asimismo es mayor en la zona Antártica que la zona Sub-Antártica, manteniéndose la variación estacional primeramente señalada.

Es así como en los cortes efectuados más cerca de los meses de **Invierno** (13, 14, 15 y 16), se encontró para la zona Antártica un contenido promedio de más de 8 ml/l, mientras que en la zona Sub-Antártica este promedio era de más de 7 ml/l.

En los cortes efectuados en los meses de **Verano** (7 y 10), el contenido promedio de oxígeno fue de más de 7.5 ml/l en la zona Antártica y 7 ml/l en la zona Sub-Antártica.

En el estrato de transición podemos apreciar una fuerte gradiente donde el contenido de oxígeno disminuye a medida que aumenta la profundidad. Esta gradiente está igualmente pronunciada pero a mayor profundidad en el Agua Sub-Antártica.

El contenido de oxígeno del Agua Circumpolar Antártica es el menor determinado y se puede observar un mínimo interrumpido con valores de menos de 4 ml/l. Hacia el Norte este mínimo de oxígeno aumenta su profundidad de aproximadamente 500 metros a 2.000 metros.

## 2.8 ERUPCION VOLCANICA Y RESCATE EN ISLA DECEPCION

(4 - XII - 1967)

Por el Teniente 1º Sr. Arturo De La Barrera Werner

(Revista de Marina Nº 668, Enero - Febrero de 1969)

El autor de este artículo, narra los hechos reales acaecidos durante la violenta erupción volcánica en Isla Decepción, observados desde el A.P. "Piloto Pardo", que tuvo acción preponderante en el rescate de las dotaciones chilena y británica en sus respectivas bases.

El 4 de diciembre de 1967, el AP. "Piloto Pardo" pudo apreciar un extraordinario fenómeno que indudablemente ha sido el mayor acontecimiento que se conoce en el Territorio Chileno Antártico por la tremenda fuerza telúrica que se desató en la Isla Decepción.

La opinión pública de Chile y del mundo entero fue sacudida por la impresión que causara esta erupción volcánica por su violencia, cuyo epicentro estuvo en la pequeña bahía de esta isla y a sólo una milla de la Base chilena "Pedro Aguirre Cerda" y a cuatro millas de la inglesa "John Biscoe" y argentina "Destacamento Naval".

La Isla Decepción se ha caracterizado siempre por su periódica actividad volcánica, siendo su primera erupción en el año 1812; con posterioridad en el año 1842 y últimamente en 1912, con actividades menores.

En el mes de noviembre de 1967 esta isla evidenció una intensa actividad sísmica, registrándose un total de 341 sismos leves con movimientos de compresión y tensión, siendo el promedio mensual de temblores registrados en los últimos años del orden de 4 a 30 movimientos.

Al contemplar el panorama antártico, impresiona la presencia tétrica y sombría de esta isla que contrasta con la blancura de todo el continente. Decepción se extiende con un diámetro de 8 millas y sus contornos se ven erizados de peñascos de tono oscuro y de rocas deformadas, producto de remotas erupciones; es una tierra de negra arena volcánica, con áreas esmaltadas de vetas rojizas, granates y verdosas, cuyo conjunto es de desolación y tristeza.

Sin embargo a pesar de ser un cráter esta isla, fue elegida como el mejor puerto para las bases, ya que contaba con excelentes condiciones de seguridad para los buques, los cuales se amarraban en sus caletas, soportando los fuertes temporales antárticos.

Ese día 4 de diciembre de 1967, el AP. "Piloto Pardo" se encontraba fondeado en Bahía Foster y los primeros sismos que se sintieron a bordo fueron a las 06.20 horas y a las 09.30 horas con grado 4 de la escala internacional.

A las 10.00 horas se efectuaba en la Base "Pedro Aguirre Cerda" una sobria ceremonia de relevos, en que ambas dotacio-

# ISLA DECEPCION

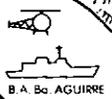
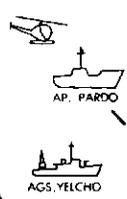
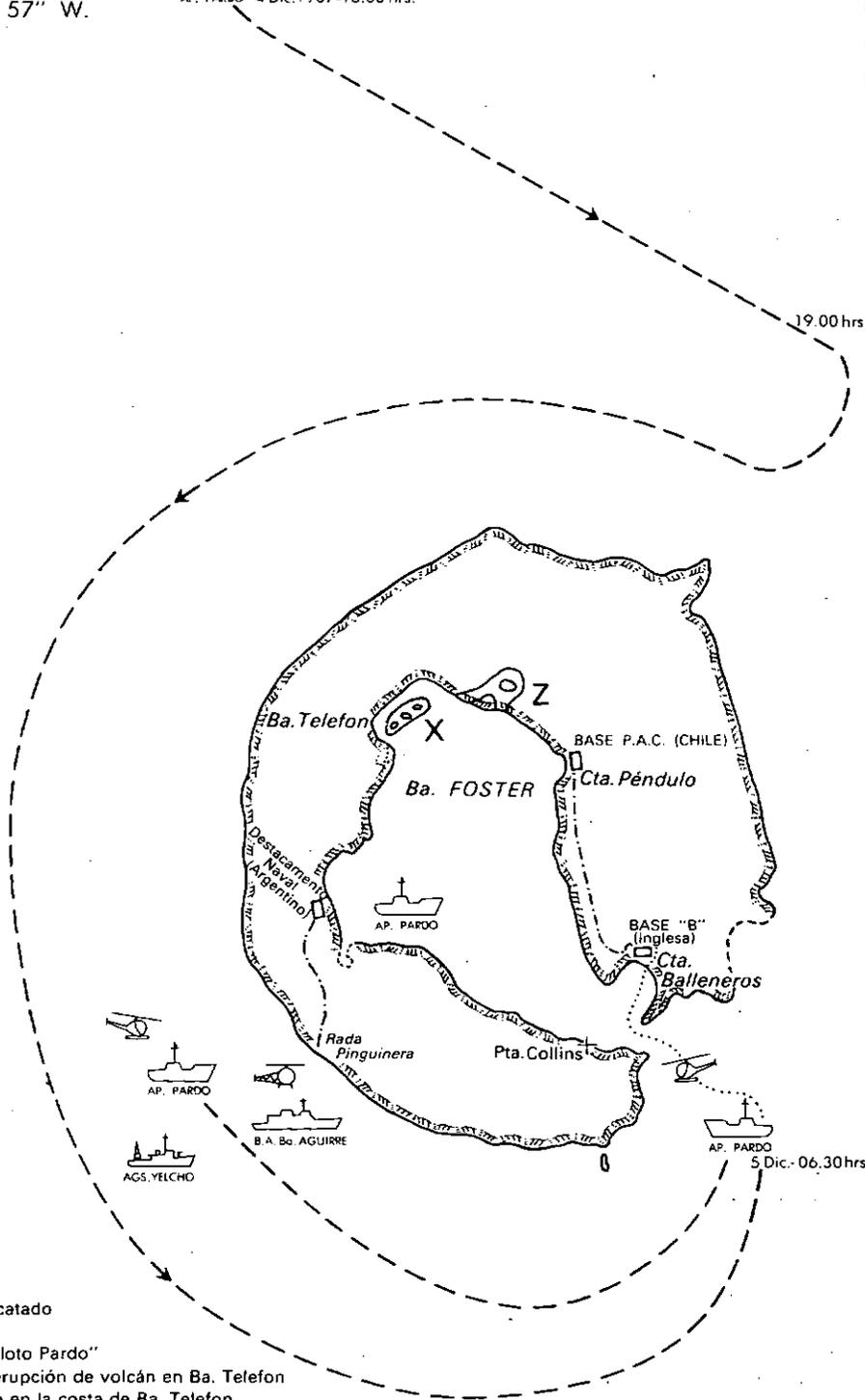
Pta. Collins

$\left\{ \begin{array}{l} L : 62^{\circ} 59' 44'' \text{ S.} \\ G : 60^{\circ} 33' 57'' \text{ W.} \end{array} \right.$



AP. PARDO 4 Dic. 1967-18.00 hrs.

19.00 hrs.



5 Dic. 06.30 hrs

- Trayecto de personal rescatado
- ..... Vuelo de Helicóptero
- Track seguido por AP "Piloto Pardo"

X = Isla nueva formada por erupción de volcán en Ba. Telefon  
 Z = Cráter de volcán formado en la costa de Ba. Telefon.

**ARMADA DE CHILE**  
**COMANDANCIA EN JEFE**  
**ARCHIVO HISTORICO**  
**Y**  
**BIBLIOTECA**

nes se estrechaban las manos deseándose mutua suerte.

Horas más tarde los que dejaban la Base se embarcaron en el AP. "Piloto Pardo", quedando en la Base un total de 27 hombres que componían la nueva dotación 1968, una brigada de reparaciones y dos científicos del Instituto Antártico Chileno.

Alrededor de las 18.00 horas, cuando el buque se dirigía a un rumbo general Norte en demanda de Isla Livingston y estando a una distancia de 9 millas de Decepción, se elevó en dicha isla una enorme columna de humo negro que alcanzaba unos 2.000 metros de altura y abarcaba  $\frac{1}{3}$  del diámetro de la Isla con una propagación muy rápida en ancho y elevación, que en su primer instante hizo pensar que existirían pocas posibilidades que en la Isla Decepción quedase gente con vida por la fuerte intensidad de las explosiones que se apreciaban.

De inmediato el buque cambió su rumbo en demanda de los Fuelles de Neptuno, única entrada existente hacia la bahía y que está ubicada al sur de la Isla y aumentó al máximo el andar con el propósito de intentar rescatar posibles sobrevivientes de esa probable catástrofe cuyo aspecto devastador se apreciaba en aumento, pues su gran potencia se evidenció, cuando minutos más tarde era un gigantesco hongo de 10.000 metros de altura que ya había cubierto  $\frac{2}{3}$  de la isla y que se mantendría por cerca de 12 horas. Comenzaron luego descargas eléctricas considerables con violentas explosiones continuadas, al mismo tiempo que se experimentaban variaciones del viento en intensidad y dirección alcanzando hasta 30 nudos.

La pantalla de radar presentó este hongo como un contacto de forma irregular que naciendo de la isla se extendía unas 10 millas hacia el Este y 5 millas en dirección Sur.

Se produjo un enrarecimiento de la atmósfera dificultando toda recepción de señales de radio. Sin embargo, se logró entrar en comunicación con el personal de la Base "Pedro Aguirre Cerda", quienes solicitaban auxilio e informaban que se encontraban bajo los efectos de una violenta acción volcánica: fuertes explosiones que lanzaban gran cantidad de piedras volcánicas, con ruidos subterráneos, ebullición de agua en la bahía y emanaciones de gases sulfúricos. Sin embargo se encontraban momentáneamente a salvo en el subterráneo de la Base, protegidos de la abundante lava que caía sobre el refugio. Su única salvación era trasladarse por tierra a la Base "John Biscoe" para ser rescatados por el AP. "Piloto Pardo" en cuanto fuera posible que el buque se aproximara.

Esta Base inglesa que se encuentra ubicada a sólo una milla de los Fuelles de Neptuno, sería el lugar desde el cual el buque intentaría con todos sus medios disponibles el salvataje de los 27 chilenos y 15 ingleses.

A las 19.05 horas, estando el buque a 6 millas al ENE. de la Isla y navegando en demanda de los Fuelles, experimentó una intensa lluvia de cenizas y piedras volcánicas, provenientes de las erupciones y que cubrió totalmente las cubiertas con un espesor de 5 centímetros. Esto dio un índice de la magnitud de la erupción. Sin embargo se continuó navegando y se explicó la situación que se vivía, ordenándose verificar las condiciones de estanqueidad del buque en prevención a posibles movimientos de mar, al mismo tiempo que se dispuso la protección adecuada contra la lluvia de piedras, las que alcanzaban un tamaño hasta de una pelota de golf.

Como las descargas eléctricas también continuaban, fue necesario lanzar al mar los tambores de bencina de helicópteros que se encontraban a bordo, evitando así posibles incendios.

Con el propósito de eludir esta lluvia, cuyas piedras iban aumentando de tamaño, anulando la visibilidad y bloqueando la pantalla del radar, el Comandante del buque, Capitán de Fragata Sr. C. Borrowman, siguiendo instrucciones del Comodoro Sr. B. Kopaitic O. ordenó alterar el rumbo, gobernando hacia barlovento, ya que con esas condiciones atmosféricas era inútil cualquier intento de aproximación del buque hacia los Fueles. En esta forma se circunnavegó la isla durante la noche con escasa visibilidad y ventisca de nieve y teniendo a la vista el hongo que continuaba vaciando su furia sobre las dotaciones de las Bases y sobre el buque que en vano trataba de alcanzar el lugar adecuado para prestar ayuda.

Mientras tanto en la Base "Pedro Aguirre Cerda" caía una abundante lluvia de lodo que alcanzó un espesor de 1,50 metros, acompañado de piedras incandescentes que eran lanzadas sobre 300 metros de altura y se experimentaban fluctuaciones de dos metros de amplitud de marea, en intervalos no mayores de 2 minutos que hacia temer una imprevista salida de mar.

A las 19.40 horas calmó la lluvia de lodo y piedras, y desde la Base pudo apreciarse que la falla de la corteza terrestre no sólo se manifestaba con cráteres en el centro de la Bahía Telefon, sino que también se había formado otro cráter que se prolongaba hacia el extremo interior NE de la isla y a sólo una milla de la Base "Pedro Aguirre Cerda".

Ante este inminente peligro, a las 20.40 horas los 27 hombres iniciaban el desplazamiento hacia la Base inglesa —ubicada a una distancia de 3 millas al Sur— bajo una fuerte lluvia de cenizas y sobre una huella borrada por la acción de los sismos, hasta que al cabo de dos horas, el Jefe de la Base inglesa informó que todo el personal chileno había llegado a esa base después de aquella fatigosa caminata.

Mientras tanto, el buque continuaba su avance en una noche que en esa época es normalmente clara en la Antártida; pero esta vez transcurría con una atmósfera negra de ceniza en suspensión y tormentas eléctricas; inquietante y con todo el personal a la expectativa de que la furia volcánica declinara a fin de poder iniciar las operaciones de rescate de aquel aislado grupo.

Vano e imprudente hubiese sido intentar entrar con el buque a la bahía, pues además de las corrientes existentes, se desconocían las variaciones que había experimentado la profundidad del mar por efecto del fenómeno telúrico.

A las 03.15 horas se escuchaba por los altoparlantes del "Piloto Pardo" la orden a la tripulación de continuar los alistamientos generales de todos los medios disponibles de salvataje, cuatro embarcaciones y dos helicópteros.

No faltaron oficiales y gente de mar que se presentaron al Puente de Mando ofreciendo su deseo voluntario de participar en esa delicada misión de aproximarse hacia el volcán en erupción. Sin embargo, antes de tomar la decisión final sobre qué medios se emplearían en el rescate, se consultó a la Base inglesa sobre las condiciones de marea existentes, determinándose que persistían las intensas fluctuaciones de amplitudes de marea de 1,5 metros con 5 minutos de intervalo entre la plea y baja mar, lo cual originaba fuertes corrientes en el angosto canalizo de los Fueles. Esto anulaba todo intento de empleo de embarcaciones menores, no sólo en el cruce del canalizo, sino también en las maniobras de atraque al muelle de la Base.

En la madrugada de ese día 5 de diciembre el AP. "Pardo" recaló a los Fueles de Neptuno, en donde se reunió con el AGS. "Yelcho" que había zarpado de la bahía

Chile, quedando ambos buques en espera de intentar la evacuación del personal chileno e inglés.

Hasta las 06.30 horas, el buque se mantuvo sobre las máquinas en las proximidades, pero las malas condiciones atmosféricas no mejoraban. Continuar esperando condiciones favorables para iniciar un rescate que revistiera todas las medidas de seguridad, habría sido acercar más el peligro a esa gente. Debía correrse el riesgo que fuera necesario. Habían cesado las explosiones volcánicas, pero continuaba la lluvia de cenizas y grandes columnas de vapor se extendían a lo largo de toda la isla, lo cual disminuía la visibilidad a menos de 1.000 yardas. Todo el escenario hacía suponer que en cualquier momento se transformaría en un infierno de erupciones.

A pesar de esto, desde la cubierta de vuelo entraron en acción los dos pequeños helicópteros tipo Bell. Bien sabemos que estas máquinas aún en condiciones normales requieren del piloto gran concentración y seguridad y en esta oportunidad eran necesarias habilidad, atención y sangre fría, de las cuales dependería la vida de aquel grupo de dotaciones antárticas.

Los pilotos navales Teniente 1º F. Cort-horn B. y Teniente H. Higuera se alistaron y a las 07.15 horas iniciaron el despegue hacia un área de turbulencia, de baja visibilidad, fuera del alcance visual del buque y a una caleta en el interior de la isla, donde en cualquier momento las erupciones volcánicas podrían ocasionar daños imprevisibles en los rotores de los helicópteros, siendo esto un riesgo de consecuencias fatales, que ellos aceptaron sin vacilación, con la fe de que el éxito de su misión lograría salvar los cuarenta y dos hombres en la Caleta Balleneros.

Desde la cubierta del buque, despegaron los helicópteros hacia una atmósfera enrarecida que los hizo desaparecer de la

vista al mismo tiempo que se perdía con ellos el contacto de radio.

Sin embargo arribaron exitosamente a la Base inglesa, regresando a bordo con grupos de a dos hombres en cada viaje. Así fue como durante 1 hora 40 minutos, desde la cubierta del AP. "Pardo", en permanentes balances producidos por la fuerte marejada, los helicópteros, a través de inesperadas turbulencias, lograron rescatar las dotaciones, en cuyos rostros se denotaban elocuentes rasgos de cansancio y nerviosismo, alegría y agradecimiento después de aquellas 12 largas horas en que las erupciones volcánicas habían sido una amenaza para sus vidas.

Pero el rescate no había terminado. Aún quedaba por auxiliar a la dotación de la Base argentina, que había huido de su refugio de "Destacamento Naval" hacia la rada Pingüinera, por lo cual el buque zarpó de inmediato hacia esa rada, cuya configuración geográfica y ubicación en el extremo SW de la Isla Decepción, ofrecía esta vez una fácil aproximación para el buque y para los helicópteros, los cuales estarían en todo momento al alcance visual.

Ambos buques, "Pardo" y "Yelcho", se dirigieron al máximo andar hacia la Rada Pingüinera y en su corta navegación interceptaron al BA. "Aguirre" transporte argentino que también había recibido señales de auxilio y se dirigía a rescatar la dotación del Destacamento Naval argentino.

Los tres buques se mantuvieron allí sobre las máquinas durante todo el tiempo que se prolongó la operación.

El "Pardo" ofreció la cooperación de los helicópteros para las labores de rescate, y el "Aguirre" agradeció esta ayuda, manifestando tener su propio helicóptero, con el cual efectuó un rescate en buenas condiciones y con todo éxito, finalizando las operaciones a las 11.00 horas de ese día 5 de diciembre.

Posteriormente el Comodoro argentino Sr. Ledezma, acompañado del Jefe de Estado Mayor, concurrió en una embarcación desde el BA. "Aguirre" a bordo del AP. "Pardo", para agradecer la ayuda ofrecida por los buques y helicópteros chilenos, hacia el personal argentino.

Posteriormente el AP. "Pardo" zarpó a Puerto Soberanía llevando a chilenos y británicos, quienes encontraron a bordo cálida acogida después de las difíciles y angustiosas horas vividas. La misión estaba cumplida.

Esa misma tarde se coordinó un "rendez-vous" en Puerto Soberanía con el HMS. "Shackleton", buque que había zarpado desde Islas Falkland y navegaba en auxilio de sus compatriotas británicos ya salvados, y quienes serían posteriormente transportados a Inglaterra.

Este episodio nos hizo recordar la acción del Piloto Luis Alberto Pardo, quien el 30 de agosto de 1916, en la vieja escampavía "Yelcho" de ese entonces, rescató a los hombres de la expedición inglesa de Sir Ernest Shackleton, que se hallaban apisionados entre los hielos de la Antártica Chilena. Los nombres de los buques que protagonizaron esta reciente operación, las nacionalidades chilena y británica que participaron, así como el escenario antár-

tico en que se desarrolló, hicieron recordar este lejano hecho histórico en el cual la fraternidad entre hombres de mar se hizo presente una vez más.

## EPILOGO.

Semanas más tarde, en el mes de Enero de 1968, el AP. "Piloto Pardo" regresó a Isla Decepción con el propósito de investigar la magnitud de este fenómeno y los daños sufridos por las Bases antárticas.

Comprobó que en general las condiciones de las profundidades marinas de Bahía Foster no habían variado.

La fuerza telúrica dio origen a tres cráteres en la bahía Telefon que se apreciaban como una extensa isla de 70 metros de altura y 1.200 metros de largo orientada de SW. a NE., siendo el mayor de un diámetro de 200 metros.

Estos cráteres continuaban con una leve actividad, emanaciones de vapor y gases sulfurosos.

En la costa NE. de Bahía Foster se formó otro cráter que se encuentra a 1½ milla de la Base chilena y cuya energía desarrollada por esta erupción produjo una deformación de 600 metros de diámetro en la costa de la periferia del cráter.

## CAPITULO III

### VIAJES Y EXPLORACIONES

#### 3.1 ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LAS COMISIONES A LA ANTARTICA

##### CHILENA POR BUQUES DE LA ARMADA.

###### 3.1.1 AÑO 1964

El XVIIIº Grupo de Tarea Antártica, al mando del Capitán de Navío Sr. Federico Barraza Pizarro, quedó compuesto por el AP "Piloto Pardo", Comandante Capitán de Fragata Sr. Federico Horn E.; PP "Lientur", Comandante Capitán de Corbeta Sr. Arturo Araya P. y el transporte "Angamos", Comandante Capitán de Fragata Sr. Adolfo Walbaum W.

Las principales actividades se desarrollan entre los meses de Enero, Febrero y Marzo de 1964, y fueron las siguientes:

##### HIDROGRAFIA.

a) Se rectificó el plano de caleta Nailon con observaciones del detalle de la costa, orientación, sondaje y con nuevas informaciones para el Derrotero.

b) Se efectuó el levantamiento completo de caleta Péndulo, isla Decepción, a través de las siguientes operaciones: triangulación, medición base, orientación, detalle y sondaje. Se confeccionó el plano a escala 1: 4.000.

c) Se efectuaron rectificaciones al detalle y sondaje de algunos sectores de bahía Chile.

d) Desde helicópteros, se fotografió el estrecho Nelson, ubicándose las costas, señales y puntos característicos de él.

##### METEOROLOGIA.

a) Durante la permanencia en la Antártica Chilena, se confeccionaron diariamente tres pronósticos del tiempo: 10.00, 17.00 y 22.00 horas, para lo cual se trazaron previamente las cartas sinópticas correspondientes.

b) Se efectuó un registro permanente del estado del tiempo experimentado por los buques y las bases, para su debida incorporación en las estadísticas meteorológicas.

##### GLACIOLOGIA.

De los informes emitidos por los buques y bases, se desprende —en general— que en el verano de 1964 prevalecieron condiciones glaciológicas desfavorables para la operación de unidades navales.

El estado glaciológico experimentado fue el siguiente:

##### PASO DRAKE.

En el mes de Diciembre de 1963 se encontró gran cantidad de escombros y témpanos

que alcanzaron hasta 100 millas náuticas al norte de las islas Shetland del Sur. El acceso a las Shetland del Sur se abrió en la segunda quincena de Diciembre disminuyendo ostensiblemente la presencia de témpanos.

#### ACCESO AL ESTRECHO BRANSFIELD.

El primer canal de acceso que abrió, fue el estrecho Boyd. Semanas más tarde abrieron los pasos por el estrecho Nelson, estrecho Inglés y paso Guesalaga. Sin embargo, el paso Lautaro estuvo ocasionalmente obstruido por la presencia de grandes témpanos varados en su entrada norte.

#### BAHIA CHILE.

Estuvo operable desde la segunda quincena de Diciembre. Después solamente se encontraron témpanos aislados varados que no impidieron el empleo de los fondeaderos.

El caletón Iquique en Pto. Soberanía, estuvo ocasionalmente cubierto con brash, que no interrumpió el tráfico de embarcaciones.

#### ESTRECHO BRANSFIELD.

Se mantuvo operable desde los primeros días del mes de Diciembre. Durante los meses de verano de 1964 sólo se encontraron témpanos de gran tamaño, en especial en las cercanías de la Tierra de O'Higgins.

Por esta causa, rada Covadonga tuvo bastante brash, que, en ocasiones, obstruyó el fondeadero.

#### ISLA DECEPCION.

Hasta fines de Diciembre bahía Foster estuvo cubierta de pack-ice que obstaculizó el desplazamiento de los buques. Después quedó totalmente despejada.

#### ESTRECHO DE GERLACHE.

En los meses de verano estuvo libre de pack-ice, encontrándose témpanos aislados, con una mayor concentración en las cercanías del islote Useful.

#### BAHIA PARAISO.

Libre de pack-ice, pero con abundancia de brash y témpanos a la deriva. El canal Aguirre Cerda fue el único que se mantuvo operable, mientras los canales Lientur y Lautaro presentaron grandes concentraciones de témpanos de todas dimensiones que impidieron su navegación.

#### BAHIA SOUTH.

Estuvo libre de pack-ice. Se cubrió de brash cada vez que sopló viento del tercer cuadrante en el área. Se apreciaron mejores condiciones glaciológicas en los canales Peltier y Neumayer que en el estrecho de Gerlache.

#### BAHIA MARGARITA.

Se mantuvo siempre cerrada con pack-ice, con excepción de la segunda quincena de Febrero en que se abrió parcialmente después de un fuerte temporal.

#### APROVISIONAMIENTO DE FAROS.

El recorrido, cambio de planta de acumuladores, pintado, etc. de los faros, se efectuó en las siguientes fechas:

Faro Punta Prat: 13 de Enero de 1964.  
 Faro Punta Andressen: 17 de Enero de 1964.  
 Faro Islote Guesalaga: 20 de Enero de 1964.  
 Faro Isla Lautaro: 20 de Enero de 1964.  
 Faro Cabo Morris: 6 de Febrero de 1964.

## TRABAJOS CIENTIFICOS.

Estos estudios fueron efectuados por los diversos centros científicos del país, de la siguiente manera:

### GEOLOGIA.

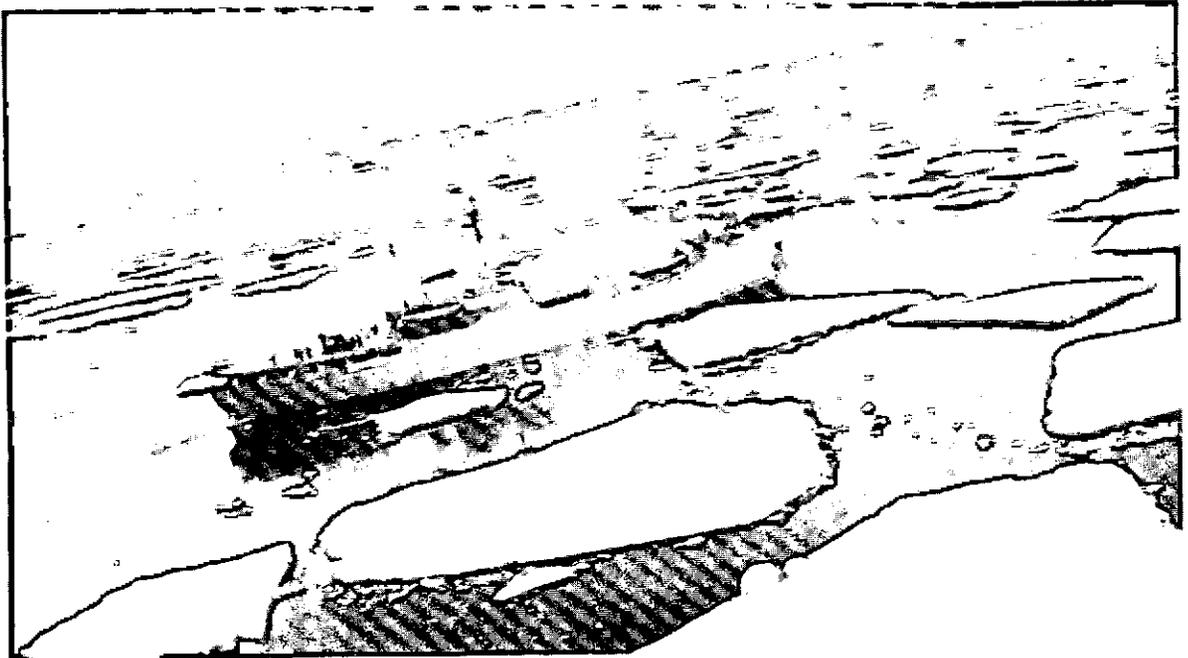
La Escuela de Geología de la Universidad de Chile, representada por los estudiantes Roberto Araya A. y Francisco Herve A., efectuó trabajos de sedimentación de las costas, de litología y de estratigrafía en las siguientes áreas:

- a) Bahía Chile. Todos los lugares accesibles y desprovistos de hielo durante 35 días.
- b) Isla Roberts. Las costas de caleta Nailon y de caleta Copper Mine hasta el Cabo Morris, durante 15 días.
- c) Bahía Yankee, isla Greenwich, toda la costa de la bahía libre de hielos, durante 5 días.

### GLACIOLOGIA.

A cargo del Dr. Hubert Miller, profesor de Geología de la Universidad de Chile, se realizó este trabajo en la parte norte de la Tierra de O'Higgins, en los alrededores de la base militar "General Bernardo O'Higgins", a través de las siguientes observaciones:

- a) Mediciones de la velocidad de los glaciares.
- b) Observaciones generales sobre la capa de noviza.
- c) Mediciones de densidad.
- d) Resistencia de la noviza contra los golpes.
- e) Estado general y tipo de los glaciares provenientes de zonas de límites de nieves permanentes.
- f) Investigaciones geológicas, en especial las de estructuras tectónicas.



"PARDO" NAVEGANDO EN EL MAR DE BELLINGSHAUSEN

## FAUNA ANTARTICA.

Este trabajo fue realizado por el Sr. George Watson del Museo Nacional de EE.UU. "Smithsonian Institution", abarcando los siguientes aspectos:

a) Fotografía y observación de especies de pájaros marinos.

b) Observación de especies y su número en las diferentes colonias de crianza, para confeccionar mapas con su distribución biológica.

c) Exploración de las posibilidades para efectuar un estudio biológico prolongado y profundo de la ecología e historia de la vida de los pájaros en los alrededores de las bases permanentes.

d) Catalogamiento de las especies de pájaros terrestres de Puerto Williams y del sur de isla Navarino.

Las investigaciones científicas se completaron con las observaciones efectuadas en la base naval "Yelcho", bahía South, durante 25 días y que consistieron en:

Climatología.  
Corrientes.  
Glaciología.  
Flora y Fauna.

El XVIII° Grupo de Tarea Antártico finalizó su comisión a su regreso a Valparaíso a fines de Marzo de 1964.

### 3.1.2 AÑO 1965.

El XIX° Grupo Antártico, al mando del Capitán de Navío Sr. Augusto Geiger Stahr, quedó compuesto por las siguientes unidades:

AP. "Piloto Pardo", buque insignia, Comandante Capitán de Fragata Sr. Federico Horn W.

PP. "Lientur", Comandante Capitán de Corbeta Sr. Sergio Fuenzalida V.

PF. "Covadonga", Comandante Capitán de Fragata Sr. Alfredo Barros G.

Destacamento Aeronaval, Comandante Teniente 1° Sr. Sergio Cabezas D.

El 12 de Diciembre de 1964 se desplaza a Punta Arenas el transporte "Piloto Pardo", donde se reúne con el patrullero "Lientur", para continuar viaje a la Antártica Chilena, donde recalán a últimas horas del día 23.

La fragata "Covadonga", por su parte, cumplió tareas de buque de apoyo para el transporte de personal y carga, para lo cual efectuó cuatro viajes entre Punta Arenas y nuestras bases permanentes.

En el tercer viaje, efectuado en los primeros días de Febrero de 1965, la "Covadonga" condujo a su bordo al Sr. Ministro de Defensa Nacional, los Comandantes en Jefe Institucionales, representantes de las Universidades, del Instituto Antártico Chileno y de la Prensa, quienes realizaron una completa visita al Territorio Chileno Antártico.

Las principales actividades desarrolladas por el XIX° Grupo Antártico, fueron las siguientes:

## HIDROGRAFIA.

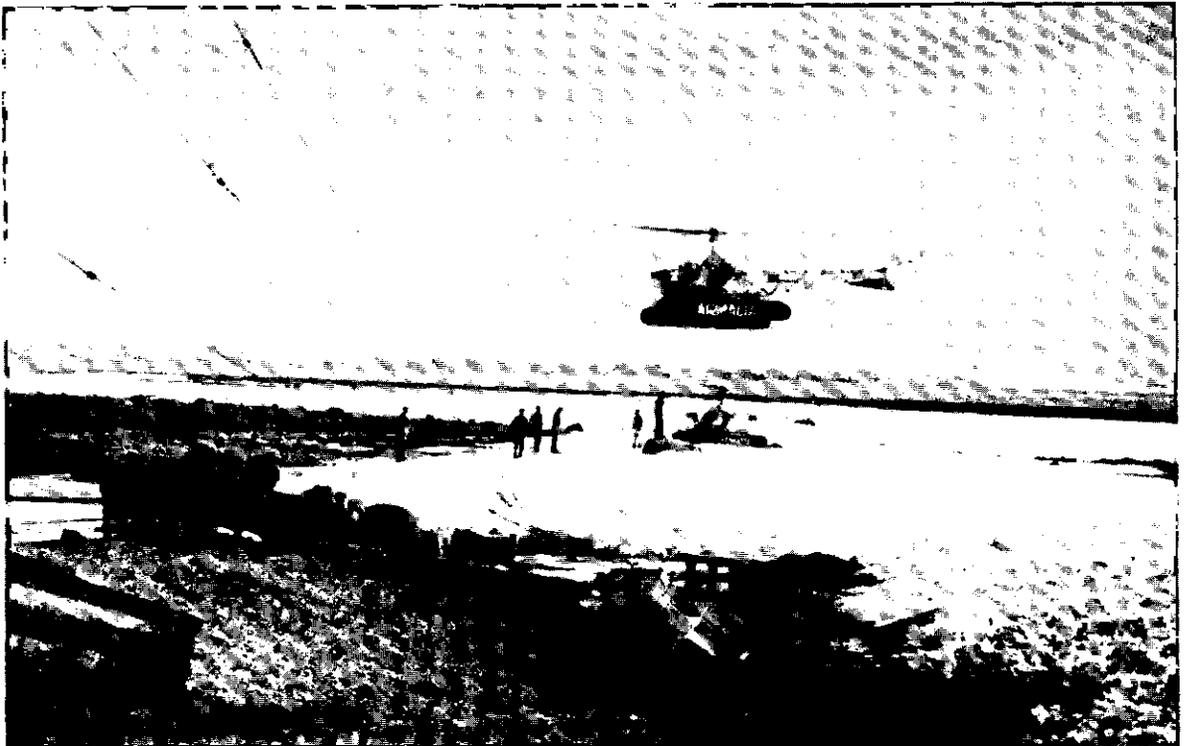
a) Se efectuaron observaciones de mareas en Pto. Soberanía, empleando un mareógrafo portátil.

b) Se verificaron antecedentes de la corriente existente en el estrecho Inglés, observando los movimientos de un témpano a la deriva en un día sin viento.

c) Rectificación del plano de caleta Péndulo y ubicación del muelle, antenas, aguada, balizas y otras instalaciones.



PERRO ANTARTICO EN BASE PRAT



ACTIVIDADES AEREAS

d) Levantamiento de caleta Nailon con operaciones de: triangulación, medición base, detalle, nivelación, sondaje, mareas y orientación. El plano se confeccionó a escala 1 : 5.000.

e) Situación del lte. Montravel con mediciones telurométricas desde islas Astrolabio y Kopaitic.

f) Estudio de las corrientes en el paso Drake, para lo cual se lanzaron al mar 30 botellas.

#### METEOROLOGIA.

Se confeccionaron diariamente cuatro pronósticos del tiempo, y se llevó una estadística del estado del tiempo anotando los valores medios de presión, viento, visibilidad, nubosidad, temperatura y punto de rocío, tanto en las bases permanentes como en las unidades del Grupo Antártico.

Estos estudios se completaron con el registro de las depresiones que se experimentaron en los meses de Enero y Febrero en el área del Territorio Chileno Antártico y del paso Drake.

#### GLACIOLOGIA.

Durante la permanencia en la Antártica Chilena, se llevó un registro de las condiciones glaciológicas experimentadas tanto en el mar como en bahías y puertos visitados.

Entre el 12 y 15 de Febrero de 1965, se efectuó una exploración hacia el W., determinándose el límite del pack-ice entre isla Alejandro a isla Pedro I.

Se efectuó un estudio sobre el deshielo de bahía Margarita y la forma en que se produce.

#### 3.1.3 AÑO 1966.

El Grupo de Tarea Antártico que cumplió la XXa. Comisión Antártica estuvo al mando

del Capitán de Fragata Sr. Mario Poblete G., y quedó compuesto por:

AP. "Piloto Pardo", Comandante el Capitán de Fragata Sr. Mario Poblete G.

AGS. "Yelcho", Comandante el Capitán de Corbeta Sr. Víctor Henríquez G.

Destacamento Aeronaval, Teniente 1º Sr. Oscar Aranda V.

El 4 de Diciembre de 1965 zarpó desde Valparaíso el AGS. "Yelcho", unidad que fondeó en caleta Péndulo el día 16, después de recalar en Puerto Montt, Punta Arenas y Pto. Williams.

El Pardo se desplazó a la Antártica Chilena el día 15 de Diciembre desde Valparaíso, recaló en Talcahuano y Punta Arenas, para luego fondear en Pto. Soberanía el día 26.

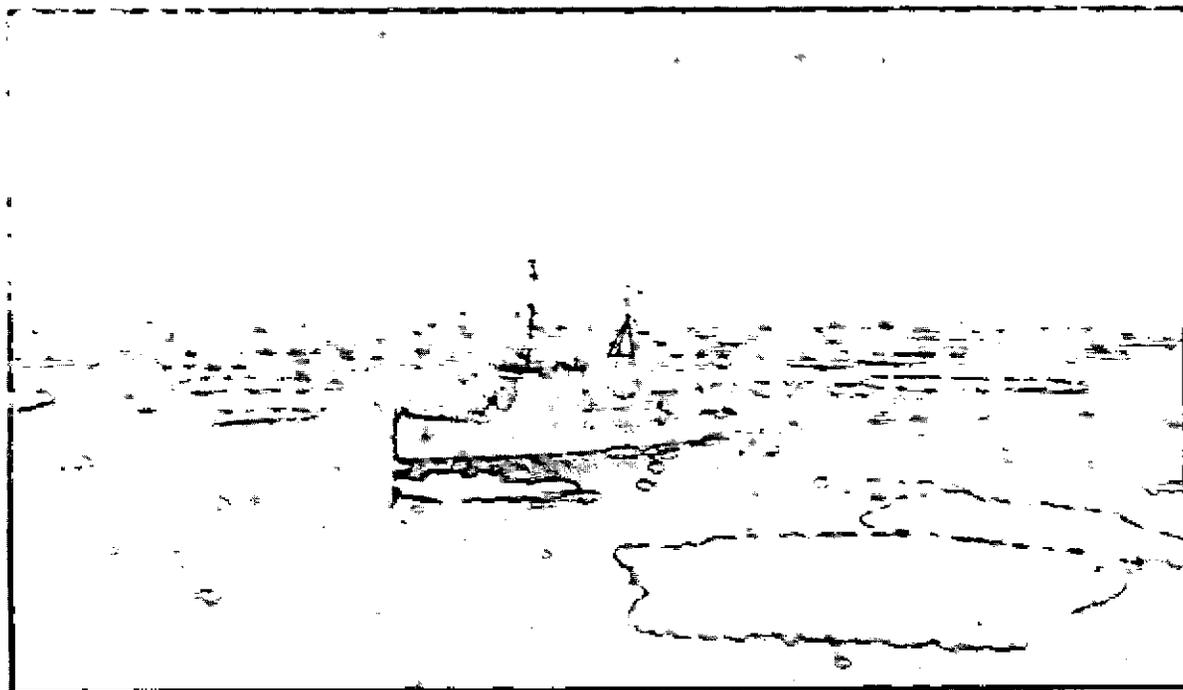
Hasta el 6 de Enero de 1966 ambas unidades proceden a descargar el aprovisionamiento de las Bases Permanentes, efectuar el relevo de sus dotaciones y realizar el reencendido de los faros de la zona.

El "Yelcho" zarpó el 7 de Enero a Punta Arenas conduciendo las dotaciones relevadas y regresó el día 15 a Pto. Soberanía donde fondeó el 18 de Enero.

Para que los investigadores del INACH realizaran su programa científico, el "Piloto Pardo" navegó en las cercanías de las costas sur de las islas Shetland, entre isla Elefante e isla Low.

Por su parte, el "Yelcho", hasta fines de Enero, entregó carga a la base Pedro Aguirre Cerda, prestó apoyo técnico y logístico a las bases O'Higgins y González Videla, y realizó los trabajos hidrográficos que se indican más adelante.

Entre el 29 de Enero y el 2 de Febrero el "Pardo" navega el estrecho De Gerlache



"YELCHO" EN EL MAR DE BELLINGSHAUSEN

apoyando los trabajos de Inach; continuando a Ba. Margarita en convoy con el "Yelcho", donde recalán el día 3 para fondear en Ba. Neny al día siguiente.

El día 5 ambas unidades regresan hacia el norte cumpliendo diferentes tareas en forma independiente.

El 27 de Febrero el Grupo de Tarea zarpó de regreso al continente, fondeando en Punta Arenas el 2 de Marzo de 1966, dándose por finalizada la Comisión Antártica.

En los dos meses de permanencia en la Antártica Chilena, se cumplieron —además— los siguientes trabajos específicos:

#### HIDROGRAFIA.

- a) Se completó el sondaje en:
1. Recalada al estrecho Nelson.
  2. Boca norte del estrecho Inglés.

3. Ia. Livingstone a Ia. Decepción.
4. Navegación de caleta Gloria al archipiélago Melchior y a Ia. Decepción.
5. Estrecho Bransfield entre paso Antártico, Pto. Soberanía, Ia. Decepción e islas Piloto Pardo.

b) Se efectuó el levantamiento completo de rada Covadonga y el sondaje en los tracks de acceso.

#### METEOROLOGIA.

a) A través de tres pronósticos diarios, dados por el "Pardo", se proporcionó apoyo a las unidades de superficie y aéreas que tomaron parte en la comisión antártica.

b) Se llevaron los registros correspondientes de datos meteorológicos tanto para emplearlos en los pronósticos como para los estudios y estadísticas de la climatología antártica.

## GLACIOLOGIA.

a) El estado glaciológico, en general, fue bastante favorable. El acceso a las Bases y Refugios se encontraron libres de hielo, avistándose témpanos pequeños al norte del estrecho Bismark.

b) En la navegación hacia bahía Margarita se encontró gran cantidad de témpanos desde el estrecho Bismark.

c) En el Mar de Bellingshausen, se comprobó la existencia de pack compacto desde Latitud 68° 39' S hacia el sur.

d) El paso Antarctic se encontró libre de hielos en la tercera semana de Febrero.

## ACTIVIDADES DEL INACH:

Los trabajos científicos realizados por el Instituto Antártico Chileno, fueron, en resumen, los siguientes:

a) Geología. Estudios de vulcanología y estudios de geología regional.

b) Censo de pinnípedos.

c) Ecología.

d) Liquenología. Recolección de muestras para estudios futuros.

## 3.1.4 AÑO 1967.

El XXIº Grupo de Tarea Antártico se constituyó en Noviembre de 1966 al mando del Capitán de Navío Sr. Arturo Ricke Sch., y quedó compuesto por las siguientes unidades:

AP. "Piloto Pardo", buque insignia, Comandante Capitán de Fragata Sr. Carlos Borrowman S.

PP. "Lientur", Comandante Capitán de Corbeta Sr. Sergio Sánchez L.

Destacamento Aeronaval, Comandante Teniente 1º Sr. Claudio Aguayo H.

El "Pardo" inició su desplazamiento al sur desde Valparaíso el 6 de Diciembre, recalando en Talcahuano, Pto. Montt y Punta Arenas, donde se reunió con el "Lientur" que se había dirigido a Punta Arenas con anterioridad para cumplir tareas de señalización marítima en la ruta.

El 17 de Diciembre ambas unidades zarpan de Punta Arenas en demanda de la Antártica Chilena, fondeando en Pto. Soberanía al atardecer del día 20.

De inmediato se da comienzo al cumplimiento de aquellas tareas de mayor prioridad, que en resumen fueron:

a) Aprovechamiento y trabajos de reparaciones de las Bases Permanentes y relevos de sus dotaciones.

b) Desarrollo de las actividades científicas del INACH.

c) Trabajos hidrográficos y viajes de reconocimiento.

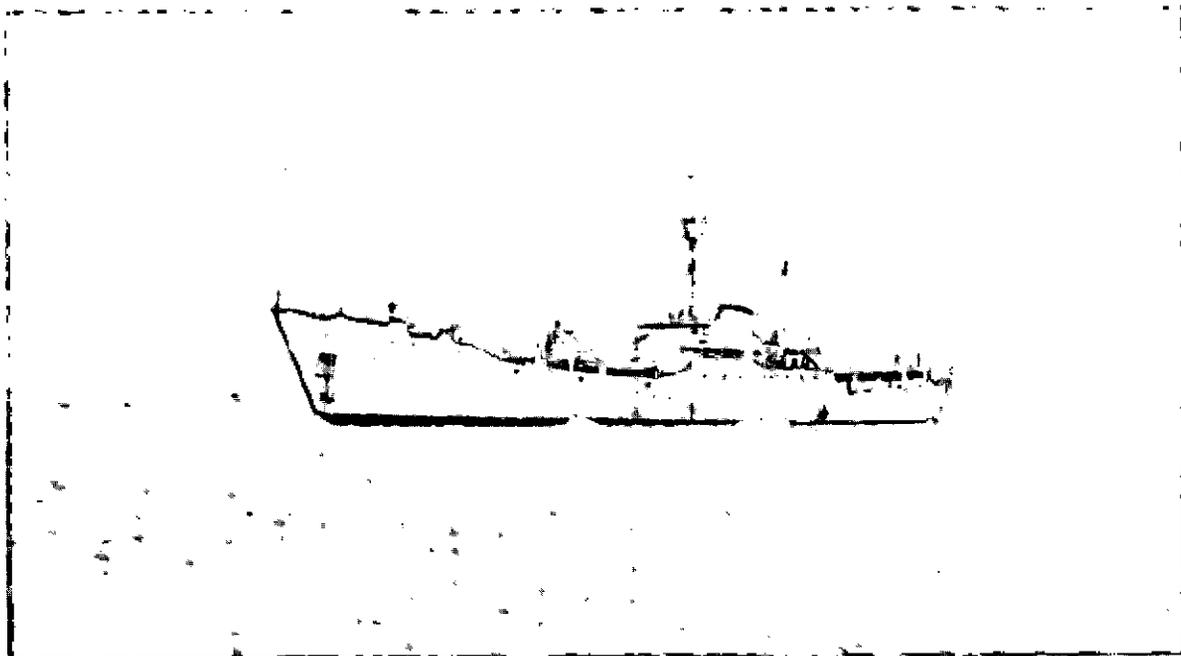
Tanto para el traslado de las dotaciones relevadas, como para el reaprovisionamiento de las Bases y el combustible de las unidades a flote, el "Piloto Pardo" realizó dos viajes especiales a Pta. Arenas a principios de Enero y a fines del mismo mes.

El 7 de Marzo de 1967 el Grupo de Tarea zarpó de regreso al continente, fondeando en Punta Arenas el día 9, dándose por terminada la XXI comisión antártica.

A continuación se señalan las principales actividades desarrolladas en la comisión:

## HIDROGRAFIA.

a) Poligonales telurométricas de las islas Shetland del Sur.



"PARDO" EN PTO. SOBERANIA

Abarcó las islas Livingstone, Greenwich, Roberts, Nelson y Rey Jorge.

b) Sondaje y reconocimiento de rada Covadonga.

El sondaje comprendió la rada, sus accesos navegables y alrededores.

Se observó mareas con mareógrafo registrador durante dos meses, con instalación de escala de mareas y cotas fijas.

c) Sondaje de caleta Potter.

Se midieron las profundidades para verificar la existencia de un bajo fondo frente a la ribera norte de la caleta.

#### METEOROLOGIA.

Con el objeto de complementar los datos para el estudio de la climatología y meteorología antártica, el Grupo de Tarea llevó un completo registro del estado del tiempo y

datos meteorológicos, emitiéndose diariamente los pronósticos locales para dar apoyo a las tareas a desarrollar.

#### GLACIOLOGIA.

Tanto las Bases Permanentes como las Unidades del Grupo de Tarea Antártico, llevaron un registro completo del estado glaciológico, que en resumen, fue el siguiente:

##### Paso Drake.

Los primeros témpanos (tabulares y catedrales) se avistaron el 20 de Diciembre de 1966, a unas 20 millas al norte de isla Elefante.

En el cruce del Drake se determinó la ubicación de la "convergencia antártica".

##### Estrecho Bransfield.

Se observaron grandes témpanos y la presencia de Bergibits hasta fines de Diciembre.

Los meses de Enero y Febrero estuvieron libres de hielo.

En los primeros días de Marzo se encontró pack-ice que se extendía hasta 300 millas de las costas de Tierra de O'Higgins.

Estrecho Inglés y paso Lautaro.

No se apreció la existencia de hielos.

Bahía Foster. (Isla Decepción).

Hasta fines de Diciembre se encontró bastante hielo del tipo brash, el que desapareció en los meses de Enero y Febrero.

Bahía Chile.

En toda la temporada de verano se mantuvo con 1/10 de hielo, que no afectó a las operaciones.

Estrecho De Gerlache y Bismark.

En el mes de Enero se encontró gran cantidad de hielo. Con un pack consolidado de 5/10 a 7/10, que algunas ocasiones quebró, dificultó la navegación hacia el sur, no pudiéndose sobrepasar el estrecho Bismark.

#### ACTIVIDADES DEL INACH.

Los trabajos científicos realizados por el Instituto Antártico Chileno fueron, en general, los siguientes:

##### a) Algología.

Se obtuvieron muestras de la flora algológica en la. Decepción y en el estrecho De Gerlache.

##### b) Biología del suelo.

Los estudios correspondientes se efectuaron en el refugio naval "Copper Mine".

##### c) Ornitología.

Las observaciones se hicieron en las islas Rey Jorge y Nelson.

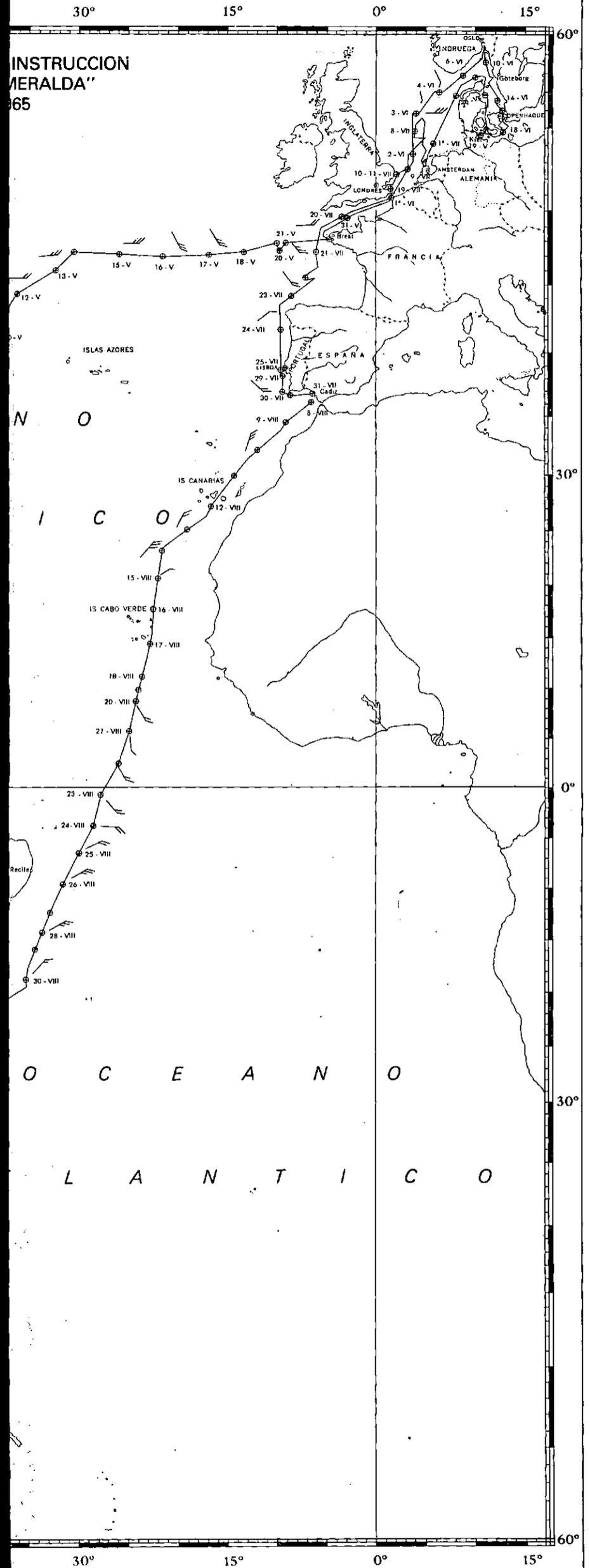
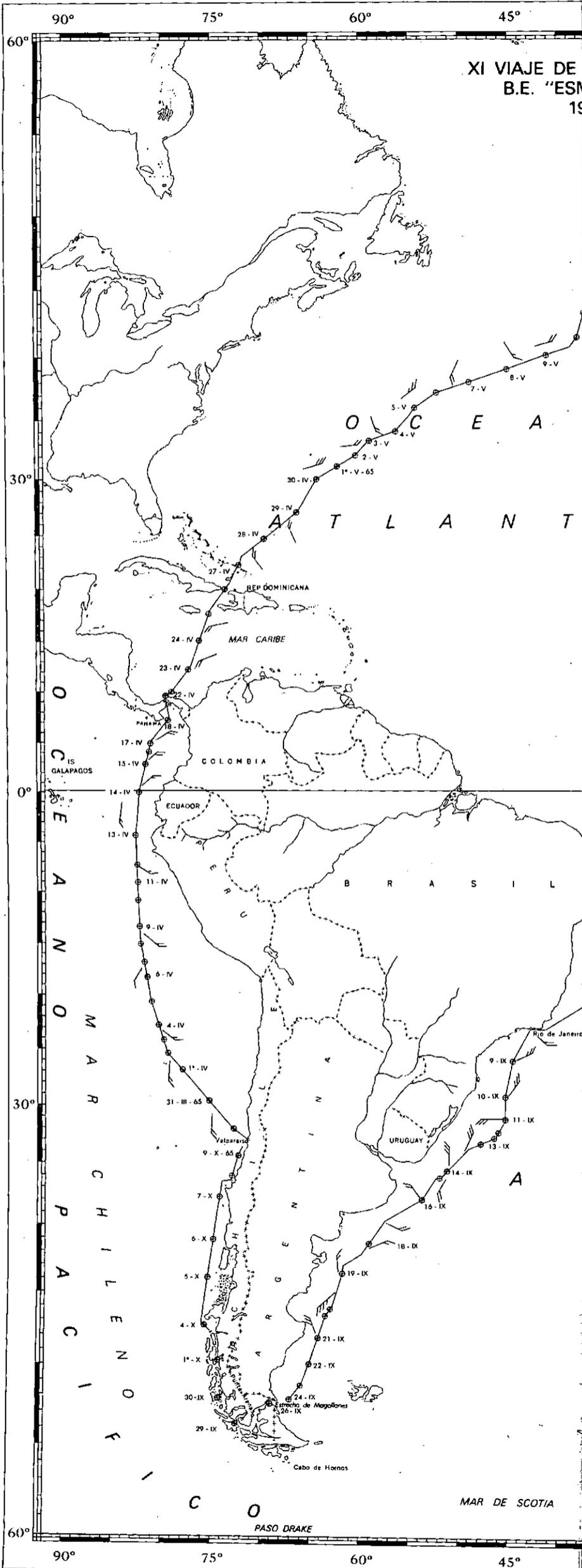
##### d) Sismología y vulcanología.

Se efectuó la revisión y calibramiento del instrumental ubicado en la Base "Presidente Pedro Aguirre Cerda".

Se inició la construcción de una nueva estación sismológica en la Base "General Bernardo O'Higgins".

##### e) Geomagnetismo y Meteorología.

Se efectuó una completa revisión de todo el instrumental instalado en las bases permanentes, constatándose la necesidad de contar con instrumental de registro automático que permita la observación sin salir al exterior.



### 3.2 XIº VIAJE DE INSTRUCCION DEL BUQUE ESCUELA "ESMERALDA"

#### EL AÑO 1965.

Con el objeto de instruir a los Aspirantes a Oficiales y Grumetes en todos los aspectos del servicio a bordo para contribuir a su mayor preparación y cultura profesional, junto con difundir el mejor conocimiento de nuestro país y de nuestra Armada, se programó este crucero de instrucción con un itinerario que consultó la recalada a: Rodman (Panamá), Oslo (Noruega), Goteborg (Suecia), Copenhague (Dinamarca), Kiel (Alemania), Amsterdam (Holanda), Londres (Gran Bretaña), Lisboa (Portugal), Cádiz (España), la Carraca (España), Río de Janeiro (Brasil), Punta Arenas y Valparaíso.

El XIº Viaje de Instrucción del B.E. "Esmeralda" se inició al medio día del 29 de Marzo de 1965 zarpando el buque escuela desde Valparaíso, al mando del Capitán de Fragata Sr. Bruno Klaue F.

#### A.- Rutas planeadas y seguidas.

Para elegir las rutas de navegación entre los diferentes puertos del itinerario, se analizaron los siguientes factores con ayuda de los Pilot Charts:

Vientos probables que permitieran el máximo de singladura a vela.

Corrientes.

Tiempo disponible.

Distancias a navegar.

Antecedentes y experiencias de navegaciones anteriores en las áreas a navegar.

El track seguido por el buque fue el siguiente:

#### VALPARAISO A RODMAN (PANAMA)

Se navegó a la vela hasta 60 millas de las islas San Félix y San Ambrosio con vientos del S. de 12 nudos de velocidad media, excepto en las cercanías de las islas, en que se efectuó a motor.

Después se gobierna al 350º v. para no alejarse demasiado de la costa, experimentando vientos débiles del SSE. A la altura de Iquique se continúa navegando a motor hasta la latitud de Ilo (Perú), desde donde se sigue a vela con vientos del SE. de 9 a 12 nudos de intensidad.

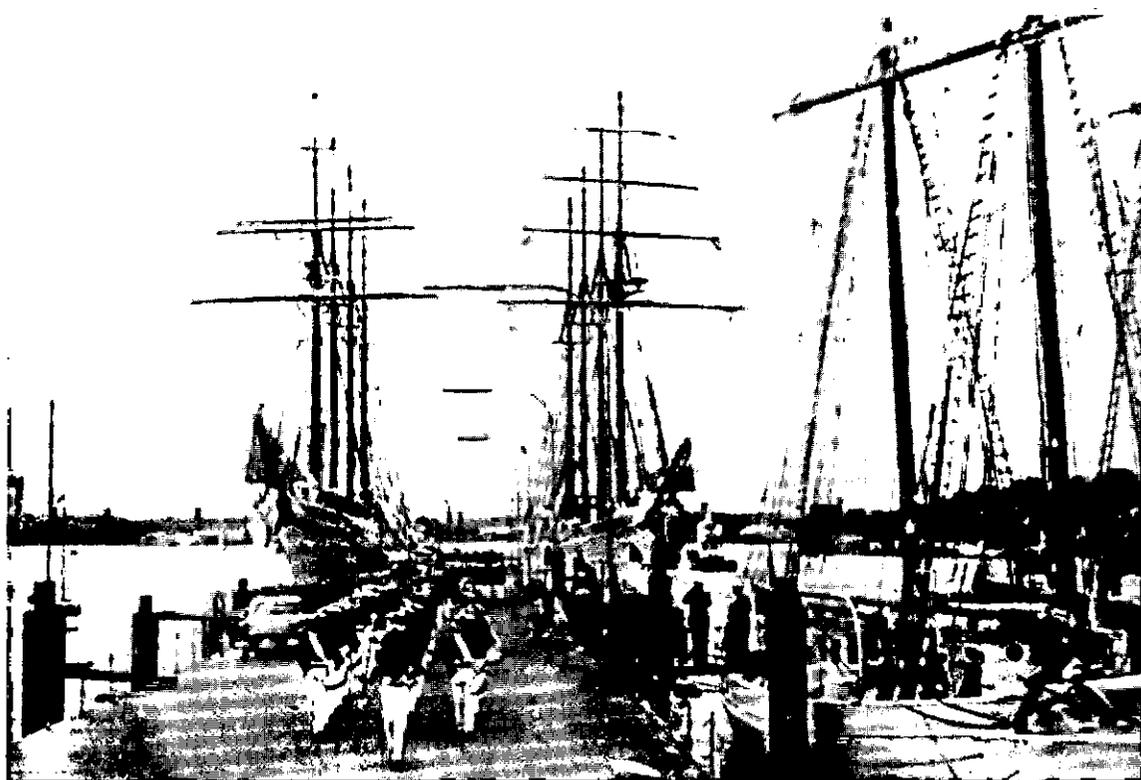
Desde la latitud de islas Lobos de Afuera, la navegación se continúa a motor con el fin de no atrasar la recalada a Panamá.

El 16 de Abril, estando el buque a 30 millas de isla Malpelo, se largan dos botes tripulados por oficiales y aspirantes del curso de instrucción para que efectúen navegación de supervivencia en el mar. En la tarde del mismo día se recuperan ambas embarcaciones en las cercanías de la isla.

Se continúa la navegación hacia el golfo de Panamá, recalando a Balboa el 18 de Abril para fondear en la base naval de Rodman al día siguiente.

#### RODMAN A BREST (FRANCIA)

El 21 de Abril se cruza el canal de Panamá, saliendo al Caribe en la noche de ese mismo día. Se navega a motor en demanda del paso Mona, pero los fuertes golpes de mar por la proa, reducen el andar a 3 nudos, por lo que se decide gobernar más hacia el norte y salir al Atlántico por el paso Windward, lo que sucede el día 27.



B.E. "ESMERALDA" ATRACADO EN KIEL, ALEMANIA. VISITA COINCIDIO CON LA DEL "SEBASTIAN ELCANO".

Se da la vela con vientos del SE. a E. de 12 a 15 nudos, pero al día siguiente se experimentan vientos variables en dirección y rachas de 35 nudos que producen la quebradura del pico del mesana. Se continúa la navegación a un rumbo medio  $060^{\circ}$  v. haciendo bordadas para aprovechar los vientos del NW. y SW. que se experimentan con el paso de varias depresiones.

Sin variación en las condiciones de tiempo, se continúa navegando hacia el Este, hasta que el 22 de Mayo a medio día se fondea en la ensenada de Camaret, donde el buque se amantilla para entrar en la base naval de Brest, lo que realiza el día 26.

#### BREST A OSLO (NORUEGA).

En la tarde del 30 de Mayo se zarpa en demanda de Oslo. Se navega a motor el

canal de la Mancha, navegación que se efectúa con las precauciones especiales debido al intenso tráfico, en el que a veces se detectaron visualmente hasta 30 contactos. El 1<sup>o</sup> de Junio cruza el paso Dover, y el día 3 se logró cazar el aparejo, pero en la tarde se experimentan vientos contrarios que obligan continuar navegando a motor en el mar del Norte.

A través del Skagerrak se entra al fiordo de Oslo y se atraca al muelle de dicho puerto en la mañana del 7 de Junio.

#### OSLO A GOTEBORG (SUECIA).

Se zarpo el 10 de Junio navegando la ruta del fiordo de Oslo a motor, para después dar la vela hasta las 20,00 horas, en que sigue a motor.

En la mañana del día siguiente se cruza el canal de acceso a Goteborg, para luego atracar en el sector portuario.

#### GOTEBORG A COPENHAGUE (DINAMARCA).

El 14 de Junio se deja Goteborg. Navegando a motor en el Kattegat, se cruza el canal Sound para dirigirse a Copenhague, donde fondea y atraca al muelle en la mañana del día 15.

#### COPENHAGUE A KIEL (ALEMANIA).

El 18 de Junio se zarpó a Kiel. La navegación hacia el sur se efectúa a motor a través de los diferentes canalizos, los que se aprecian estar muy bien señalizados.

En la mañana del día 19 entra a Kiel y se atraca al muelle.

#### KIEL A AMSTERDAM (HOLANDA).

Se zarpó de Kiel el 28 de Junio en la mañana, sorteando los canalizos de navegación hasta cruzar el Gran Belt, donde se da la vela aprovechando los vientos del SW., situación que se mantiene hasta las 17.00 horas, en que el viento aumenta de intensidad y rola al W., lo que obliga a cargar el aparejo y continuar a motor hasta entrar al Skagerrak, volviéndose a cazar el aparejo en la mañana del 1º de Julio en el mar del Norte.

A las 06.00 horas del 2 de Julio inicia la entrada a los canales de Holanda, atracando a los muelles de Amsterdam a las 09.00 horas del mismo día.

#### AMSTERDAM A LONDRES (GRAN BRETAÑA).

En la mañana del 7 de Julio se deja Amsterdam y sale al mar del Norte al medio día después de cruzar los diferentes canales holandeses.

Se da la vela hasta el atardecer, y al día siguiente se vuelve a cazar el aparejo hasta el 9 de Julio a medio día, en que continúa a motor para recalar al estuario del Támesis donde fondea a las 19.00 horas con el objeto de preparar el buque para la visita a Londres.

A primera hora del 12 de Julio se inicia la navegación del río Támesis cruzando sus diferentes pasos, hasta que al medio día se atraca al muelle en West India Dock.

#### LONDRES A LISBOA (PORTUGAL).

El 19 de Julio a las 05.36 horas se zarpa de Londres.

Después de navegar los diferentes pasos del río Támesis, pasa a la altura del puerto de Dover a las 15.00 horas, para continuar navegando a motor en el canal de la Mancha con vientos del SW. que no permiten dar la vela.

El día 21 con vientos favorables del NW. se caza el aparejo para continuar navegando hacia el sur en el golfo de Viscaya.

El 22 de Julio con vientos del W. de 20 nudos se quebró el mastelero del Trinquete, quedando el buque al garete desde el medio día hasta el atardecer en que se termina de aclarar la maniobra averiada.

Se continúa a motor a lo largo de la costa de Portugal en demanda de bahía Cascais, donde fondea el 25 en la mañana, para preparar el buque en su visita a Lisboa.

Al día siguiente entra al río Tajo y fondea en Lisboa a las 11.00 horas atracando al muelle.

#### LISBOA A CADIZ (ESPAÑA).

Se zarpó de Lisboa pasado el medio día del 29 de Julio, y después de salir del río Tajo, navegando hacia el sur, se caza el aparejo con viento favorable del NW.

En la tarde del día 30 se carga el aparejo debido a la disminución del viento, gobernándose hacia la bahía de Cádiz, donde fondea a las 08.55 horas del 31 de Julio atracando al muelle de la Dársena Poniente.

#### CADIZ A LA CARRACA (ESPAÑA).

Esta corta navegación se realiza en la mañana del 3 de Agosto, quedando el buque atracado al muelle de reparaciones de La Carraca con el objeto de proceder a reparar las averías del mastelero del palo Trinquete, sufridas en la navegación del golfo de Vizcaya.

#### LA CARRACA A RIO DE JANEIRO (BRASIL).

Se zarpó de La Carraca el 8 de Agosto a medio día. Después de salir de la bahía de Cádiz, se gobierna sobre las islas Canarias.

En la mañana del día siguiente al zarpe, se caza el aparejo con vientos favorables del N. y NE. fuerza 4 a 5, que se mantienen los días 9, 10, 11 y 12, dando un andar medio de 7,8 nudos.

El día 12 en la mañana se navega entre islas Tenerife y Gran Canaria, desde donde se traza el rumbo a pasar a 10 millas al E. de islas Cabo Verde.

El 15 de Agosto en la tarde se continúa a motor debido a las condiciones desfavorables de viento, y el día 16 a las 21.45 horas se pasa a la cuadra de la isla Boa Vista y a 11 millas de distancia, desde donde se traza el rumbo directo a Río de Janeiro.

Entre los días 18 al 23 se cruza la zona de calmas ecuatoriales, pudiéndose dar la vela el 24 de Agosto con vientos débiles del E.

El 29 de Agosto continúa navegando a motor, para fondear en ensenada Dos Anjos el 2 de Septiembre y preparar el buque para la visita a Río de Janeiro, donde fondea el día 4.

#### RIO DE JANEIRO A PUNTA ARENAS.

El 8 de Septiembre en la mañana se deja Río de Janeiro, y pasado el medio día se da la vela con vientos del E. de 15 a 20 nudos.

Los días 9 y 10 continúa navegando hacia el sur con vientos favorables del NE. lo que permite dar un andar hasta de 11,8 nudos.

El 11 de Septiembre en la mañana cambia el viento al W. y SW. lo que obliga a cargar el aparejo y continuar a motor.

Con vientos cambiantes entre W. y NE. se mantiene la navegación a motor y a vela en las circunstancias favorables.

El 24 de Septiembre gobierna sobre punta Dungeness, entrada oriental del Estrecho de Magallanes, donde fondea a las 17.50 horas con el objeto de preparar el buque para la recalada a Punta Arenas.

El día 26 continúa viaje a Punta Arenas, a través de la 1ª y 2ª Angostura del Estrecho de Magallanes. Fondea en Punta Arenas al medio día del 27 de Septiembre y atraca al muelle.

#### PUNTA ARENAS A VALPARAISO.

A las 21.30 horas del 28 de Septiembre se zarpa de Punta Arenas navegando a motor el Estrecho de Magallanes hacia el W.

A través de los canales Smyth, Collingwood, Sarmiento, Inocentes, Concepción, Wide, Icy, Grappler y paso del Indio se recalca en puerto Edén el 1º de Octubre a las 15.00 horas para esperar marea favorable para cruzar la angostura Inglesa.

En consideración a las malas condiciones de tiempo, se permanece en puerto Edén hasta la tarde del día 3 en que continúa la navegación al norte por el canal Messier.

El golfo de Penas se cruza con vientos del W. y WNW. que no permiten dar la vela.

A la altura de isla Guablín con viento débil del SW. se caza el aparejo, pero a la cuadra de isla Guafo el viento se establece del norte continuando la navegación a motor.

A la cuadra de isla Mocha mejoran las condiciones de tiempo, continuando a motor hasta la isla Quiriquina, donde fondea el día 7 para amantillar el buque para la recalada a Valparaíso.

El 8 de Octubre continúa hacia Valparaíso, recalando a Laguna Verde el día 10 en la mañana, donde se embarca el Comandante en Jefe de la 1ª Zona Naval, autoridad naval que junto con recibir el buque, le pasa revista de inspección en la mar, desarrollándose varios ejercicios y maniobras.

Al medio día se fondea en Valparaíso, dándose por terminado el viaje de instrucción.

### B.- Duración del Viaje.

El resumen de las distancias y tiempos del viaje, fue el siguiente:

Navegación a motor	= 11.804,5 millas	Tiempo	= 60 ds. 03 hrs.
Navegación mixta	= 474,5 "	Tiempo	= 1 ds 03 hrs.
Navegación a vela	= 7.916,0 "	Tiempo	= 70 ds 00 hrs.
		Tiempo en	
		la mar	= 131 ds 06 hrs.
Total	= 20.195,0 millas		
		Tiempo en	
		puerto	= 63 ds 17 hrs.
		Total viaje	= 194 ds 23 hrs.

### C.- Instrucción.

En el período de instrucción comprendido entre el 29 de Marzo al 10 de Octubre de 1965, se cumplió el siguiente programa general:

#### (1) Aspirantes a Oficiales:

Entre Valparaíso y Oslo se intensificó la enseñanza de los siguientes ramos comunes: Reglamentación, Navegación, Telecomunicaciones, Guerra Marítima, Combustión Interna y C.R.A.

Entre Cádiz y Valparaíso se continuaron las clases y conferencias sobre los siguientes ramos especiales de cada curso:

Ejecutivos: Electricidad, Táctica, Morse, Señales y Maniobras.

Infantes de Marina: Meteorología, Orientación Profesional y Señales.

Abastecimientos: Administración Naval, Alimentación y Servicios y Secretaría Naval.

Durante la navegación se efectuaron las observaciones astronómicas y otros cálculos exigidos como requisitos.

Se desarrolló un programa de conferencias de carácter histórico, geográfico y cultural de los países a visitar.

Se desempeñaron como ayudante de División, de Guardia y Cargos.

Se efectuaron dos prácticas de Supervivencia en Alta Mar.

Se practicaron diariamente zafarranchos generales de maniobras de vela y demás zafarranchos del buque.

Se cumplió un programa de visitas profesionales, actividades sociales y presentaciones militares en los diferentes puertos de permanencia del buque.

Los exámenes correspondientes se tomaron al final de cada período.

El curso de instrucción de Aspirantes a Oficiales estuvo compuesto por:

Ejecutivos:	57
Infantes de Marina:	8
Abastecimientos:	8
Total:	<hr/> 73

#### (2) Grumetes.

La instrucción correspondiente se realizó en tres períodos a través de clases y conferencias sobre los siguientes temas: Higiene, Maniobras, Artillería, Telecomunicaciones, Señales, Navegación y Máquinas.

Además, los Grumetes participaron en las diferentes guardías de mar y puerto, ejercicios y zafarranchos generales, y el resto de las actividades normales de a bordo.

El curso de Grumetes estuvo compuesto por:

De mar:	49
Abastecimiento:	1
Escribiente:	1
Enfermero:	1
Total:	<hr/> 52

#### D.- Actividades en puerto.

Además de las propias del buque en cuanto a honores de cañón, visitas oficiales a las autoridades locales y su retribución, se desarrollaron las siguientes:

##### (1) Visitas profesionales y culturales.

#### PANAMA

Esclusa de Miraflores.

#### BREST

Escuela Naval de Francia.

Recorrido de París.

#### GOTEBORG

Recorrido de la ciudad.

Fábrica de automóviles Volvo.

Fábrica de rodamientos S.K.F.

#### COPENHAGUE

Astilleros de Burmeister y Wein.

Escuela de Entrenamiento de la Marina.

Castillo de Rosemberg.

Real fábrica de porcelanas.

Museo de la Marina.

Castillo de Kromborg.

Museo de Armería.

#### KIEL

Alrededores de la ciudad.

Frontera con Alemania Oriental.

Maestranza Maschinen Bau Kiel.

Escuela Naval Alemana.

Visita a Berlín.

#### AMSTERDAM

Cervecerías de Amstel.

Recorrido por los canales.

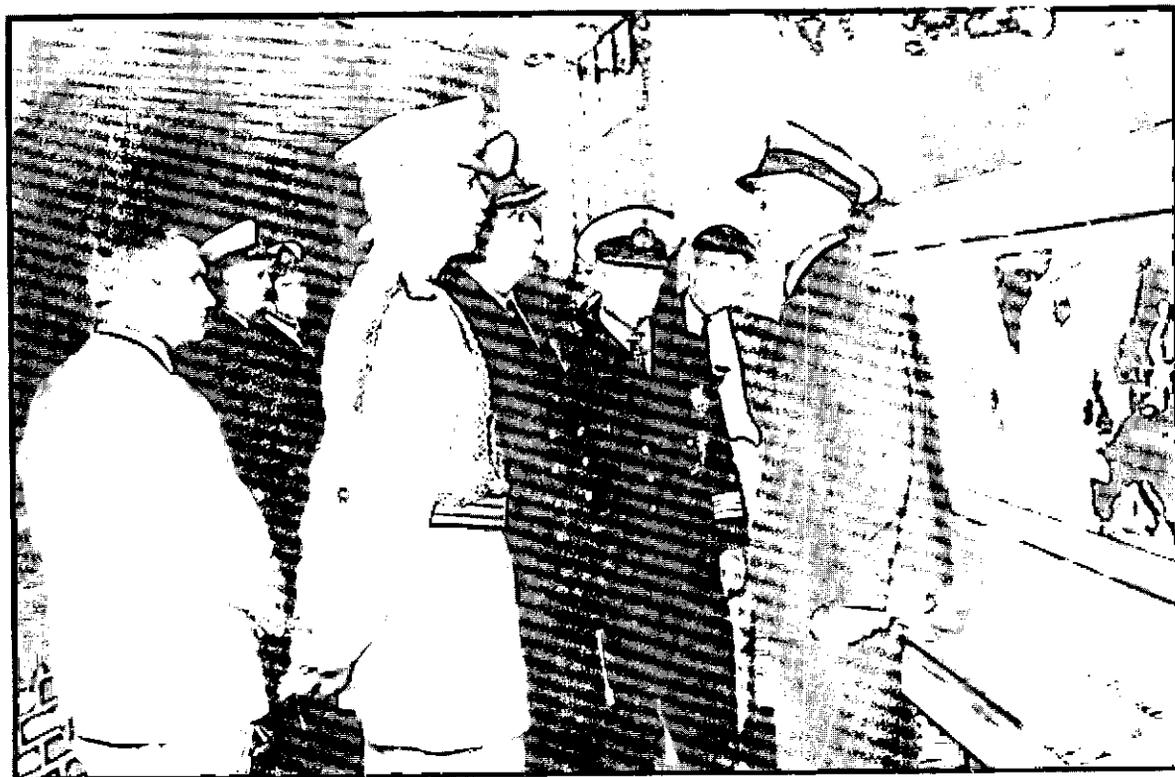
Mercado de Flores.

Taller de cortado de diamantes Asschler y Cía.

Fábrica Signaalapparaten de elementos de control de fuego.

Cervecería de Heineken.

Escuela de Caballería (Motorizados).



VISITA EN KIEL, AL MONUMENTO A LA MARINA DE LABOE.

#### LONDRES

Westminter Abbey.  
 Academia Naval de Greenwich.  
 Museo Naval Greenwich.  
 Catedral de San Pablo.  
 Torre de Londres.  
 Relevo de guardia del Palacio Real.  
 Obra de teatro "Maggie Mae".  
 Obra de teatro "The Sound of Music".  
 Obra de teatro "Mr. Wilberforce M.P.".

#### LISBOA

Castillo de Sindra y alrededores de la ciudad.  
 Escuela Naval.  
 Museo de Carrozas.

#### CADIZ

Corrida de toros en Jerez.  
 Bodegas de Jerez.  
 Sementales del Ejército de Jerez.

Catedral y Alcazar de Sevilla.

Astilleros Bazán y Fábrica de cañones.  
 Escuela de Suboficiales y Panteón de Marineros Ilustres.

#### RIO DE JANEIRO

Escuela Naval.  
 Arsenales de Marina.  
 Centro de Entrenamiento de la Marina del Brasil.

#### PUNTA ARENAS

Museo Salesiano.

(2) Presentaciones Militares:

#### BREST

Ofrenda floral en el monumento de los caídos en la 2ª Guerra Mundial. Delegación sin armas.

**OSLO**

Ofrenda floral en el monumento a los caídos en la 2ª Guerra Mundial. Sección de Aspirantes con espada.

**KIEL**

Ofrenda floral en el monumento a la Marina de Laboe. Batallón de presentación y desfile por calles de la ciudad.

**LONDRES**

Recepción de S.E. Presidente de Chile Don Eduardo Frei M. en Victoria Station. Delegación sin armas.

Ofrenda floral de S.E. el Presidente de Chile Don Eduardo Frei M. en la tumba del Soldado Desconocido y en la tumba de Lord Cochrane. Delegación sin armas y sección de marinería armada.

**LISBOA**

Ofrenda floral en el monumento a Magallanes. Batallón de presentación.

**CADIZ**

Ofrenda floral en el monumento a los

héroes españoles. Batallón de presentación con desfile ante las autoridades.

**RIO DE JANEIRO**

Ofrenda floral en el monumento al Almirante Tamandare.

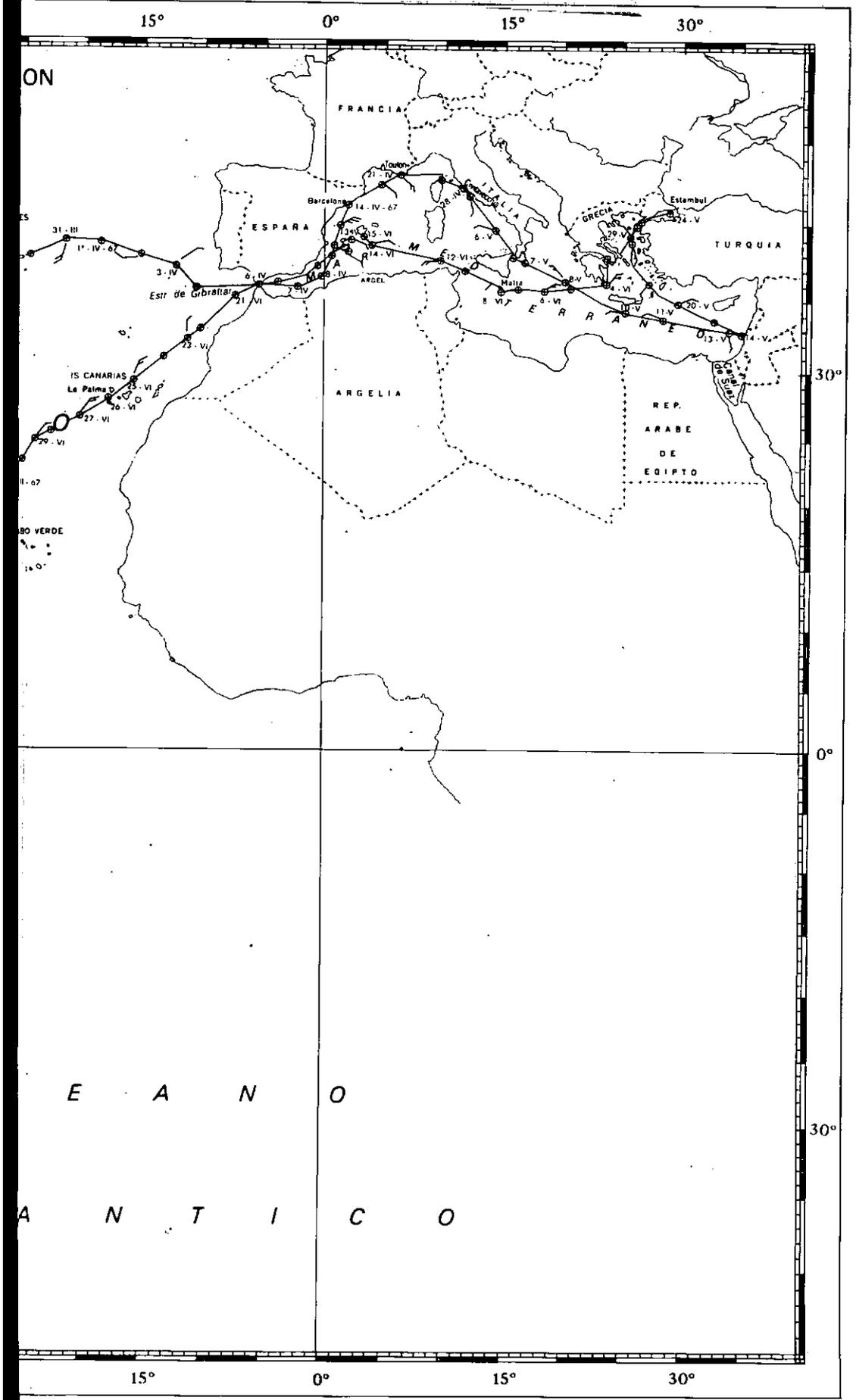
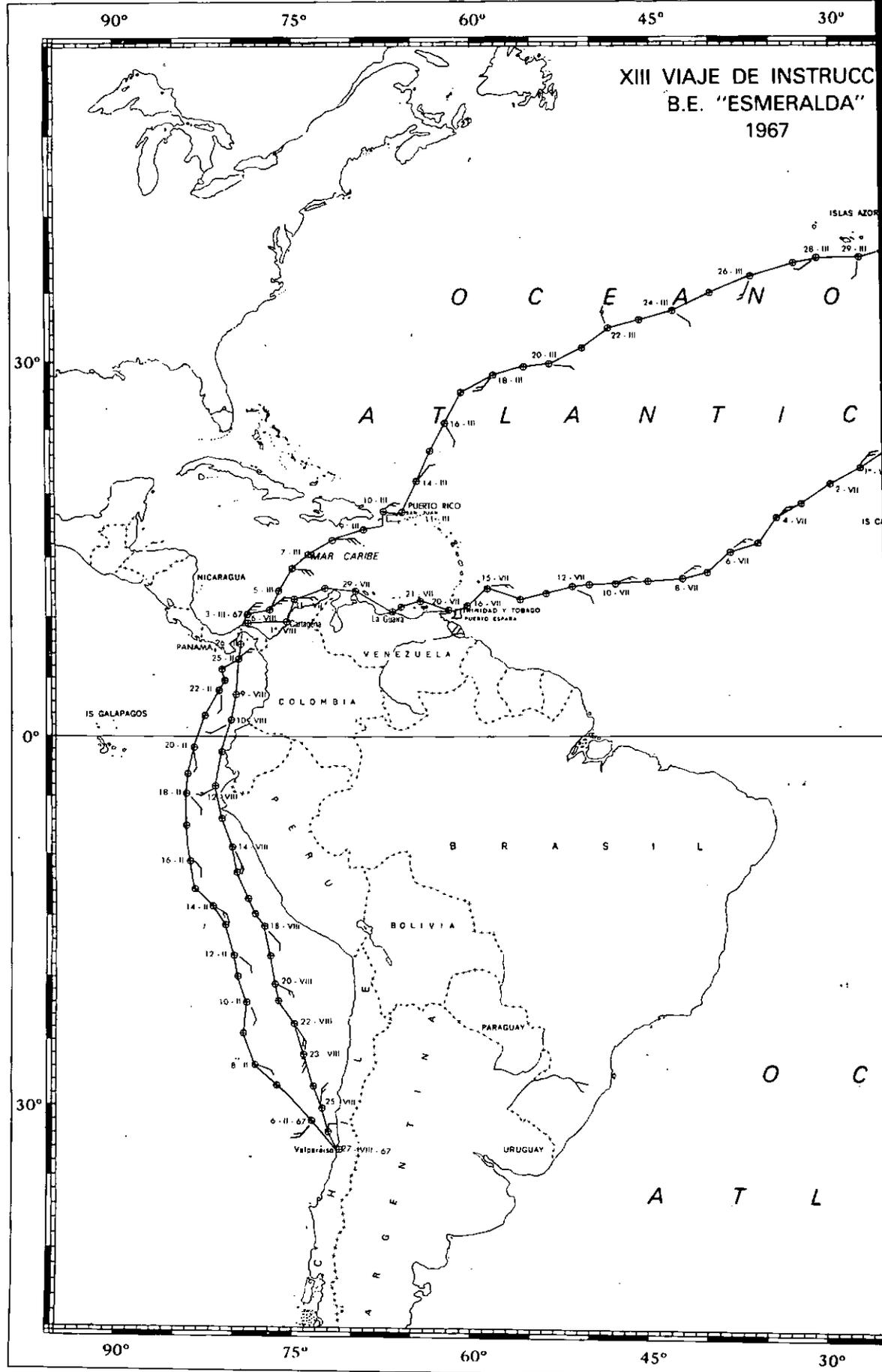
Ofrenda floral en el busto a don Gustavo Barroso.

Participación del Batallón de Presentación en el Parada de la Independencia del Brasil.

**E.- Término del Viaje.**

Después de haber navegado 20.195 millas náuticas, con una permanencia en la mar de 131 días, y 63 días en los puertos visitados; la "Esmeralda" fondeó en Valparaíso el 10 de Octubre de 1965.

Finalizada la inspección y revista pasada por el Sr. Comandante en Jefe de la 1ª Zona Naval, Contraalmirante Don Ramón Barros González, se dio por terminado el XIº Viaje de Instrucción.



### 3.3 XIII° VIAJE DE INSTRUCCION DEL BUQUE ESCUELA "ESMERALDA"

#### EL AÑO 1967.

Al mando del Capitán de Fragata Sr. Hugo Oyarzún R., el buque escuela "Esmeralda" inició este viaje de instrucción, zarpando desde Valparaíso el 5 de Febrero de 1967.

Con un itinerario que consultó la recalada a: Rodman (Panamá), San Juan (Puerto Rico), Barcelona (España), Toulon (Francia), Civitavecchia (Italia), Haifa (Israel), Estambul (Turquía), Pireo (Grecia), Valleta (Malta), Palma de Mallorca (España), Puerto España (Trinidad Tobago), La Guaira (Venezuela), Cartagena (Colombia), Cristóbal (Panamá), y Valparaíso, se programó el XIII crucero de instrucción, que tuvo por misión capacitar a los cursos de Guardiamarinas y Marineros 2° para un eficiente desempeño a bordo y lograr una mayor preparación y cultura profesional, como asimismo, difundir un mejor conocimiento de nuestro país.

El itinerario indicado, se cumplió de acuerdo al siguiente detalle de la realización del viaje:

Navegación a vela	=	8.365	millas
Navegación mixta	=	1.577	millas
Navegación a motor	=	11.504	millas
Total distancia navegada	=	<u>21.446</u>	millas,
empleando para ello			150 días.

Con una permanencia en puerto de 53 días, la duración total del viaje fue de 203 días.

#### A.- Rutas del Viaje.

Con ayuda de los Pilot Charts, se estudiaron y eligieron las distintas rutas, conside-

rando los vientos favorables, corrientes, condiciones meteorológicas, distancias a navegar, tiempo disponible y experiencias anteriores.

El track seguido por el buque fue el siguiente:

#### VALPARAISO A RODMAN (PANAMA).

La navegación se programó a pasar entre islas San Félix y San Ambrosio y el continente, para continuar hacia el norte a pasar entre Islas Galápagos y el continente, y desde este punto dirigirse directamente a Panamá.

El 42% de la navegación se efectuó a vela, aprovechando los vientos favorables del anticiclón del Pacífico y los vientos alisios, lográndose dar velocidades de 9 nudos.

Desde las cercanías de la isla Malpelo se continúa a motor hasta recalar a Panamá, atracando en la base naval de Rodman en la mañana del 27 de Febrero.

#### RODMAN A SAN JUAN (PUERTO RICO).

Se cruzó el canal de Panamá el día 2 de Marzo.

En el mar Caribe no se dio la vela por tener vientos contrarios al track de navegación. La mar corta y alta que se experimentó, redujo el andar del buque en tal forma, que se recaló a San Juan 24 horas después de lo programado.

#### SAN JUAN AL ESTRECHO DE GIBRALTAR Y BARCELONA (ESPAÑA).

Se dejó San Juan el 13 de Marzo y se navegó hacia el NNE. hasta alcanzar la lati-

tud 29° N., desde donde se siguió la ortodrómica a Gibraltar. De este modo se dejó al sur el anticiclón de las Azores para aprovechar los vientos del W.

Pasado el estrecho de Gibraltar se gobierna a isla Formentera (Baleares), donde fondea el 10 de Abril en la mañana, con el objeto de alistar, amantillar y pintar el buque para las próximas visitas a puertos extranjeros.

Al día siguiente se zarpa a Barcelona donde fondea en la mañana del 14 de Abril.

#### NAVEGACION EN EL MEDITERRANEO.

Debido a lo corta de las navegaciones en el Mediterráneo y a que las velocidades a desarrollar para cumplir el itinerario eran algo altas para la "Esmeralda", el track se trazó de modo de navegar lo más directo posible entre los puertos. La vela se dio solamente por cortos períodos y donde ello fue posible.

En esta etapa del Viaje de Instrucción, se cumplió el siguiente itinerario:

De Barcelona a Toulon: se zarpó el 19 de Abril, fondeando el 21.

De Toulon a Civitavecchia: desde el 26 al 28 de Abril.

De Civitavecchia a Haifa: entre el 5 de Mayo al día 14.

De Haifa a Estambul: se zarpó el 18 de Mayo, fondeando el 24.

De Estambul a El Pireo: Del 28 al 30 de Mayo.

De El Pireo a Valleta: entre el 3 de Junio al día 8.

De Valleta a Palma de Mallorca: del 10 al 15 de Junio.

#### NAVEGACION DE PALMA DE MALLORCA A PUERTO ESPAÑA (TRINIDAD TOBAGO).

Se zarpó el 18 de Junio a las 05.00 horas. Después de cruzar el estrecho de Gibraltar el

día 20, se trazó un track directo a islas Canarias, entre islas La Palma y Tenerife, para aprovechar los vientos predominantes del N., para luego seguir una ruta general hacia el WSW. con vientos favorables del primer cuadrante (Alisios), donde –además– la corriente era a favor en toda la ruta.

En estas condiciones, la navegación se hizo a vela en un 80%, y al sur de isla La Palma el 26 de Junio, se dio la más alta velocidad del viaje, 14,4 nudos.

Después de 29 días de navegación, se recaló en isla Trinidad el 17 de Julio, y fondea en Puerto España a las 09.00 horas.

#### NAVEGACION EN EL MAR CARIBE.

Se aprovecharon los vientos favorables del primer cuadrante y la corriente general hacia el W., lo que permitió navegar a vela la mayor parte del tiempo.

En la mañana del 20 de Julio se fondeó en La Guaira, Venezuela, y después de permanecer 5 días, se zarpó a Cartagena, Colombia, en la mañana del 28 para fondear el día 1° de Agosto.

El 5 de Agosto se continuó viaje con destino a Cristóbal, donde recaló el 7 de Agosto, cruzando el Canal de Panamá ese mismo día.

#### NAVEGACION DE PANAMA A VALPARAISO.

Esta navegación se hizo a motor debido a los vientos y corrientes contrarias en esta época del año, y además porque la recalada a Valparaíso se adelantó en 3 días por disposición superior, lo que no permitió dar la vela.

El 27 de Agosto se recaló a Laguna Verde, donde se embarcó el Comandante en Jefe de la 1ª Zona Naval Contraalmirante Sr. Quintilio Rivera M. para recibir y pasar revista de inspección correspondiente.

Ese mismo día poco después del medio día, el buque atracó en la dársena de Valparaíso, dándose por terminado el XIII Viaje de Instrucción.

### B.- Instrucción.

El período de instrucción comprendido entre el 10 de Enero al 27 de Agosto de 1967, se desarrolló a bordo a través del siguiente programa general:

#### (1) Curso de Guardiamarinas.

Se dictaron clases y conferencias profesionales de acuerdo a lo dispuesto en el Programa de Estudios.

Se desarrolló un programa de conferencias de carácter histórico, geográfico y cultural de los países visitados.

Se intensificó el conocimiento práctico de náutica y maniobras.

Se efectuaron las observaciones astronómicas y demás cálculos exigidos como requisitos.

Se desempeñaron como ayudantes de División, de Guardia y Cargos.

Se efectuó una práctica de supervivencia en la mar.

Participación en los diferentes zafarranchos efectuados diariamente.

Se cumplió un programa de visitas profesionales, actividades sociales y presentaciones militares en los puertos que visitó el buque.

Los exámenes correspondientes se rindieron al final de cada período de instrucción.

El curso de Guardiamarinas estuvo compuesto por:

Ejecutivos:	33
Infantes de Marina:	8
Abastecimientos:	5
	<hr/>
Total:	46

#### (2) Marineros 2º

Este curso estuvo compuesto por 85 Marineros 2º, el cual dividido en grupos, recibió su instrucción a través de clases y conferencias sobre los siguientes temas: Matemáticas, Higiene, Maniobras, Máquinas, Navegación, Armamento, Telecomunicaciones, Orientación profesional y moral.

Se completó la instrucción con la participación en todas las actividades de a bordo, como ser: guardias de mar y puerto, ejercicios y zafarranchos generales, visitas profesionales y presentaciones militares.

### C.- Actividades en puerto.

Junto a las que corresponden por ceremonial, como los honores de cañón, visitas oficiales y su retribución y otras, se desarrollaron las siguientes:

#### (1) Visitas profesionales y culturales.

##### PANAMA

Esclusa de Miraflores.

##### ESPAÑA

Museo Militar de Montjuich, Barcelona.

Santuario de Montserrat.

Museo Marítimo de Atarazanas, Barcelona.

Instituto de Estudios Pesqueros, Barcelona.

Barrio Gótico, Barcelona.

Santa Coloma de Farnés.

Diputación Provincial, Barcelona.

Salón de Ciento en la Casa Consistorial, Barcelona.

##### FRANCIA

Base Naval de Toulon.

Centro de Entrenamiento Sintético, Toulon.

DD "La Galissonhiere", Toulon.

PT "Combattant" y Battallant", Toulon.  
Marsella, Saint Tropez, Niza, Cannes y París.

#### ITALIA

Instalaciones portuarias, Civitavecchia.  
Dragaminas "Faggio", Civitavecchia.  
Ferry "Tirsus", Civitavecchia.  
Escuela Naval, Livorno.  
Tarquinia y su museo.  
El Vaticano, Roma.

#### ISRAEL

Santuario de la Virgen del Carmen, Haifa.  
Escuela Naval y Centro de Entrenamiento Naval, Haifa.  
DD "Yafo" y otros buques menores, Haifa.  
Región de Galilea y Jerusalém.

#### TURQUIA

Escuela Naval, I. Heybeliada.

#### GRECIA

Escuela Naval, Pireo.  
Base Naval y Centro de Reparaciones de Salamina.  
DD "Véliz", Salamina.

#### MALTA

Portaviones H.M.S. "Victorius".

#### TRINIDAD TOBAGO

Refinería de Petróleo de Texaco.

#### VENEZUELA

Casa del Libertador, Caracas.  
Museo Histórico de Artes, Caracas.  
Museo Bolivariano, Caracas.  
Planetario Humboldt, Caracas.

#### COLOMBIA

Instalaciones Navales, Cartagena.

(2) Presentaciones militares.

#### PANAMA

Inaguración al monumento al General Don Bernardo O'Higgins.  
Ofrenda floral en el monumento del prócer de la independencia Don Manuel Amador Guerrero.

Desfile ante el Excmo. Sr. Presidente de la República de Panamá.

#### PUERTO RICO

Ofrenda floral ante el monumento de Don Eugenio María de Hostos.

#### ESPAÑA

Ofrenda floral y desfile ante el monumento a Cristóbal Colón, Barcelona.

#### FRANCIA

Ofrenda floral ante el monumento a los muertos en la guerra, Toulon.

#### ITALIA

Ofrenda floral ante el monumento al Soldado Desconocido, Roma.

#### ISRAEL

Ofrendas florales ante el monumento de la Recordación de los caídos por la Independencia y al monumento a la Virgen del Carmen.  
Inauguración de la Plaza "República de Chile" en Jerusalén.

#### TURQUIA

Ofrenda floral ante el monumento a Atatürk.

#### GRECIA

Ofrenda floral ante el monumento al Soldado Desconocido.

#### ESPAÑA

Ofrenda floral ante el monumento a los caídos del Mirador, islas Baleares.

#### VENEZUELA

Entrega a la Escuela Naval del busto del Capitán PRAT.  
Condecoración del Estandarte del "Esmeralda" en la Escuela Naval.  
Desfile Militar en Caracas.  
Ofrendas florales al Libertador en el Panteón, y a O'Higgins en Caracas.

#### COLOMBIA

Ofrenda floral al Libertador en la Plaza Bolívar.

### (3) Audiencia de Su Santidad.

Su Santidad, el Papa Paulo VI, concedió una audiencia especial a un grupo de Oficiales, Guardiamarinas y Marineros del Buque-Escuela "Esmeralda", durante su estada en Roma.

En esta ocasión el Sumo Pontífice dijo, en castellano, las siguientes sentidas palabras que constituyeron un mensaje para todo los chilenos:

"Señor Comandante, amados hijos, oficiales, alumnos y miembros de la tripulación del B.E. "Esmeralda": Es grande la alegría con que os recibimos en este día. Apreciamos vivamente vuestro afecto filial al venir a Italia y llegar hasta aquí para presentar vuestro homenaje. ¡Cuánto os lo agradecemos! Nos gustaría poder entretenernos y hablar con cada uno de vosotros. Pero ya véis, el tiempo no basta. Que vuestra estancia en Roma os sea muy feliz y que podáis volver con ventura a vuestros hogares, tras este largo viaje de instrucción y de formación práctica. Durante él, podréis

adquirir experiencia y ultimar vuestra preparación específica de marinos, al mismo que tomáis contactos con pueblos y culturas diversas, con arte y religiones de otros países. Váis acumulando recuerdos que enriquecen vuestro espíritu y os confieren madurez. En particular, deseamos que la visita a la tumba de los Santos Apóstoles, acreciente y confirme vuestra fe cristiana.

Llevad nuestro saludo a vuestros familiares y a todos los demás compañeros de la Marina chilena.

"Seguimos la suerte de vuestro noble pueblo, con todo interés. Sé el esfuerzo que realizan sus dirigentes en favor de su elevación y progresos material y social.

Amadísimos hijos: Que la Virgen del Carmen, Patrona principal de Chile, y también de la gente del mar, os proteja siempre y os sostenga.

"Por Jesucristo, Hijo de Dios, os damos de todo corazón, nuestra bendición apostólica".



DELEGACION DE B.E. "ESMERALDA" ES RECIBIDA POR S.S. EL PAPA PAULO VI

**3.4 ACTIVIDADES NAUTICO - CIENTIFICAS CUMPLIDAS POR LA  
CAÑONERA "ALBATROSS" DE LA ARMADA ALEMANA EN 1884,  
EN LOS CANALES PATAGONICOS DEL SUR DE CHILE.**

**3.4.1 INTRODUCCION.**

A comienzos de 1882, el Almirantazgo Alemán dispuso que la cañonera SMS "Albatross" se estacionara en América Oriental, para lo cual esta nave zarpó de Kiel en Mayo de 1882 y arribó a Montevideo en el mes de Julio de ese mismo año.

Al año siguiente, el Jefe del Almirantazgo ordenó al SMS "Albatross" que debía prepararse para iniciar en Diciembre de 1883 un viaje de exploración del sur de Chile, asumiendo el mando de dicha cañonera el Capitán de Corbeta Plüdemann.

En este Anuario se dan a conocer tres informes del Comandante del "Albatross" enviados al Jefe del Almirantazgo, en Enero, Marzo y Abril de 1884 y que relatan las actividades cumplidas por la cañonera alemana.

Asimismo, se tiene conocimiento que todos los informes, mapas, croquis, mediciones y observaciones realizadas en esta exploración en los canales patagónicos chilenos, fueron remitidos en 1884, a la Oficina Hidrográfica del Almirantazgo. Sin embargo, es probable que parte de dichos antecedentes hayan sido destruidos en los incendios producidos como consecuencia de bombardeos aéreos en la Segunda Guerra Mundial.

**3.4.2 INFORMES DEL COMANDANTE DEL SMS "ALBATROSS" SOBRE LOS TRABAJOS HIDROGRAFICOS REALIZADOS Y LA NAVEGACION DE P. ARENAS A VALPARAISO.**

A.- Molyneux Sound, 17 de enero 1884.

Comandante  
Crucero de S.M. "Albatross"  
J 1440  
Movimiento del Barco en las aguas de la Patagonia occidental.

A Su Excelencia  
Jefe del Almirantazgo  
Berlín

A Su Excelencia respetuosamente informo sobre los trabajos efectuados por el Crucero de Su Majestad "Albatross" a partir del 11/XII del año recién pasado lo siguiente:

El vapor correo anunciado para el 11/XII en Punta Arenas no arribó, probablemente debido a los intensos temporales de viento sur. Decidí esperarlo algún tiempo más y aproveché la permanencia para unir el cable de cadena de babor al cable de cadena de proa estribor, ya que, para las profundidades constatadas aquí, al largo promedio de 150 metros de cadena se hace insuficiente. También trasladé los obenques de cofa a la cubierta; hice pintar las cofas inferiores y los masteleros e hice colocar las pesadas maderas de reserva, con el consentimiento de su dueño, sobre el carbón, ya que redu-

cían mucho el espacio sobre la cubierta de abrigo, como también el de la caseta de trabajo ubicada allí mismo, sobre cuya construcción emitiré a Ud. informe oportunamente.

Como el vapor con el correo no llegará hasta el 13/XII, dí instrucciones de enviar el correo a puerto Charrua con el vapor "Neko", y, para no esperar indefinidamente, me hice a la mar a las 2 h. P.M. En la región del cabo Froward el tiempo se veía amenazante, pero sólo encontré suaves ráfagas de nieve del SW.

En la noche del 14/XII pasamos el Cabo Froward. Durante la guardia de la mañana, el tiempo se tornó especialmente hermoso y duró así por todo el día. Había una ligera brisa con lloviznas ocasionales. El capitán Wharton del H.R.M.S. "Sylvia" me había proporcionado los informes de sus observaciones efectuadas en Cabo Providence, según las cuales la tierra situada detrás del cabo es una isla, y detrás de ella y de las islas situadas al este se extiende un canal protegido. Este canal Sylvia sería más adecuado para proporcionar a barcos pequeños un paso protegido durante un trayecto de su ruta del Estrecho de Magallanes al Canal Smyth, ya que a estos barcos les resulta muy difícil combatir el viento y la mar del Paso del Mar. Si bien estas predicciones no calzaban este día, decidí navegar por el canal para examinarla, pudiendo confirmar su utilidad sólo para barcos pequeños al reinar mal tiempo. La ruta es, eso sí, algo más larga que la directa pero generalmente podrán usarse las velas Cuchillas hasta la entrada al canal y se estará frente a un paso algo angosto y curvo, pero protegido, cuya orientación no dió problemas. Por lo demás, el canal ofrece, según se me dijera, dos fondeaderos algo profundos, pero libres de ráfagas, cuya calidad no me fué posible examinar. A las 6 hrs. P.M. fondeé en Puerto Tamar. Hago la salvedad de que tanto en este puerto como en todos los siguientes, seguí el consejo del Capitán Wharton de no

dejar caer el ancla sino dejarla a la pendura con una amarra. El fondo generalmente está constituido por rocas, cuyas grietas están rellenas con barro, desde el cual la roca se asoma en ocasiones. Si el ancla cae en uno de esos lugares, puede romperse con facilidad.

Estas características descritas del fondo son indicadas por el sondeo; por lo tanto, no tengo experiencias de consecuencias nefastas en la pérdida del ancla; el arrear el ancla nunca nos dió problemas, nuestra existencia de anclas y cadenas no ha sufrido daño alguno y el ancla siempre estuvo lista para partir.

El 15/XII a las 4 hrs. A.M. continuamos la navegación. Durante la mañana pude utilizar las velas Cuchillas. Luego el viento sopló desde el frente, hubo frecuentes ráfagas de lluvia sin mucho viento. Como al anochecer no me encontraba en las cercanías de un puerto más conocido, navegué muy cerca de la costa de la Isla Carrington, para ver si alguna de sus bahías nos servía para fondear. A las 7 encontré una que no estaba especificada en el mapa y fondeé en ella. El Domingo siguiente lo dediqué a investigar la bahía y sus alrededores. Este fondeadero se encontraba aproximadamente a 1,5 millas al sur de Bahía Moore, tiene una profundidad de 40 metros y es justo lo suficientemente grande como para que un buque como el "Albatross" pueda virar en ella. Se presentaba completamente tranquila, en circunstancias que afuera había viento. Un plano de esta bahía junto a las reproducciones restantes serán enviadas oportunamente. A las 6.30 h.P.M. del mismo día continuamos. El tiempo se había tornado lluvioso y con fuertes vientos. No obstante, no estimé difícil continuar sin peligro la ruta en el canal Sarmiento, pese a la obscuridad.

En la carta náutica inglesa aparece con líneas punteadas una isla en medio del canal y al oeste de Bahía Moore. Tal isla con seguridad no existe, ya que el buque pasó

con luz del día por ese lugar sin poder descubrir alguna isla, ni siquiera cerca de la costa. El tiempo continuó igual, también el 17/XII, día en que fondeamos en Pto. Molyneux. El 18/XII a las 4h A.M. zarpamos y cerca de las 9 h nos introdujimos al Brazo del Norte. Sobre los diversos viajes realizados allí informaré detalladamente al enviar las reproducciones realizadas, ya que las explicaciones sin el mapa son ininteligibles. Investigamos la totalidad de las ramificaciones del Brazo del Norte —unas 15. Nos internamos con el buque, y cuando eso no era aconsejable, lo hicimos en una embarcación. No encontramos comunicación con otro canal. La tierra ubicada en el sector norte de este brazo de mar está formada por montañas cubiertas de glaciares de 1.000 a 1.500 metros de altura entre cuyos valles se deslizan las ramificaciones del Brazo del Norte a manera de senos. Generalmente zarpábamos a las 4 h. A.M. y fondeábamos al atardecer. Tuve la suerte de encontrar siempre fondeaderos, aunque éstos a veces eran bastante inseguros, de manera que en algunas oportunidades hubo que fijar la popa del buque con amarras en árboles a fin de evitar que topara con la costa. El 22/XII, con el objeto de encontrar un fondeadero, nos introdujimos a una bahía pequeña, pero ésta era tan reducida, que el barco tuvo que emprender la salida por el mismo camino, pero rozó con una roca que recién fué advertida cuando la proa se encontraba inmediatamente frente a ella. Hago notar aquí que, con el fin de una mejor comunicación de los peligros he ordenado la siguiente disposición:

Un suboficial de la cubierta de proa se estaciona a babor, otro en un puesto en la cofa de proa sobre el ala de estribor y los marinos encargados del escandallo están instalados en la trinqueta arriada sobre la barandilla.

El informe específico sobre este suceso lo enviaré a su Excelencia oportunamente. Durante Navidad, 25 y 26/XII, la tripulación

descansó. El tiempo durante estos días fué muy bueno considerando las condiciones aquí reinantes. Aunque muy rara vez transcurre un día sin lluvia, la fuerza del viento no sobrepasó de 4.

Intenté ahora encontrar una comunicación entre los canales Fallos y Picton. El 27 AM abandoné el Brazo Norte y esta vez pude advertir, al igual que en las tres oportunidades en que lo navegaría posteriormente, que el canal Picton es una vía recta, amplia y profunda. Visité aquel brazo que ofrecía la mayor probabilidad de una comunicación con el canal Fallos, el seno Eversfield. Tanto este seno como el Cóhen que he examinado al día siguiente, y que en el mapa muestra una comunicación punteada con el canal Fallos, resultan estar cerrados. En la región oeste de la desembocadura del canal Picton encontré fondeaderos sobresalientes y excepcionalmente amplios. El 29 XII zarpé para investigar la ruta oceánica del canal Picton. Pero luego el tiempo se puso tan malo, hubo intensas lluvias y vientos que, estando sobre la mar, nada podía investigar. Como había mucho material por analizar y como también era aconsejable efectuar una limpieza profunda de la máquina, regresé al canal Picton para retornar a Puerto Charrua; allí fondeé a las 1 h P.M. El vapor "Neko" que según la bitácora debía presentarse en ese puerto el 3 de Enero del año siguiente, arribó con adelanto el 31 XII al atardecer, antes de que nuestro correo estuviera listo. Una vez nos fué entregado el correo a nosotros zarpó al amanecer del día siguiente.

A bordo de este vapor se encontraba el director de la línea Kosmos, el Sr. Staude, a quien comuniqué mis experiencias. Este, al igual que el capitán del barco, era de opinión que, de no existir una comunicación por el Brazo del Norte, para sus vapores era preferible la vía por el canal Picton etc. a la de la Angostura Inglesa, siempre que las aguas fueran amplias y despejadas. Ello me indujo a investigar con más detención la ruta canal Picton-canal Fallos.

El 1 y 2 de enero-1884, el tiempo se presentó nublado y lluvioso. El 3, a las 4 horas A.M. zarpamos con tiempo más o menos bueno. Pero el tiempo empeoró al llegar al canal Trinidad y más aún en el canal Picton, donde tuvimos ráfagas huracanadas, de manera que el barco apenas adelantaba, pese a las aguas llanas. Con gran esfuerzo logré llegar antes del atardecer a un buen fondeadero interior junto a la desembocadura y fondeé allí con las dos anclas con 170 y 170 metros de cadena respectivamente, en 32 metros de agua. Al día siguiente había menos viento pero llovió intensamente hasta las 5 horas P.M. A esa hora levé anclas y me coloqué en un fondeadero exterior a fin de aprovechar mejor el día siguiente. El 5/1 a las 4 horas A.M. abandoné el canal Picton. No había buena visibilidad y la mar estaba demasiado movida para investigar sin peligros y exitosamente estas aguas tan abundantes en rocas. Por lo tanto, navegué cerca de la costa y después de aproximadamente 8 millas topamos con la amplia desembocadura de un canal. Este canal presentó luego múltiples ramificaciones. Elegí un brazo que se extendía en dirección sureste, el cual parecía corresponder al punteado del mapa, para examinar la existencia de una comunicación con el Brazo del Norte o el Canal Picton. En investigar esto ocupé ese día y los dos siguientes. Una comunicación no fué hallada, pero sí en tres lugares pude avistar por sobre lagos interiores del Brazo del Norte, el Canal Picton.

El 8 de Marzo a las 7 horas A.M. abandoné ese brazo y navegué a través del amplio canal de salida hacia otro que se extendía en dirección norte. Sin duda este canal es el que se conoce con el nombre de Fallos. Sólo que no es recto como indica el mapa sino que se inclina hacia el este. Este canal es muy amplio, despejado y protegido. Muestra innumerables entradas y canales; su dirección no induce a equívocos, lo que pude constatar, ya que, sin conocerlo anteriormente, no ingresé en aguas equivocadas.

El viaje duró tres días con tiempo moderado. En las tardes, a veces recién cerca de las 9, encontré fondeaderos, pero no son de recomendar. El 10/1 sentí oleaje oceánico y cerca de las 10 horas se abrió frente a nosotros el golfo de Penas. Sólo entonces estuve seguro de haber viajado por el canal Fallos, ya que el acoplamiento dió más o menos el mismo ancho y largo, también las islas Bynoe fueron avistadas con seguridad, aunque, por lo demás, en lo que se refiere a montañas y entradas de agua no había mayor similitud con el mapa.

El tiempo nuevamente estuvo tan malo, de manera que continuar nuestra navegación no era recomendable. Me dirigí entonces al sector este, abundante en bahías y de costa baja, donde encontré un fondeadero. Al día siguiente, a las 8.40 horas A.M. y con muy buen tiempo abandonamos el fondeadero para reconocer la costa opuesta. No pude hacer mucho, porque luego el tiempo se puso muy malo. El barco penetró en una entrada en la cual, debido a los vientos de popa, tuvo grandes dificultades para maniobrar, y el casco rozó el fondo rocoso. El buque fué liberado por una amarra colocada en la popa.

Entonces desistí de examinar las diversas bahías con el buque estando el tiempo tan malo, de manera que regresé al fondeadero donde permanecí hasta el 13, debido al prolongado temporal. Ese día inició el regreso para estar con seguridad el 16 de enero en Pto. Molyneux, de acuerdo a mi orden de navegación. El tiempo lo dediqué a completar las reproducciones. Al abandonar el fondeadero, el barco varó nuevamente, pese a que había hecho tres veces el mismo trayecto y en la salida había sido echado el escándallo. La roca que rozó el barco a babor era de poca circunferencia y se erigía derecha desde las profundidades. Una amarra fijada en una de las islas más cercanas logró liberar al barco. Un informe especial sobre estos acontecimientos, como asimismo de los protocolos correspondientes, serán enviados respetuosamente a su debido tiempo.

Navegué de regreso por el canal Fallos con tempestad y pasé por los dos fondeaderos anteriores de regular calidad, pero hasta el atardecer no pude encontrar un fondeadero pese a que recorrimos diversas entradas y bahías. Por eso dejé que el barco se deslizara con la velocidad mínima en dirección noroeste. La noche era callada, pero corría tanto viento, que al aclarar, el barco se encontraba casi en el mismo lugar. Cerca de las 4 horas proseguimos. Pronto se presentó nuevamente el peor tiempo imaginable: lluvia torrencial, vientos de intensidad 11. Como bajo estas circunstancias se hacía imposible una reproducción de la costa y menos aún de las bahías etc., y como el tiempo asegurara un viaje rápido, resolví dirigirme directamente al seno Molyneux. Así lo hice y fondeé allí a las 6 P.M., con las dos anclas con 170 y 100 metros de cadena respectivamente, debido a la fuerte tempestad. A la mañana siguiente había mejorado el tiempo, el barómetro subió. Por eso dispuse que se apagara el fuego, se reparara la máquina y se levantara el ancla de babor.

Al anochecer del 16 comenzó tal ventolera que tuve que hacer uso de la segunda ancla y abrir el vapor. Actualmente el barco se encuentra con 225 metros de cadena a estribor y 90 metros de cadena a babor en 47 metros de agua. Me quedaré aquí, además de esperar al vapor "Ibis", hasta que las reproducciones hayan sido dibujadas al mapa. Como el barco aún tiene 30 Tns. de carbón almacenado y debe recibir 100 tons. más, pudiendo almacenar sólo 95 y siendo imposible dejar 35 Tns. sobre la cubierta, se apilarán las 35 sobrantes en tierra en un lugar protegido, trasladándolo nuevamente a bordo cuando regrese a Punta Arenas. Tengo la intención de hacer otra vez el trayecto Canal Picton-Canal Fallos, esta vez en breves navegaciones diarias, para localizar fondeaderos favorables y, si el tiempo me es propicio, investigar las regiones oceánicas inmediatas a las desembocaduras de ambos canales. Como la incursión al Canal Fallos desde el N. me parece muy

cuestionable, y como tampoco me consta si los pasos hacia alta mar están libres de riesgos, trataré de encontrar una comunicación entre el Canal Fallos y el seno Hornby, o con el Abra Search. Sólo este hecho creo posiblemente permita calificar de exitoso todo este viaje de reconocimiento.

Además informo respetuosamente a Su Excelencia que, de acuerdo a las órdenes náuticas establecidas para el crucero de S.M. "Albatross", no se pudo cumplir con el plazo para el envío de los trabajos de rancho, cierre de caja, y otros informes, los que serán enviados con el correo siguiente.

El estado de salud de la tripulación es bueno.

El Comandante

Plüddemann  
Capitán de Corbeta

B.- Comandancia S.M.Knb. "Albatross"  
Nº 1476

Punta Arenas, 10 de Marzo 1884.  
P.29.4.84  
ABEGH

Al  
Jefe del Almirantazgo  
Berlín.

Respetuosamente me permito comunicar a su Excelencia la llegada del SM "Albatross" a la rada de P. Arenas. A pesar de mi orden para la reexpedición de la correspondencia por intermedio de 4 vapores de la Kosmos y que fué cumplida mutuamente, he recibido recién aquí la carta en triplicado del consulado de Montevideo en la cual se me ordenaba telegráficamente que me dirigiese a Valparaíso. Simultáneamente recibí las cartas del Almirantazgo N.ºs. A 6768, A 7160 y A 7172 las que habían sido enviadas desde Valparaíso. Tengo que observar que

el telegrama del 12 de Noviembre del año pasado no llegó a mi poder a pesar de haber abandonado recién el 27. Al respecto haré las averiguaciones correspondientes en el consulado de Montevideo.

Sobre la actividad del SM "Albatross" desde mi último informe desde Pto. Molyneux me permito respetuosamente comunicar lo siguiente:

El 18 de Enero del pte. año arribó el buque-correo "Ibis" a Pto. Molyneux, transportando, fuera de las 100 ton. de carbón, también provisiones frescas y al Subteniente Spengler, quien se había mejorado de su enfermedad y que fuera asignado para este caso. Durante toda nuestra permanencia en Pto. Molyneux hubo tormentas y lluvias, pudiendo durante este lapso hacerse una recopilación de los registros. 35 toneladas de carbón que no pudieron ser ubicadas en las bodegas se dejaron en tierra con un letrero de que pertenecen al "Albatross". El 21 de Enero arribó en la noche el vapor de la Kosmos "Luxor". A éste se le entregó la correspondencia y a la mañana siguiente se hizo un inventario completo y al aclarar el tiempo zarpamos hacia el Canal Picton. En éste revisé algunas ensenadas con posibilidades de fondear, no encontrando ninguna fondeé en la tarde a las 8 en nuestro antiguo lugar de fondeo en la parte occidental de la desembocadura. El 23 sondeamos la parte norte del Canal Picton como también la bahía habitual de fondeo. El 25 hicimos sondajes en la desembocadura del canal, constatando fondos relativamente bajos, prolongándose éstos algunas millas hacia el océano. En el intertanto el Subteniente Spengler reconoció la parte oriental de la desembocadura. Los fuertes vientos y el oleaje nos impidieron más reconocimientos y reembarcamos al subteniente. Seguidamente ingresé en el canal principal que se extiende hacia el norte bautizándolo en honor a Ud., su Excelencia, Canal "Stosch" y traté de encontrar en él un lugar de fondeo apropiado. No encontré nada apropiado y regresé hacia la

ensenada que había encontrado el subteniente Spengler. El día siguiente fué demasiado tormentoso para poder iniciar algo. El 27 abandoné la bahía y la desembocadura del canal Picton para reiniciar las mediciones de la parte norte de la misma. Para no perder el encuentro programado para el 28 con el vapor de la Compañía Kosmos en Puerto Charrua y habiendo mucho trabajo que terminar, navegué lentamente el Canal Picton desde un punto al sur hacia el norte, escudriñando posibilidades de fondeo, no encontrando ninguna. En la noche fondeé en el puerto Alert el cual no me pareció bueno ya que es rocoso pareciendo ser un pico de un cerro submarino. Hay rocas a babor cuando la nave está en dirección del viento. Los árboles y arbustos de la costa oeste tienen un aspecto extraño y agachado provocado presumiblemente por los continuos vientos. Yo mismo tuve muchas experiencias al respecto. La navegación no es difícil debido a los nuevos y excelentes mapas. Las rompientes designadas con las letras P.D. y ubicadas al sur de islas Rameses las pude ubicar muy bien al pasar por ese lado. El 29 en la mañana abandoné la bahía y me dirigí a Pto. Charrua donde fondeé en la misma noche. Al respecto del punto P.D. recomiendo pasarlo por la parte sur debido a que se encuentra más cerca de la costa. Al estar paralelo al buque "Nekko" me dí cuenta que esta rada no estaba muy de acuerdo a la cartografía, ya que existen rocas cerca del fondeadero, situación que hice revisar por el teniente Baudissin. Se comprobó que el mapa en general está perfecto, aparte de que existe una pequeña isla en la orilla oriental que no figura por un pequeño olvido. Esta isla fue reconocida por mí y otros visitantes como el islote Celery, el cual no había sido reconocida como tal debido a que aparenta ser una saliente de la costa. En el saco de la bahía pueden fondear en caso de apuro 2 naves cuando hay calma, pero tienen que mantenerse a cubierto de la costa por medio de amarras; un tercer barco podría encontrar ubicación más al interior, donde es más angosta y profunda la pasa-

da, pero manteniéndose a distancia de la costa. Tengo que recalcar esta circunstancia en contraposición del informe de la nave S.M.S. "Freya" página N° 18 de los anales de hidrografía y también de que no encontré agua fresca en la bahía. El agua que se encontró en aquel tiempo debe haber provenido de glaciares; agua que ocasionalmente endulza hasta la superficie del Canal Messier como se lo haré saber oportunamente.

El 1° de Febrero arribó el buque "Setos" en la mañana, el cual lamentablemente no trajo correspondencia, sino solamente provisiones frescas desde Punta Arenas. A las 8.30 levé anclas y partí rumbo a la parte oeste de la desembocadura de canal Picton, donde fondeé a las 7.30 PM.

El 2 efectuó el teniente Kalau v. Hofe una expedición en bote hacia una de las islas rocosas de la costa para completar las mediciones desde allá. Los demás oficiales tomaron líneas costeras, y yo mismo completé los sondajes. El 3 de Febrero ingresé de madrugada al canal Stosch y dejé a los tenientes Baudissin y Berhem en una isla para que observen los cortes angulares mientras yo buscaba otros lugares de fondeo. Al principio no tuve éxito y recién al anoecer y después de haber traído a bordo los oficiales, encontré un lugar más o menos aceptable en una ensenada apartada en donde fondeé pasando amarras por los dos costados. El 4 proseguí la búsqueda de un puerto en la desembocadura del canal lo cual considero muy importante. Después de examinar varias ensenadas encontré por fin una, en la cual fondeé debido a una repentina lluvia torrencial. Habiendo comprobado la posición con cróquis aproximado de la ensenada me conformé con lo hecho; nombré este puerto "Kosmos" y proseguí en la madrugada siguiente la marcha con muy buen tiempo inspeccionando una bahía situada unas 20 millas al norte. Encontré un puerto excelente, fondeé ahí mismo, lo hice levantar como también la zona adyacente. Esta bahía la nombré "Preussische Bay" (Ba.

Prusiana) y el lugar de fondeo "Koenigshafen" (Pto. Köning). En la madrugada del 6 zarpé hacia el norte. Más o menos unas 20 millas al norte se abre un amplio canal hacia el este. Como reinaba un excelente tiempo dejé al teniente Baudissin en tierra para que efectuara ubicaciones astronómicas y yo proseguí inspeccionando el canal. Como no podía divisar el final de éste, continué después de haber recogido al nombrado oficial, con la esperanza de encontrar una unión con el canal Messier. Mis esperanzas no fueron frustradas porque llegué a través del "Abra Search" al canal Messier, fondeando en la misma noche a las 7.30 en caleta Connor. En esta bahía, como en otras visitadas anteriormente, tuve la siguiente experiencia: es conveniente aproximarse cuando el sol no esté muy bajo, debido a que los cerros altos y escarpados que las rodean las hacen obscurecer prematuramente. También el absoluto silencio que reina en estas bahías hace imposible calcular la distancia a la costa; en estas pequeñas ensenadas hay que fondear al centro de ellas. El 7 de Febrero ingresé al canal Messier (al norte) para pasar a través del seno Hornby al canal Fallos. El canal está situado en dirección SSW y es en general bastante ancho fuera de una angostura de 0,1 millas marinas, terminando al final en una entrada al canal Fallos que conocíamos de antes. Navegué unas 6 millas hacia el norte para entrar a una ensenada, que me había parecido prometedor en ocasiones anteriores, para encontrar un lugar de fondeo. Efectivamente encontré un puerto excelente; hasta ahora posiblemente lugar de descanso de lobos marinos, de los cuales algunos fueron cazados y otros, más jóvenes, tomados en cautiverio. Este puerto lo llamamos "Albatross" y el 8 de Febrero lo levantamos. El 9 me dirigí a la salida del canal Fallos, dejando al teniente Baudissin en un promontorio para observar, y al teniente Kalau v. Hofe sobre una de las rocas del cabo Bynoe para medir los ángulos e inspeccioné el aspecto náutico. La salida está rodeada de una infinidad de islas, roqueros y rompientes, pero existe un paso bien

ancho. Desgraciadamente este paso está obstruido por rompientes, pero ellas se pueden obviar fácilmente. Después de una prolija inspección de unas 12 millas mar adentro, recogí los oficiales de sus puestos, busqué y encontré un lugar de fondeo junto a las islas "Lady's Bay". La isla más grande situada más al sur junto con las miles de otras islas e islotes, la bauticé "Ursula" y las "11.000 vírgenes", abarcando al lugar de fondeo y los alrededores.

El 11 inspeccioné 2 canales al norte y al sur de la isla "Ursula" con la esperanza de encontrar una bahía mejor y más grande, pero fue en vano y fondeé nuevamente en el mismo lugar. El 12 no se pudo hacer nada debido a la lluvia. El 13 en la mañana reconocí la costa este del canal Fallos, cruzó hacia el oeste entre las islas Bynoe y Campaña, y al este de isla "Breaksea" me interné al mar para ver si en éste lugar la salida al océano fuese mejor. No era mejor que la salida del canal Fallos; habiéndose reducido la visibilidad debido a una lluvia intensa, viré y tomé puerto, donde fondeé alrededor de las 5. En la bahía más interior estaba una pequeña goleta cazafocas, que fué la única embarcación que encontramos en estas regiones. Al entrar pude constatar que las profundidades eran mucho más bajas que las indicadas en las cartas náuticas. Para revisar éstas, hice fijar al día siguiente algunos puntos en la costa, los cuales se parecen en algo a los mapas, de manera que me decidí a confeccionar una carta completamente nueva. Un ejemplo: en la entrada oeste hay una roca con muchas rompientes y la cual falta completamente en el mapa, en el cual figura en el mismo lugar un ancla. La única explicación que tengo es que el dibujante tomó la roca mal dibujada como un ancla. La bahía de fondeo tampoco es buena. Aparentemente para pequeños barcos es muy buena, grande y fondo arenoso; a veces entra una enorme marejada, la cual le produce a la nave un balance desagradable y al "Albatross", que se había quedado allá, debido al tiempo borrascoso, le destrozó la cadena.

El ancla pudo ser rescatada fácilmente, ya que se podía ver debido a la transparencia del agua y la baja profundidad; yo abandoné este lugar desagradable e ingresé a la bahía vecina en el Este, la cual ya había sido revisada por mí, teniendo 29 metros de profundidad pero un excelente fondo fangoso además de una superficie completamente tranquila. Esta bahía no puede ser usada por buques grandes, ya que la entrada tiene solamente 7 metros. El 16 de Febrero no se pudo trabajar debido a la lluvia. El 17 de Febrero levé anclas al amanecer, inspeccioné primero seno Flinn por si acaso tuviese alguna comunicación con el canal Fallos, completé mis cróquis de dicha región y volví al canal Fallos. Después de completar el cróquis de la parte oeste, regresé al anochecer al puerto Albatross donde fondeé. El 18 de Febrero quería ir a la angostura del Canal Albatross, el cual fué nombrado por mí de tal manera, y el que se comunica con el seno Hornby, pero encontré una lluvia tan copiosa, que tuve que entrar en una bahía lateral para anclar. Al día siguiente reinaba el mismo mal tiempo. En la tarde aclaró algunas veces y procedí a levantar lo mejor que pude la bahía. El 20 de Febrero mejoró algo el tiempo y traté de encontrar un puerto cerca de la angostura el cual no encontré, de manera que me quedé en la misma angostura que tenía un promedio de 20 m de agua, pasando amarras hacia los dos lados. Como aquí existe siempre una pequeña corriente estábamos bien cómodos, fuera de los balances, los cuales no tenían nada que ver con las mareas. Estos balances los compensábamos soltando las amarras alternativamente. El 21 de Febrero levantamos la angostura y el 22 lo hice sondear por algunos oficiales, mientras que yo mismo dibujaba los contornos del canal buscando al mismo tiempo otros puntos de fondeo. No encontré ninguno, por lo cual recogí a los oficiales y me dirigí a puerto Island donde fondeé. Después de observar desde puerto Fleuriais los principales puntos de referencia de la entrada al seno Hornby, levé anclas en la madrugada siguiente para inspeccionar la

parte norte del mencionado seno. La lluvia arreció de tal manera, que no podía divisar la próxima ribera, por lo que opté por buscar un lugar de fondeo. Cuando escampó nuevamente se inspeccionó un canal que se prolonga hacia el oeste y que me parecía ser aquel que se prolonga desde el sur de la isla "Ursula" hacia el este, y a través del cual esperaba encontrar una salida entre la desembocadura del canal Fallos y el canal Messier. Pero el canal es ciego y regresé al anochecer para fondear en la noche en un lugar que habíamos sondeado anteriormente. El 24 había un lindo tiempo. Dejé al teniente Barnhem para que levantara el fondeadero, dejando al teniente Graf Banddison en una isla a la entrada del seno Hornby para efectuar mediciones y me dirigí hacia el canal que se prolonga hacia el norte entre isla Millar y las islas de más al occidente. Este se ensancha convenientemente, acortando el camino, siendo al mismo tiempo muy protegido para navegar. Después de recoger a los oficiales navegué el canal Messier hacia el sur fondeando al anochecer en caleta Connor. Para comparar las rutas del nuevo canal con la pasada de la Angostura Inglesa, la cual no conocíamos, me dedicué un día a estudiarla bien. Por este motivo me dirigí al día siguiente a Pto. Gray donde me quedé debido a sus aguas tranquilas, mandando a cortar leña para el caso de que falte carbón. Durante este viaje, como en mis anteriores, pude comprobar el cambiante color de las aguas, que son desde el verde oliva más oscuro hasta un verde blanquizco. En consecuencia empecé a controlar el contenido salino y la temperatura hasta los 5 y 10 metros de profundidad de la superficie, lo cual redundó en que el agua de superficie es menos salina y más helada que en la profundidad. En las partes más claras el agua casi no tenía gusto a sal. El método para controlar el agua a profundidad era el siguiente: se deslizaba una botella con corcho amarrado, el cual era sacado de un tirón en la profundidad requerida. La temperatura era medida después de transvasiar el agua a un vaso. Las diferencias eran bastante

apreciables, y lo habrían sido más si hubiésemos contado con métodos más exactos. El agua fría y casi sin sal debe provenir del ventisquero del seno Eyre.

El 26 de Febrero levé anclas, pasé la Angostura Inglesa al iniciarse la marea y pasé por el lado oriental de la isla Medio Canal, viré y pasé por el lado occidental de la misma. A pesar de que para un buque tan pequeño como el "Albatross" estas rutas no son difíciles, tengo que mencionar que para barcos más grandes éstas son más seguras y ante todo mucho más rápidas, debido a que no están sujetos a las mareas, pudiendo también navegar de noche si el tiempo lo permite. La baliza en la isla Cavour ya no existe y la dibujada posteriormente en el mapa en la punta norte de la isla Medio Canal se limita a un árbol sin corteza a cuyo costado habían 2 barriles vacíos, antiguos puntos de referencia destruidos y que no tienen valor para la navegación. Lamentablemente desapareció también la boya del bajo Caution. No creo que se puede mantener algo en estas fuertes corrientes. Seguí navegando al Abra Search introduciéndome en un brazo que se prolonga hacia el sur con la esperanza de encontrar un camino más corto hacia el canal Stosch pero lo encontré cerrado; en cambio encontré fondeadero en la parte que se bifurca procediendo a levantarla en la misma noche. El 27 de Febrero levé anclas en la madrugada y me dirigí al lugar en que éste canal desemboca en el canal Fallos, donde los tenientes Graf Banddison, Kalau v. Hofe y Barnhem levantaron una bahía donde habíamos fondeado anteriormente y yo mismo inspeccioné un brazo del mismo que se extiende hacia el SW. el cual acorta bastante el trayecto al Fallos. Después recogí a los oficiales y anclé al anochecer en un buen lugar de fondeo ubicado en un canal lateral. El 28 de Febrero llovía torrencialmente y no podía atrasarme más por la falta de provisiones, por lo tanto hice levantar el puerto lo mejor que pude en la mañana y anclé a mediodía en la Ba. Prusiana. El tiempo aclaró alrededor de las 4. Al

Teniente Kalau v. Hofe lo dejé en un promontorio en el lado norte para tomar los ángulos y al Teniente Graf Bandissin en el lado oeste de la entrada para confeccionar el cróquis y yo mismo navegué a través de una entrada al este del paso a la "Preussische Bay", fondeando en un banco de arena ubicado en el centro de la bahía y que había encontrado en una ocasión anterior. El 29 de Feb. en la mañana completé los vacíos que habían en las mediciones; a mediodía levé anclas y me dirigí al puerto Kosmos, el cual fué levantado en la misma noche. En la mañana siguiente levé anclas a pesar del mal tiempo para continuar reconociendo e inspeccionar la región. Debido a las tormentas y la lluvia no se pudo hacer mucho. De manera que viré para volver al lugar antiguo de fondeo ubicado en el lado oeste del canal Picton y que por su utilidad bauticé Ba. Flotter. Todos los oficiales revisaron en la misma noche las mediciones angulares que aún estaban bien claras, mientras yo mismo completé los sondajes.

El 2 de Marzo me dirigí a un fondeadero ubicado como a 9 millas hacia el sur. Debido al mal tiempo no podíamos hacer nada por lo que fondeamos algunas boyas; en la tarde se desarrolló una enorme tempestad la cual fué capeada con la máquina y un ancla a popa. El 3 de Marzo, habiendo mejorado el tiempo, fué levantada la bahía en la mañana y a las 10.30 levé anclas para dirigirme al seno Molineux donde fondeé al atardecer. A la mañana siguiente cargamos el carbón que había quedado intacto en el lugar mencionado anteriormente y a las 2 navegamos hacia Puerto Bueno, donde fondeamos a las 7.30. Aquí encontré el vapor de la Compañía Cosmos "Ramses".

El 5 de Marzo seguimos viaje. A la altura de paso Tarleton nos encontramos con la fragata sueca "Vanadia". Me detuve en la isla Carrington, encargando al teniente Graf Bandissin la medición de algunos puntos del lugar de fondeo anterior y que bauticé "Herrmannshafen" mientras que levanté la

ruta de toda la costa oeste. Esta costa está como la mayoría de esta zona, solamente bosquejada en los mapas y no han sido levantados en forma especializada. El mapa, sin ser muy exacto, indica la ruta lo más bién; además, como se navega al medio de los canales, no dependemos tanto de la señalización de la costa. Al agregar un nuevo puerto, en cambio, tuvimos que efectuar la medición de toda la costa adyacente. De la costa de la isla Carrington se dice en las instrucciones de navegación que ha sido minuciosamente examinada y de que hay dos bahías llenas de rocas y sargazos siendo muy difíciles para fondear. No pueden haber sido examinadas tan minuciosamente. En el mapa se mencionan las islas Pascoe y Moorebay; la primera no existe como tampoco la que figura al frente de ella, caso que comuniqué en mi relato anterior; de la segunda isla existe solamente una roca, tampoco hay sargazos. Yo la visité la primera vez, pero no tenía escandallo en el bote, en cambio más al sur hay un lugar de fondeo que utilicé. No me parece que la ubicación de los fondeos estén mal indicados. La Ba. Moore está efectivamente en el mismo lugar indicada en el mapa y también respecto al Lecky Retreat concuerda en general en cuanto a ubicación y forma. En cambio la descripción de la bahía Pascoe con su isla delante se puede atribuir a que ha sido vista desde lejos y con tiempo nublado. La bahía "Herrmannsbucht" debe haber sido ignorada debido a lo angosto de su entrada, tampoco puede haber sido mencionada como cabo "Remarcable", ya que existe más al sur un abra angosto. Respetuosamente adjunto a la presente un plano de la costa oeste de isla Carrington y de la bahía "Herrmannshafen" además de un cuestionario. Después de 2 horas continué viaje y fondeé alrededor de las 5 en caleta Columbine. El 6 continué el viaje a las 5 AM. Al principio el tiempo estaba claro pero tormentoso, en la tarde hubo grandes borrascas de lluvia. En el paso del Mar encontré una mar tan gruesa y no comparable con la desembocadura del Picton ni del canal Fallos. A las 5 fondeé en

Pto. Tamar y como estaba calmado lo hice solamente con un ancla, pero más tarde recrudesció el tiempo borrascoso, de manera que fondeé la segunda ancla haciendo trabajar la máquina. No me puedo quejar de este puerto, lo encuentro excelente con su fondo rocoso. En la mañana siguiente continué el viaje. El tiempo estaba claro con un fuerte viento de popa, de manera que el barco avanzaba rápidamente, aumentando la corriente debido, precisamente, al fuerte viento. Desde Ba. Ventisquero hasta cabo Crosstide recorrí unas 3 millas por hora y desde allí hasta cabo Gallant 5 millas por hora. En la bahía Fortescue fondeé en la noche. En la madrugada siguiente soplaban el mismo fuerte viento como el día anterior (en la noche había amainado) y a las 9 se divisó el cabo Froward; después el tiempo se tornó borrascoso y lluvioso, y más al norte nos encontramos con una tempestad con vientos fuerza 10 y con cielos completamente despejados. A las 5.30 fondeé en Punta Arenas con vientos en disminución. Acá estaba una pequeña cañonera americana el "Pinta", cuyo destino era Alaska. El barco hidrográfico inglés "Sylvia" había abandonado la rada. Como pude saber, también este barco encontró grandes diferencias en la parte oriental del Estrecho, de manera que se espera contar con un mapa completamente nuevo.

Hoy cargué carbón, mañana antes de mediodía embarcaré provisiones para iniciar en marcha forzada el viaje hacia Valparaíso. Las mediciones y observaciones efectuadas como también el voluminoso material de medidas con sus explicaciones las enviaré desde allá. Los trabajos de aprovisionamiento de Enero y Febrero fueron despachados desde acá.

El estado de salud de la tripulación es bueno.

El Comandante  
Plüddemann  
Capitán de Corbeta

C.- Comandancia S.M.Knb. "Albatross"  
Nº 1513

Valparaíso, 12 de Abril 1884.  
R.26.5.84  
ABH lall

Al  
Jefe del Almirantazgo  
Berlín.

Muy respetuosamente me remito a su Excelencia después de mi telegrama del 29 Marzo. Sobre el viaje del "Albatross" desde Punta Arenas a Valparaíso y sobre nuestra permanencia en ese puerto.

Después de haberse reaprovisionado de carbón y provisiones con fecha 10. Marzo, levé anclas a las 3 PM del mismo día y navegué a lo largo del Estrecho de Magallanes. Ya que estimaba necesario apurar la marcha lo hice también de noche y con intenciones de continuar así, día y noche, siendo frustradas mis intenciones debido al mal tiempo y a la poca visibilidad. En la tarde del 12 de Marzo soplaban muy fuerte el viento del oeste, de manera que llegué solamente hasta Puerto Angosto donde pasé la noche. El buque no sufrió mucho por las borrascas. Al día siguiente zarpé de madrugada. El tiempo estaba variable. En vista que en la tarde había subido el barómetro y al atardecer comenzaba a esclarecerse y como generalmente mejoraba el tiempo al anoecer, no entré a puerto, sino que seguí navegando. Sin embargo empeoró mucho el tiempo muy luego: tempestad, lluvia y granizada, borrascas fuerza 10. No me quedaba otra cosa sino seguir y arribé lo más bien al canal Sarmiento a través del paso Victoria. A la siguiente noche no llegué más allá de Ba. Wide. Al pasar por el seno Molyneux avisté la cañonera "Perla", con la que nos habíamos juntado en Punta Arenas.

Al fondear en bahía Tom parecía que el tiempo mejoraba. El lugar de fondeo exterior está muy bien guarnecido contra el

viento noroeste reinante, y da una buena impresión no tener rocas a popa ni ver costas, de manera de sentir la libertad de poder zarpar en cualquier momento, sin ser arrastrado por las corrientes. A pesar de esta circunstancia existe la posibilidad de garreo debido a que el fondo es rocoso y descendiente. El 16 de Marzo y estando aquietado el tiempo proseguí el viaje. Al ingresar al paso Caffin se levantó viento, bajando el barómetro y el tiempo tenía mal aspecto y no deseando quemar carbón con poco avance, me dirigí a Pto. Charrua, ya que debía aprovisionarme de agua en algún puerto. Esto sucedió en la mañana bajo una lluvia torrencial. A mediodía aclaró el tiempo estando el barómetro bajo; no había una sola brisa, lo que no es ninguna novedad en Pto. Charrua, y salí del puerto. Afuera estaba igual. Seguí navegando con velocidad normal y con ausencia de viento total hasta el segundo lugar de fondeo en la desembocadura del Canal Picton, donde fondeó alrededor de las 8 PM, debido a que parecía no recomendable seguir por el mal tiempo de noche. Este punto de fondeo es bien fácil de encontrar y de enfilear aunque sea de noche. Durante la noche y al día siguiente reinaba borrascas de granizadas desde el Sudoeste y con barómetro de alza. Esto favoreció la marcha, de manera que al atardecer fondeamos en la bahía Albatross, debido a que no quería atravesar la salida del Fallos de noche. En el transcurso de este día se colocaron los trinquetes y se cazó el velámen. El 18 de Marzo y después de abandonar el puerto, el tiempo se tornó pésimo, con borrascas de lluvia desde el NNW. No se podía pensar en seguir el viaje en estas condiciones por lo que fondeé con 2 anclas en la desembocadura del Fallos en la rada Jungfern. A mediodía cambió el viento hacia el SW con subidas del barómetro y el tiempo aclaró. Levé anclas y me introduje al mar. Nunca tuve tan mal tiempo durante mis estadias anteriores en los canales como ahora. En la madrugada del 19 de Mayo soplaban un viento NW, el cual cambió en la tarde a WSW. Afuera la nave empezó a zigzaguear de tal

manera que la barcaza N° 1 se desenganchó a proa. Bajo las circunstancias reinantes nos fué imposible amarrarla nuevamente. El 20 de Marzo empezó a soplar el viento de manera que se colocó velámen. Pero nuevamente se calmaba y arreciaba alternativamente el viento por lo que decidí bajar el velámen y seguir con las máquinas. El 21 a la medianoche comenzó de nuevo a soplar desde el NNW y de madrugada hubo borrascas fuerza 11. Se quebró el palo del foque y apenas pudimos salvar el trinquete, quedando el foque colgando hacia afuera; a pesar de todos nuestros esfuerzos no lo pudimos rescatar para guardarlo. A veces la nave se sumergía de popa y un tripulante fué arrojado fuera de borda, pero como estaba amarrado pudo ser subido a bordo. Durante el día siguiente el tiempo se mantuvo con vientos de 6 a 10 nudos cambiando alternativamente del N. a W. El 22 a las 5 PM fué arrancado el foque a pesar de todos nuestros nuevos esfuerzos para salvarlo. El 23 a las 4 AM cambió el viento hacia el SW. La nave se escoraba de tal manera que hacía agua por ambos costados cuando se sumergía la proa. Pero luego amainó y a las 6 PM colocamos velámen obteniendo un buen andar durante el día. Al atardecer el tiempo se tornó variable por lo que arrió las velas. Pronto se calmó completamente quedando así todo el día 24. El 25 cambió nuevamente el viento desde el NNW, de manera que el buque avanzó a máquina y el 26 se cazó velámen al haber viento del oeste. Debido a que el buque no podía permanecer libre de la costa, viramos a las 2 PM, manteniéndolo bajo velámen sin andar para esperar vientos más favorables. En este día se comprobó que de los 6 calzos que sujetaban el bote de popa, se habían quebrado 3, estando sujetos por piolas laterales. El 27 amainó el viento desde el occidente. Se puso fuego a las calderas y seguimos nuestro curso. A las 1.30 se puso nuevamente velámen, ya que soplaban brisas suaves y se paró la máquina. El viento aumentó soplando de popa, de manera que el 28 a las 6 AM colocáronse todas las velas. El 29 de madrugada se en-

cendieron las calderas y nos dirigimos hacia la bahía de Valparaíso, en donde fondeamos a las 11 horas. Envié inmediatamente un telegrama del siguiente tenor: "Admiralitaet Berlin Plüddemann". Pude constatar que el correo recibido en esta ciudad y en el telegrama recibido desde el consulado de Montevideo no estaba la orden esperada de Uds. El cónsul de Valparaíso tampoco tenía la orden N° 6991 para mí, por lo que en el mismo día envié a Uds. el siguiente telegrama: "Almirantazgo Berlin orden 7172 no recibida".

Aquí completé provisiones y carbón haciendo reparar el bote y el winche. No pude conseguir una barcaza más o menos aceptable para reemplazar la perdida. La construcción de una nueva barcaza demoraría 4 semanas de manera que estaba obligado a partir sin una barcaza debido a lo apurado de este viaje. En este puerto se encontraban los siguientes barcos al servicio de Chile: la fragata blindada "Blanco Encalada" con la insignia del comandante Latorre, el blindado "Huáscar", la corbeta americana "Waxhussella" y la corbeta francesa "Eclairours".

El primero de Abril fondeó el S.M.S. "Marie" y el 5 arribó el buque hidrográfico americano "Pinta". El 3 de Abril nuestra cañonera participó en un embanderamiento general de gala para festejar la paz entre Chile y

Perú. Al ingresar el 29 de Marzo a este puerto comuniqué a la tripulación que por el momento nuestra cañonera tenía la calidad de nave independiente en su trayecto. Lo hice a raíz de un pasaje de un comunicado de Uds. del 26 de Noviembre y dirigido al comando del S.M.S. "Marie". Antes de esa fecha me ceñí a las disposiciones generales, no sintiéndome autorizado para hacer la declaración antedicha.

La cartografía de las mediciones hechas en las aguas de la Patagonia occidental no pudo ser terminada debido a los continuos balances que no permitía trabajar. A pesar que en este puerto se trabajó intensamente en ello, estimé que bajo circunstancias reinantes no era conveniente permanecer por más tiempo acá.

El día 13, domingo de pascua, seguiré rumbo a Apia.

Itinerario e inventarios, como también el informe sobre la pérdida de la barcaza y foque con los anexos correspondientes adjunto respetuosamente a la presente. El estado de salud de la tripulación es bueno.

El Comandante

Plüddemann  
Capitán de Corbeta

## CAPITULO IV

### MISCELANEA

#### 4.1 CUERPO DIRECTIVO DEL INSTITUTO HIDROGRAFICO DE LA ARMADA (1964 - 1969).

##### DIRECTORES

Capitán de Navío	Guillermo Barros González	Enero 1961 a Febrero 1966
Capitán de Navío	Arturo Ricke Schwerter	Febrero 1966 a Noviembre 1966
Capitán de Navío	Raúl Herrera Aldana	Noviembre 1966 — — —

##### SUBDIRECTORES

Capitán de Fragata	Custodio Labbé Lippi	Abril 1961 a Febrero 1964
Capitán de Fragata	Raúl Herrera Aldana	Febrero 1964 a Marzo 1967
Capitán de Corbeta	Jaime Germain Gajardo	Marzo 1967 a Octubre 1967
Teniente 1º	Alfonso Filippi Parada	Octubre 1967 a Junio 1968
Capitán de Corbeta	Adolfo Carrasco Lagos	Junio 1968 a Febrero 1969
Capitán de Corbeta	Alfonso Filippi Parada	Febrero 1969 — — —

##### JEFES DEPTO. LEVANTAMIENTO HIDROGRAFICO

Teniente 1º	Rolando Vergara González	Abril 1964 a Marzo 1965
Teniente 2º	Alfonso Filippi Parada	Marzo 1965 a Octubre 1965
Teniente 2º	Patricio Figueroa Domic	Octubre 1965 a Marzo 1966
Teniente 1º	Jorge Molina Hernández	Marzo 1966 a Febrero 1967
Teniente 2º	Patricio Figueroa Domic	Febrero 1967 a Enero 1968
Teniente 1º	Alfonso Filippi Parada	Febrero 1968 a Agosto 1968
Teniente 1º	Eduardo Barison Roberts	Agosto 1968 a Febrero 1969
Teniente 1º	Marcelo Polizzi Muñoz	Febrero 1969 — — —

##### JEFE DEPTO. DE CARTOGRAFIA

Capitán de Fragata (R)	Juan L. Bacigaluppi Vásquez	Febrero 1963 — — —
------------------------	-----------------------------	--------------------

##### DEPTO. DE OCEANOGRAFIA

###### SECCION MAREAS:

Empleado Técnico	Guillermo Villegas Campos	Enero 1958 a Marzo 1965
Empleado Técnico	Ricardo Montaner S.	Marzo 1965 — — —

###### SECCION BATITERMOGRAFIA:

Empleado Técnico	Hellmuth Sievers C.	Enero 1958 — — —
------------------	---------------------	------------------

## JEFE DEPTO. DE NAVEGACION

Empleado Técnico	Carlos Venegas Bravo	Enero 1959	— — —
------------------	----------------------	------------	-------

## JEFE DEPTO. INFORMACIONES A LA NAVEGACION

Empleado Técnico	David Spoerer Andrews	Febrero 1958	— — —
------------------	-----------------------	--------------	-------

## JEFE DEPTO. SEÑALIZACION MARITIMA

Empleado Técnico	Walter Lastarria Weber	Agosto 1958	— — —
------------------	------------------------	-------------	-------

## JEFES DEPTO. ABASTECIMIENTO Y CONTABILIDAD

Capitán de Corbeta	Pedro Larrondo Jara	Julio 1963 a Abril 1965	
Teniente 2º	Orlando Barreaux Monrroy	Abril 1965 a Junio 1967	
Teniente 2º	Horacio Guzmán Gaete	Julio 1967 a Octubre 1967	
Teniente 2º	Carlos Celedón Vidal	Octubre 1967 a Mayo 1969	
Teniente 1º	Francisco Sanz Soto	Mayo 1969	— — —

## JEFE DEL CENTRO NACIONAL DE DATOS OCEANOGRAFICOS DE CHILE

Empleado Técnico	Hellmuth Sievers C.	Noviembre 1968	— — —
------------------	---------------------	----------------	-------



#### 4.2 ENTREGA DE UN CUADRO DE MORALEDA AL INSTITUTO HIDROGRAFICO DE LA ARMADA.

(De la "Revista de Marina" N° 665, Vol. 85, de Julio-Agosto 1968).

El 30 de agosto recién pasado tuvo lugar en el Instituto Hidrográfico de la Armada la ceremonia oficial de entrega y descubrimiento de un cuadro al óleo del Teniente de Navío de la Armada española, don José de Moraleda y Montero, donado por el Director del Museo Naval de España, Almirante Sr. Julio F. Guillen.

Hizo entrega oficial de esta obra el Excmo. Sr. Embajador de España don Miguel M. de Lojendio e Irure, contando con la asistencia del Intendente de la Provincia de Valparaíso, Sr. Enrique Vicente V.; del Comandante en Jefe de la Primera Zona Naval, Contraalmirante Quintilio Rivera M.; del General Jefe de la Zona de Carabineros de Valparaíso,

General Humberto Araya Guerrero; del Canciller Encargado del Consulado General de España, Sr. Angel Gargallo Cepa; del Presidente del Club Español de Valparaíso, Sr. Pedro Quingles y de autoridades navales, militares y de carabineros, como también de oficiales especialistas en Hidrografía y Navegación de la Armada.

La ceremonia se inició con el izamiento de los pabellones de Chile y España a los acordes de sus respectivos himnos nacionales, en la terraza ubicada en el frontis del edificio del Instituto Hidrográfico de la Armada.

Luego en la oficina del Director de este organismo el Excmo. Sr. Embajador de España don Miguel M. de Lojendio e Irure en presencia de las autoridades e invitados asistentes procedió a descubrir el cuadro del Teniente de Navío don José de Moraleda y Montero, el cual se encontraba cubierto por los pabellones de España y Chile entrelazados entre sí. En su discurso de entrega el embajador Sr. Lojendio se refirió al alto significado que revestía la donación del Museo Naval de España, por la trascendencia que tenía en una mayor vinculación entre ambos países. Señaló la labor del Teniente Moraleda en Chile y las proyecciones que para España y nuestro país tuvo su trabajo, ya que hizo posible la apertura de nuevas y necesarias rutas marítimas.

Agradeció esta donación el Director del Instituto Hidrográfico de la Armada, Capitán de Navío Raúl Herrera Aldana, quien se refirió a la vida del Teniente Moraleda, su valiosa labor de hidrógrafo y marino que efectuó en nuestras costas y a la trascendencia que su obra tuvo en una mayor vinculación entre España y Chile.

Posteriormente el Embajador Sr. Lojendio procedió a firmar el Libro de Oro de las visitas ilustres, pasando luego al Hall del Instituto Hidrográfico en donde se había desplegado una exhibición de cartas náuticas y documentos ejecutados en su época por el

Teniente Moraleda. Cabe destacar entre estos documentos el Diario de Navegación original escrito de puño y letra del Teniente Moraleda, durante su navegación por nuestras costas, y la reproducción de la carta náutica de la zona de Chiloé levantada por este ilustre navegante en 1792, por orden del Virrey del Perú don Francisco Gil y Lemos.

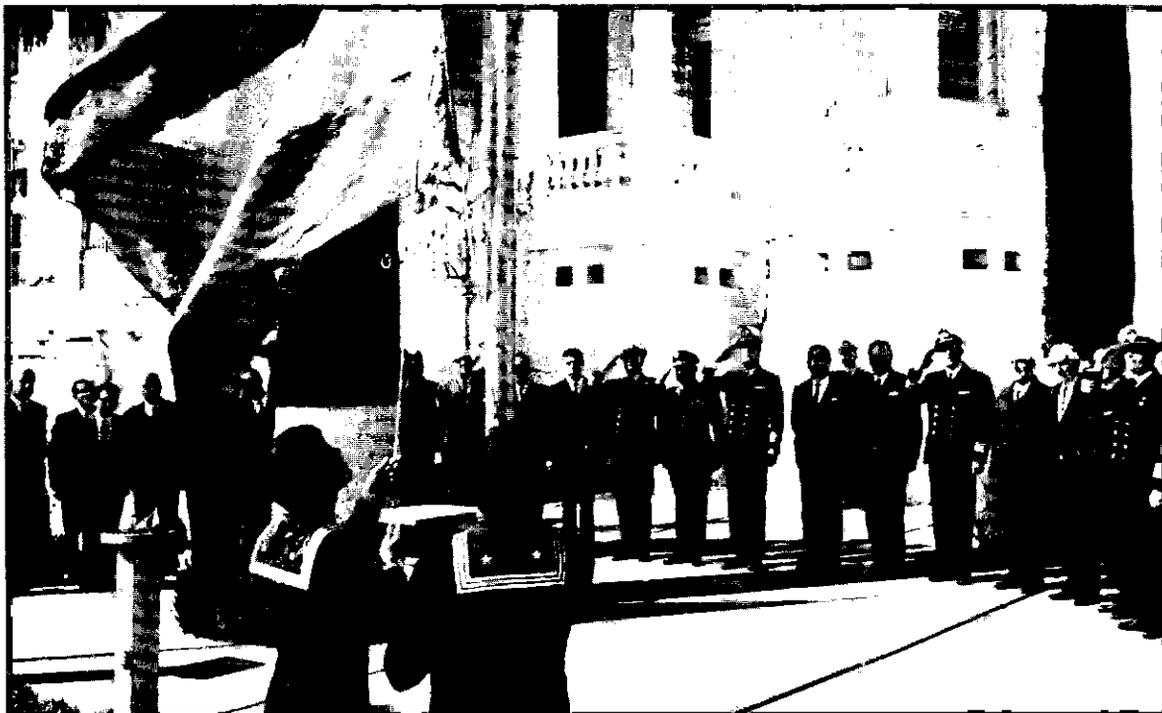
Luego que las autoridades recorrieron las diferentes dependencias del Instituto imponiéndose de su labor técnica, se sirvió un cóctel, durante el cual el Director del Instituto Hidrográfico obsequió al Excmo. Sr. Embajador de España, una reproducción de la carta original de Chiloé levantada por el Teniente de Navío don José de Moraleda y Montero en 1792.

#### **Discurso del Director del Instituto Hidrográfico de la Armada de Chile.**

A continuación damos a conocer los principales acápites del discurso del Capitán de Navío Raúl Herrera Aldana, para agradecer en la persona del Sr. Embajador de España tan señalado obsequio.

"Excmo. Sr. Embajador de España, Sr. Intendente de la Provincia de Valparaíso, Sr. Comandante en Jefe de la Ira. Zona Naval, Sr. General Jefe de la Zona de Carabineros de Valparaíso, distinguidas autoridades e invitados:

Es motivo de suma satisfacción para el Director del Instituto Hidrográfico, expresar en estos momentos en nombre de la Armada, su agradecimiento más profundo, por el distinguido gesto que ha tenido el Almirante don Julio Guillen Director del Museo Naval de España, al donar a este organismo por intermedio de la representación del Gobierno español en nuestro país, un hermoso retrato al óleo, del destacado marino e hidrógrafo español don José de Moraleda y Montero, Teniente de Navío de la Real Armada de España.



LAS AUTORIDADES ASISTENTES A LA CEREMONIA DE ENTREGA DEL CUADRO DEL TENIENTE DE NAVIO DE LA ARMADA ESPAÑOLA DON JOSE DE MORALEDA Y MONTERO DURANTE EL IZAMIENTO DEL PABELLON DE ESPAÑA.

Es un regalo de honor, que tendrá un sitio preferente en nuestro Instituto, para continuar ilustrando a los que aquí laboramos y continúen más tarde con estas tareas, como a todos aquellos que nos visiten, que la Armada de Chile no sólo sabe rendir homenaje a sus insignes servidores en la guerra y en la paz, sino que tendrá un motivo más, para continuar enalteciendo la ilustre memoria de su predecesor de los antiguos tiempos coloniales en el reconocimiento y levantamiento del enorme piélago que constituyen las costas de Chile, al sur del Canal de Chacao.

El nombre de Moraleda ya está perpetuado en la hidrografía chilena, al llamar así

desde muchos años al hermoso canal, cuyo largo de 100 millas separa el archipiélago de Chonos de la costa cordillerana en Aysén, pero más que eso, es el acceso a ricos lugares de enorme potencia productiva y es la ruta, que por aguas interiores, permite unir nuestro ámbito marítimo, en la dilatada geografía austral.

En agosto de 1792, el Virrey del Perú le encarga a Moraleda que continúe con sus exploraciones al sur de las islas Guaitecas y es así como en cumplimiento de esta disposición, se traslada a San Carlos de Ancud y en 1793, al mando de dos embarcaciones menores, cumple este importante cometido.

Navega el canal que actualmente lleva su nombre, reconoce el archipiélago de las Guaitecas y el canal Ninualac que hace saber que comunica con el océano y reconoce la desembocadura y curso del Río Aysén, como así mismo gran parte del archipiélago de Chonos.

Durante el viaje, ni el constante mal tiempo ni el desconocimiento de la región explorada, fue obstáculo para cumplir, una vez más, una destacada comisión.

En 1795, exploró el golfo y el estero de Reloncaví y remontando este último, se internó en las tierras continentales hasta el Lago de Todos los Santos.

De regreso al Perú, en 1796, fue recompensado con el título de Alférez de la Real Armada, sobre el de piloto primero con que había salido de la Escuela de Cádiz, en 1772".

Expresó finalmente el Comandante Herrera:

"Muy someramente, me he permitido describir la obra de don José de Moraleda y su aporte al conocimiento de la hidrografía chilena. Pero resalta a través de ella, la justicia con que el canal Moraleda lleva su apellido ilustre y el hecho de que el fundador de este Instituto Hidrográfico, el Capitán de Navío, don Francisco Vidal Gormaz, hace muchos años, rindió un merecido homenaje a sus obras.

En efecto, en los Anuarios Hidrográficos N<sup>o</sup>s. 12 y 13 de la Marina de Chile, ediciones de 1887 y 1888, vieron la luz pública de 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup> parte respectivamente de las exploraciones geográficas e hidrográficas practicadas por don José de Moraleda y Montero y que el Comandante Vidal Gormaz, tomó de un original de puño y letra del autor que se encontraba en la época, en el

archivo de manuscritos del Depósito de Hidrografía de Madrid.

Estas exploraciones también fueron impresas en 1888, en un tomo, precedidas de una introducción del ilustre historiador chileno don Diego Barros Arana.

Y no podía, ser de otro modo, señores. La República ha recibido como gloriosa herencia de su Madre Patria Española, la comunidad de raza, idioma, costumbres, tradiciones y religión.

Esta identificación, se nota en todos los actos de la vida chilena y no podía la Armada quedar marginada de estas constantes demostraciones.

En 1965, el Instituto Hidrográfico dio el nombre de España, a un hermoso ventisquero del canal Beagle, a alguna distancia al oeste de bahía Yendegaia, en su costa norte. En la comisión antártica de 1951 al mando del Capitán de Navío Sr. Diego Munita Whittaker, de recordada memoria, el Instituto Hidrográfico aprobó la denominación de Monte España con que se designó una importante altura, frente a la Base de la Fuerza Aérea de Chile "González Videla", en los 64° 49' de latitud sur, nombre con que fue llamado, para significar que Chile reconoce agradecido, la herencia de su territorio austral de la corona española y que, al mismo tiempo que ese patrimonio material, recibió también el empuje, el valor y la tenacidad de España, para el reconocimiento de su dilatado litoral.

Porque así como hay un Moraleda a quién España le dió la vida y su formación profesional, y a América y a Chile en especial, sus obras, podemos recordar otros nombres, no menos ilustres, que descubrieron, surcaron y reconocieron las aguas oceánicas de Chile, sus estrechos y el laberinto de sus canales e islas.

Ahí están, ante la Historia, Magallanes el primer navegante que avista las costas de Chile; los Nodal, Diego Ramírez, Sarmiento, Ladrillero, don Antonio, de Córdova y el propio héroe de Trafalgar, Cosme Damián de Churruca.

En este momento solemne, junto a tantos otros navegantes españoles que dieron todo de sí por su Patria y por la América a la que traían las luces de su entendimiento y el amor de quién cumple una etapa misionera, se une el preclaro nombre de Moraleda.

Es por ello que ha querido, también el Gobierno de España, otorgar cada año al oficial que en la Escuela Naval egresa con el gran Premio de la Armada de Chile, una valiosa espada, que con el nombre de Teniente de Navío, José de Moraleda, constituye un preciado galardón, un reconocimiento a la obra del insigne marino que hoy recordamos y un motivo más de unión para ambas marinas.

Agradezco profundamente el valioso obsequio que se ha hecho a este Instituto y que, desde hoy, queda en un sitio de honor y hago mis mejores votos, por la grandeza siempre creciente de España, de su Armada, de su Instituto Hidrográfico, a cargo de mi distinguido amigo Contraalmirante don Vicente Planelles y por la ventura del Sr. Embajador y distinguida misión diplomática".

#### **4.3 PRINCIPALES DISPOSICIONES LEGALES QUE RIGEN LAS ACTIVIDADES DEL I.H.A.**

##### **4.3.1 Decreto N° 329 del 1° de Mayo de 1874.**

Con las firmas del Presidente de la República Don Federico Errázuriz Zañartu y su Ministro Don Aníbal Pinto, este Decreto

creó la Oficina Hidrográfica. Su contenido es un conjunto de disposiciones que se refieren a las funciones de la Oficina Hidrográfica, entre las cuales aparecen las de dirigir y distribuir las cartas de navegación entre los buques de la Armada y las oficinas marítimas que las necesiten.

La condición marítima de Chile y la necesidad de contar con informaciones más exactas de la costa y aguas adyacentes de las diferentes zonas del país, originó que el Supremo Gobierno comprendiera el beneficio que tal Instituto traería al desarrollo económico de la nación dictando el Decreto N° 329.

Su primer Director fue el Capitán de Navío Don Francisco Vidal Gormaz, quien dedicó toda su vida a las tareas hidrográficas y ciencias afines, realizando una gigantesca obra por su espíritu investigador y creador.

##### **4.3.2 Decreto con fuerza de Ley N° 2.090 del 30 de Julio de 1930.**

Publicado en el Diario Oficial de Septiembre de 1930, se establecen las Autoridades Oficiales en representación del Estado sobre cartografía terrestre y marítima.

A través de nueve artículos se fijan las atribuciones y funciones tanto del Instituto Geográfico Militar como del Instituto Hidrográfico de la Armada, estableciendo que el I.H.A. constituye en el carácter de permanente la autoridad oficial, en representación del Estado, en todo lo que se refiere a la geografía, levantamiento y confección de cartas náuticas; correspondiéndole, además, la revisión y aprobación de todo trabajo de levantamiento marítimo o cartografía náutica, que por circunstancias especiales el Supremo Gobierno encomiende a otras reparticiones públicas o privadas.

**4.3.3 Ley N° 15.576 publicada en el Diario Oficial N° 25.862 del 11 de Junio de 1964.**

Se refiere al abuso de publicidad, y en su artículo 46 establece las normas que corresponden al I.G.M. y al I.H.A. sobre el particular, como asimismo aquellas sobre revisión y aprobación de trabajos que se hayan encomendado a otras reparticiones públicas o privadas.

La Ley N° 16.676 del 13 de Julio de 1966 modificó el inciso primero del artículo 46 estableciendo las sanciones cuando en la circulación de mapas, cartas, etc. se excluyan de los límites nacionales territorios pertenecientes a Chile sobre los cuales éste tuviera reclamaciones pendientes.

**4.3.4 Decreto Supremo N° 26 del 11 de Enero de 1966.**

Publicado en el Diario Oficial N° 26.348 del 25 de Enero de 1966, se designa al Instituto Hidrográfico de la Armada como representante oficial de Chile ante el Sistema de Alarma de Tsunami del Pacífico y crea un Sistema Nacional de Alarma de Maremotos.

En el Art. 4° se aprueba como reglamento oficial del Sistema Nacional de Alarma de Maremotos, las disposiciones contenidas en la publicación N° 3.014 del Instituto Hidrográfico, bajo el título de "Instrucciones Generales sobre el Sistema Nacional de Alarma de Maremotos".

**4.3.5 Decreto Supremo N° 25 del 11 de Enero de 1966.**

Este Decreto designa al Instituto Hidrográfico de la Armada como única autoridad Oficial del Estado en el control y difusión de la Hora Oficial de Chile y de señales horarias para fines de navegación.

Su publicación se efectuó en el Diario Oficial N° 26.348 del 25 de Enero de 1966. (Ver párrafo 1.5.4 de este Anuario).

**4.3.6 Ley N° 16.771 del 16 de Marzo de 1968.**

Cambia nombre al Instituto Hidrográfico de la Armada (Ex Departamento de Navegación e Hidrografía), que en adelante se denominará "Instituto Hidrográfico de la Armada de Chile".

Publicada en el Diario Oficial N° 27.000 del 22 de Marzo de 1968, esta ley reitera -además- disposiciones concernientes a las atribuciones y funciones del I.H.A.

**4.3.7 Decreto Supremo N° 192 del 6 de Marzo de 1969.**

Fue publicado en el Diario Oficial N° 27.320 del 16 de Abril de 1969, y por él se aprueba el Reglamento Orgánico del Instituto Hidrográfico de la Armada de Chile.

A través de ocho capítulos, este Reglamento fija la misión, funciones, organización, deberes, financiamiento y administración del I.H.A., quedando organizado en seis departamentos: Levantamiento Hidrográfico, Cartografía, Oceanografía, Información a la Navegación, Señalización Marítima y Abastecimiento.

**4.4 CONFERENCIAS Y REUNIONES INTERNACIONALES.**

**4.4.1 X° Congreso Internacional de Aerofotogrametría.**

Se llevó a efecto en Lisboa, Portugal, entre el 7 y 19 de Septiembre de 1964.

La delegación de Chile fue presidida por el Coronel Sr. Tomás Opazo Santander, y

formó parte de ella en representación de la Armada el Capitán de Fragata Sr. Raúl Herrera Aldana.

#### **4.4.2 Conferencia Científica de Washington.**

Tuvo lugar en Washington D.C., EE.UU., entre el 5 y 10 de Octubre de 1964, auspiciada por la Embajada de Chile y la National Academy of Sciences, con la cooperación de la National Geographic Society, O.E.A. y el Smythsonian Institution. Formó parte del Programa "Imagen de Chile" 1964 y tuvo como tarea "CIENCIA Y DESARROLLO EN CHILE".

El objeto de esta reunión fue exponer ante los científicos norteamericanos el grado de adelanto de la ciencia en Chile en el campo de la Geología, Geofísica, Oceanografía y Agricultura.

Los asistentes chilenos fueron 14 expertos de nuestras Universidades entre profesores, científicos e investigadores.

Como delegado de la Armada participó en esta reunión el Capitán de Fragata Sr. Raúl Herrera Aldana.

#### **4.4.3 Primer Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental.**

Celebrado en Lima, Perú, desde el 29 de Noviembre hasta el 3 de Diciembre de 1964, fue organizado por Unesco.

Tanto su organización como el desarrollo y demás antecedentes sobre esta reunión internacional, figuran en este mismo Anuario Hidrográfico en el párrafo 2.3.

Participó como delegado de la Armada, el Capitán de Navío Sr. Guillermo Barros González Director del Instituto Hidrográfico, siendo acompañado por el empleado técnico del I.H.A. Sr. Bernardo Uccelletti N.

#### **4.4.4 VIIIa Asamblea General del I.P.G.H.**

Fue celebrada en la ciudad de Guatemala, República de Guatemala, entre el 25 de Junio y 10 de Julio de 1965.

La delegación chilena estuvo presidida por Don Horacio Suarez Herrero, Embajador de Chile en Guatemala, y como delegado de la Armada asistió el Capitán de Fragata Sr. Raúl Herrera Aldana, acompañado por el empleado técnico Sr. Ricardo Montaner S., Jefe de la Sección Mareas de dicho Instituto.

Junto a esta reunión, además, se celebraron las siguientes:

Xa. Reunión Panamericana de Consulta sobre Cartografía.

VIIa. Reunión Panamericana de Consulta sobre Geografía.

VIa. Reunión Panamericana de Consulta sobre Historia, y

Ia. Reunión Panamericana de Consulta sobre Ciencias Geofísicas.

#### **4.4.5 Ia. Conferencia Naval Internacional sobre Hidrografía y Oceanografía.**

Esta conferencia se llevó a efecto en Río de Janeiro, Brasil, entre el 20 y 24 de Septiembre de 1965.

Delegado de Chile fue el Capitán de Navío Sr. Francisco Suárez Villanueva, Agregado Naval a la Embajada de Chile en Brasil, siendo asesorado por el Capitán de Fragata Sr. Raúl Herrera A., Sub-Director del Instituto Hidrográfico.

#### **4.4.6 Aspectos Internacionales del Sistema Tsunami de Advertencia en el Pacífico.**

Esta reunión se llevó a efecto en Hawai, Honolulu, EEUU., desde el 27 al 30 de Abril

de 1965. Fue auspiciada por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la Unesco, y organizada por el U.S. Coast & Geodetic Survey.

Como delegado de Chile participó el Capitán de Navío Sr. Guillermo Barros González, Director del Instituto Hidrográfico, acompañado por el empleado técnico del I.H.A. Sr. Ricardo Montaner S.

Las finalidades de esta reunión internacional, su organización, desarrollo y recomendaciones se detallan en este mismo Anuario Hidrográfico en el párrafo 2.4.

#### **4.4.7 VIIIa Reunión General del SCOR.**

Entre el 23 y 27 de Mayo de 1966 se efectuó en Roma, Italia, esta reunión internacional del "Comité científico de investigaciones oceánicas", que contó con la asistencia de 35 delegados entre representantes de países miembros y otros organismos internacionales y observadores.

En representación de Chile, concurrió el Capitán de Navío Sr. Raúl Herrera A. acompañado del empleado técnico Sr. Bernardo Uccelletti N., ambos del I.H.A..

#### **4.4.8 Segundo Congreso Oceanográfico Internacional.**

Se llevó a efecto en Moscú, URRS, entre el 30 de Mayo y el 9 de Junio de 1966; siendo organizado en virtud de un acuerdo especial concertado entre la Unesco y el Gobierno de la URRS, con el apoyo del Comité Científico de Investigaciones Oceanográficas, la FAO, Organización Meteorológica Mundial y el Organismo Internacional de Energía Atómica.

Delegado de la Armada participó en esta reunión el Capitán de Fragata Sr. Raúl Herrera A., Sub-Director del I.H.A.

#### **4.4.9 IXa. Conferencia del SCAR y el Symposium de Oceanografía Antártica.**

Fue celebrada en Santiago, Chile, en el mes de Septiembre de 1966. La organización y desarrollo de esta conferencia, se efectuó con la participación activa del comité Nacional de Investigaciones Antártica, INACH e Instituto Hidrográfico.

En esta oportunidad se realizó, también en Santiago, la IVa. Reunión Consultiva del Tratado Antártico.

#### **4.4.10 IXa. Reunión del B.H.I.**

La novena Conferencia Hidrográfica Internacional se efectuó en Mónaco entre el 18 de Abril y el 3 de Mayo de 1967.

Como delegado de Chile asistió el Capitán de Navío Sr. Raúl Herrera Aldana, Director del Instituto Hidrográfico, quien fue acompañado por el Capitán de Corbeta Sr. Alfonso Filippi P. y el empleado técnico Sr. David Spoerer A. Jefe de los Departamentos de Levantamiento Hidrográfico e Informaciones a la Navegación respectivamente.

Durante la conferencia, el Comandante Herrera fue elegido Presidente del Comité de Documentos Náuticos.

En esta Conferencia, Chile firmó la Convención que aprobó la fundación de la "Organización Hidrográfica Internacional".

#### **4.4.11 IXa. Asamblea General del I.P.G.H.**

Fue celebrada en Washington D.C., Estados Unidos de América, entre el 29 de Mayo al 19 de Junio de 1969.

La delegación chilena estuvo presidida por el Representante de Chile en la O.E.A., Embajador Alejandro Magnet, y asistió en

representación de la Armada el Contraalmirante Sr. Raúl Montero C.

Entre los temas de mayor trascendencia, se trataron los siguientes: Sensores Remotos, Instrumental Aerofotogramétrico, uso fotografía color, actualización de mapas y campo de pruebas para cámaras aéreas.

Junto a esta Asamblea, se llevó a efecto la XIa. Reunión de Consultas sobre Cartografía.

#### **4.5 DECRETO N° 130, DE 13 DE ENERO DE 1966.**

*Señala los nombres que tendrán las islas que integran el Archipiélago de Juan Fernández; deroga el decreto 2.116, de 24 de noviembre de 1962, de Interior.*

(Publicado en el "Diario Oficial" N° 26.344, de 20 de enero de 1966)

*Núm. 130.- Santiago, 13 de enero de 1966.- Considerando:*

Que el Archipiélago de Juan Fernández está compuesto por tres islas independientes conocidas con la denominación de "Más Afuera", "Más a tierra" y "Santa Clara", a pesar de que por decreto supremo 2.116, de este Ministerio, de 24 de noviembre de 1962, se les dio a dos de ellas una distinta denominación;

Que el archipiélago de Juan Fernández constituye, por sus condiciones naturales, por su belleza, por las características de su flora y las ilimitadas posibilidades de adaptación de cualquier clase de fauna, un lugar especial dotado para el fomento de las actividades turísticas;

Que el turismo en esa zona deberá experimentar un notable incremento como consecuencia del mejoramiento técnico de las vías de comunicación que lo ligan al continente;

Que las referidas islas se encuentran universalmente vinculadas con el personaje literario Robinson Crusoe, creado por el novelista inglés Daniel Defoe sobre la base de las experiencias del contramaestre escocés Alejandro Selkirk, quien desembarcó del navío corsario Cinq Ports en la isla llamada Más Afuera, donde vivió sin compañía humana, entre los años 1704 y 1709;

Que en razón de lo anterior es aconsejable denominar a la Isla de Más Afuera con el nombre del personaje literario aludido, de manera que exista adecuada identificación entre ella y el protagonista de una obra de la mayor divulgación mundial;

Que este cambio de denominación no importaría, en modo alguno, restar homenaje al marino portugués descubridor de estos accidentes geográficos, pues el archipiélago continuará denominándose Juan Fernández, nombre conocido, por otra parte, en casi la totalidad de las cartas marinas, y

Vistos lo dispuesto en el decreto con fuerza de ley 336, de 1953, y en la letra c) del artículo 3° del decreto con fuerza de ley 7.912, de 1927,

#### **DECRETO:**

1° Las islas que componen el archipiélago de Juan Fernández tendrán las siguientes denominaciones: "Robinson Crusoe", la llamada Más a Tierra; "Alejandro Selkirk", la llamada Más Afuera, y "Santa Clara", el islote más pequeño.

2° Derógase el decreto 2.116, del Ministerio del Interior, de 24 de noviembre de 1962.

Tómese razón, comuníquese y publíquese.- EDUARDO FREI MONTALVA.- Bernardo Leighton.

IMPRESO Y PUBLICADO POR EL  
INSTITUTO HIDROGRAFICO DE LA ARMADA DE CHILE  
VALPARAISO  
1984