



TRABAJO FINAL INTEGRADOR

COMPENDIO METEOROLÓGICO E
HIDRO- OCEANOGRÁFICO DE
BASES ANTÁRTICAS ARGENTINAS
DE UTILIDAD PARA LA
NAVEGACIÓN

Alumno: TCCDNA Rocio Berenice VERDUN
Tutor: CFCPIN Aldo Carlos FIRPO.

CURSO DE CAPACITACIÓN EN HIDRO-
OCEANOGRAFÍA PARA OFICIALES DEL
CUERPO COMANDO Y CUERPO
PROFESIONAL.

ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

AÑO: 2021

ÍNDICE GENERAL:

1. Introducción.....	2
1.1. Descripción breve de la Antártida Argentina.....	2
1.2. Presencia de nuestro país en el continente blanco.....	3
1.3. Objetivo del trabajo.....	4
2. Desarrollo.....	5
2.1. Bases Permanentes:	
2.1.a. Base Belgrano II	5-6
2.1.b. Base Carlini.....	7-10
2.1.c. Base Esperanza	11-12
2.1.d. Base Marambio	13-15
2.1.e. Base Orcadas.....	16-18
2.1.f. Base Petrel.....	19-20
2.1.g. Base San Martín.....	21-22
2.2. Bases Temporales:	
2.2.a. Base Brown	23-24
2.2.b. Base Cámara.....	25-26
2.2.c. Base Decepción.....	27-28
2.2.d. Base Matienzo.....	29-30
2.2.e. Base Melchior.....	31-32
2.2.f. Base Primavera.....	33-34
4. Glosario.....	34
5. Conclusión y Recomendaciones.....	35-36
6. Bibliografía.....	36

1. INTRODUCCIÓN:

1.1. DESCRIPCIÓN BREVE DE LA ANTÁRTIDA:

La Antártida o bien llamado también, el “Continente Blanco” está ubicada por debajo del Círculo Polar Antártico, en el Hemisferio Sur. Es el continente más grande y posee un área total de 14.000.000 km². Su costa mide alrededor de 17.968 kilómetros.

Si bien su descubrimiento data a partir de 1800 por parte distintos oficiales europeos, como John Cook o Williams Smith, quienes visualizaron Islas de los Estados en primera instancia y John Davis en el primer desembarco en la península, no fue hasta 1840 que la Antártida fue considerada continente. A partir de ese momento, se realizaron diversas expediciones para poder explorar la zona a través de los años. A partir de 1957 es que estas exploraciones se volvieron sistemáticas y a largo plazo.

Está regida por el Tratado Antártico firmado por 12 países en 1959 entrando en vigor en 1961, y que 38 países más han firmado desde entonces. Este tratado prohíbe la extracción de sus minerales, explotaciones minerales, explotaciones nucleares y eliminación de los mismos, y también las actividades militares, apoya las investigaciones científicas y protege eco-zonas en el continente.

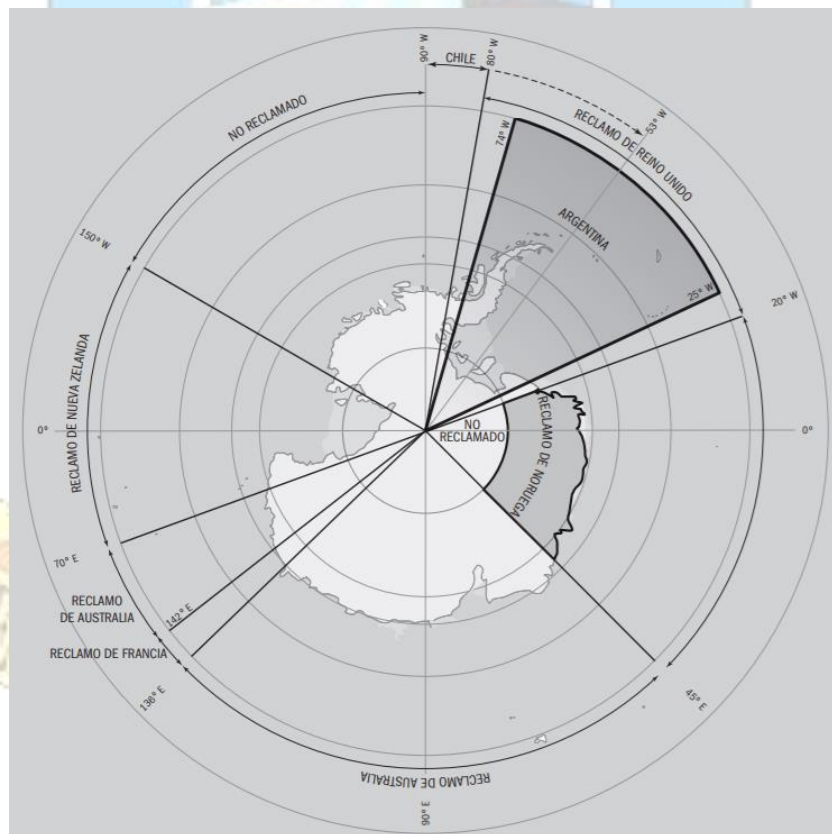


Fig. 1- Antártida – Continente Blanco.

1.2. PRESENCIA DE NUESTRO PAÍS EN EL CONTINENTE BLANCO:

Como se ha mencionado anteriormente, las actividades más importantes en la Antártida son relacionadas con la ciencia y la Argentina no es la excepción. En nuestro país quien regula las actividades científicas es la Dirección Nacional del Antártico (DNA).

Desde su descubrimiento, la Argentina es protagonista en la Antártida, Desde 1904 mantiene su presencia permanente e ininterrumpida en el continente luego de la instalación de la primera estación científica y meteorológica "Orcadas". Y esta presencia se fue consolidando durante el siglo XX y hoy tiene seis bases permanentes y siete temporarias en el Sector Antártico Argentino, gracias a la osadía y estrategia de hombres de nuestras Fuerzas Armadas, que iniciaron la actividad antártica argentina.

La Argentina fue uno de los doce firmantes originales del Tratado Antártico en 1959, y desde entonces el objetivo de afianzar su soberanía en el continente, se suma también el de ejercer influencia, como actor principal, en el Sistema del Tratado Antártico. Ello se lleva a cabo a través de la ciencia, la protección del medio ambiente antártico y la cooperación internacional, herramientas principales que celebra el Tratado.

En el año 2003, cuando la Dirección Nacional del Antártico (DNA) y el Instituto Antártico Argentino (dependiente de la DNA), pasa a formar parte de Relaciones Exteriores y de Culto por lo que, el afianzamiento del reclamo soberano y el fortalecimiento de la influencia argentina en el Sistema del Tratado Antártico pasan al ámbito de la política exterior. De esta manera nace la Dirección Nacional de Política Exterior Antártica (DNPEA), responsable de las acciones de política exterior y representación argentina en foros del Tratado y Convención sobre Conservación de Recursos Vivos Marinos Antárticos. También la Cancillería, a través de la DNA y el IAA, elabora política nacional antártica y diagrama los proyectos y el despliegue científico y técnico de la Argentina en la Antártida. Éstos se plasman en el Plan Anual Antártico, para cuyo apoyo logístico se mantiene estrecha coordinación con el Ministerio de Defensa y las Fuerzas Armadas. Por su activa participación en grupos de trabajo y negociación; e impulsar proyectos científicos de relevancia para el programa nacional es que Argentina cumple un rol central en la Antártida y el Tratado Antártico.

1.3. OBJETIVO DEL TRABAJO:

El presente trabajo tiene por objetivo brindar información de utilidad a los navegantes que se aproximen o se dirijan a las bases argentinas en la Antártida. De esta manera, poder contribuir al conocimiento del navegante y a la seguridad náutica. La guía es una recopilación de información extraída de diversas publicaciones del Servicio de Hidrografía Naval, de cartografía referente, libros y artículos referentes. Lo expuesto, es simplemente un pantallazo general del comportamiento meteorológico e hidro-oceanográfico de la zona, y de esta manera brindar apoyo práctico y de fácil uso, de qué condiciones esperar al dirigirse a dichas zonas durante la época estival. Como se mencionó anteriormente, este trabajo es una recopilación de la información dispuesta en diferentes publicaciones por lo que para mayor información y obtención de derrotas recomendadas, debe recurrir a la bibliografía citada.



2. DESARROLLO:

La Argentina cuenta con 13 bases en el Sector Antártico, de las cuales, 6 son bases permanentes y 7 son temporales, es decir, son ocupadas durante época estival como apoyo durante las campañas de verano.



Fig. 2- Disposición de Bases Argentinas en la Antártida. (En color rojo, bases permanentes; y bases temporales resaltadas en blanco).

2.1. BASES PERMANENTES:

2.1.a. **BASE BELGRANO II:**

- Descripción General:

Es una base permanente, ubicada en el nunatak Bertrab, en Bahía Vahsel, en costa Confín en Tierra de Coats, frente al Mar de Weddell.

Coordenadas: Latitud φ : 77° 52.28' S.

Longitud ω : 34° 37.37' W.

En 1979 se fundó la Base Belgrano II, es la única de las tres bases que fueron bautizadas con el nombre del prócer que aún sigue en pie. Es la base más austral que posee nuestro país tan solo a 1300km del Polo Sur. Posee solo cuatro meses de luz, cuatro de penumbra y cuatro de noche, además presenta auroras polares. Posee instalaciones como una enfermería, depósito, estación

meteorológica, parque automotor, laboratorio LABEL, usina y casa de emergencia. Y actualmente cuenta con una capilla y un pequeño museo, además de un pequeño helipuerto.

La actividad científica lleva adelante programas sobre ozono atmosférico, sondeos ionosféricos, Astrolabel, radiación solar, recursos energéticos, monitoreo de aves y nidificaciones.



Fig. 3 y 4- Base Belgrano II – Extraída de Google Earth.

- Meteorología:

El viento predominante del sector sur, con intensidad de hasta 200km por hora y temperatura constantemente menor a 0°C hasta -54°C. Continuamente se desprenden glaciares, escombros de hielo y hielos marinos. Y pueden identificarse hielos de distintas edades.

- Condición Hidro-oceanográfica:

Existe una barrera de hielo próxima al Cabo Norvegia que está sujeta a constantes cambios por lo que la cartografía no siempre se encuentra en coincidencia, ocasionada por lo expuesto anteriormente, la dinámica de hielos en la zona. Siguiendo la línea de costa de hielo, se encuentra la Costa Caird y allí un línea de hielo permanente. A partir de ese lugar, la costa es de tierra firme con acantilados de hielo.

El acceso a esta base se realiza mediante aeronaves.

2.1.b. **BASE CARLINI:**

- Descripción general:

Es una base permanente, localizada dentro de Caleta Potter, en Isla 25 de Mayo, Islas Shetland del Sur.

Coordenadas: Latitud φ : 62° 14 S.

Longitud ω : 58° 40 W.

Su nombre de inauguración fue “Estación Aeronaval Teniente Jubany” (1953), en honor a un piloto fallecido en acto de servicio durante un accidente aéreo en la provincia de Santa Cruz Luego más tarde, adquiere su nombre de Base Carlini por decreto 309/2012, en homenaje al Dr. Alejandro Ricardo Carlini, científico del Instituto Antártico Argentino.

Se realizan actividades científicas de biología marina y posee una dotación permanente de buzos de Ejército que se dedican a recolectar datos de muestras marinas. Funciona como un centro de medicina hiperbática. Como así también en la estación de sismología se monitorean y registran todos los eventos sísmicos.

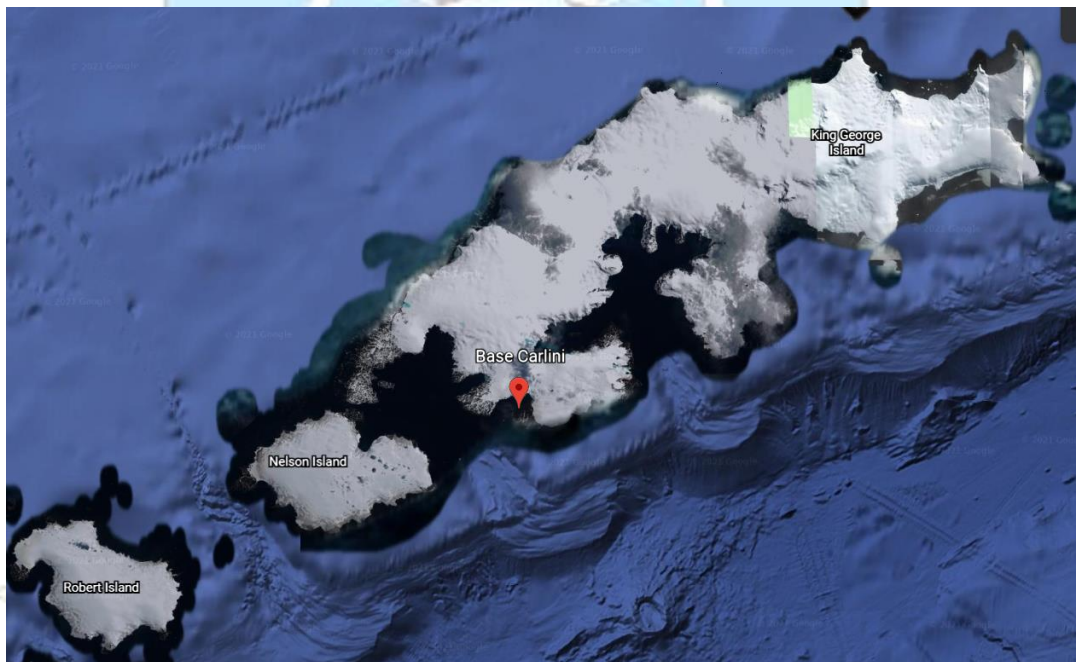


Fig. 5 – Base Carlini - Extraída de Google Earth.



Fig.6 - Base Carlini- Acercamiento con Google Earth.



Fig.7 -Base Carlini.

- Meteorología:

Su meteorología es menos rigurosa que en la Antártida en general. Durante el verano la temperatura ronda entre los -2 °C y 3 °C, y durante el invierno las temperaturas promedio rondan los -10 °C y -20 °C. La intensidad del viento es moderada mayormente del sector Noroeste y alcanza hasta 125km por hora lo que genera que la sensación térmica pueda rondar los -50°C. En verano pueden producirse lloviznas.

- Condición Hidro-Oceanográfica:

En las inmediaciones de la base se localizan numerosas lagunas de agua dulce. Y es durante el la época de verano que la base y la caleta permanecen despejadas del hielo y la nieve. La playa donde se encuentran la base posee una pendiente suave.

La costa Oeste forma acantilados de hielo de hasta 65 metros de altura y existen formaciones rocosas y bajos fondos en toda la extensión de la costa oriental del cerro tres Hermanos hasta Cabo Chiclana. La costa Norte por su parte posee también fondos sucios en su contorno. Y en la costa Este se producen desprendimientos de glaciares, los cuales son arrastrados por la corriente.

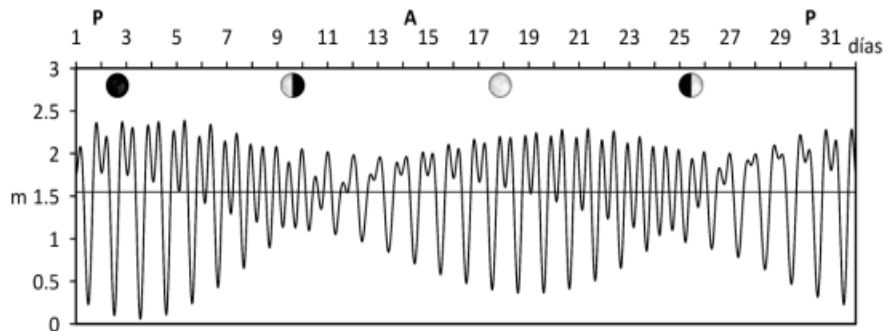
La zona más propicia para el desembarco de buques es la costa sur de Caleta Potter ya que posee una suave pendiente y ofrece además resguardo de oleaje y abrigo de los vientos. En el caso de soplar viento Norte, éste desciende por los glaciares y reducen la visibilidad al arrastrar la nieve.

Posee un fondo irregular fangoso, por lo que ofrece un buen tenedero, y también su profundidad dentro de la Caleta es de 40 a 51 metros. Sin embargo al ser reducido el espacio para fondear en ella, permite la permanencia de un buque a la vez.

En cuanto al régimen de marea es **mixto preponderantemente semidiurno**.

Las alturas están referidas al plano de reducción que pasa 1,55 m debajo del nivel medio. Para utilizar las cartas náuticas de referencia H-60, H-711, N°121 y N°137, donde se indica que el nivel medio de base Carlini, ex Jubany (Caleta Potter, Isla 25 de Mayo) pasa 1,34 m sobre el plano de reducción, se les debe restar a estas predicciones 0,21 m para aplicarlos a los sondajes indicados en la misma.

Alturas en metros sobre el plano de reducción, correspondientes a la predicción 2022				Amplitud	
Pleamar		Bajamar		Máxima	Media
Máxima	Media	Más baja	Media		
2,54	2,12	0,02	1,02	2,32	1,10



Representación gráfica del régimen de la marea del lugar
A : Apogeo **P** : Perigeo

Fig. 8 – Régimen de mareas Base Carlini- “Tabla de mareas, Suplemento Zona Antártida”- Pub. H-610. Pag. 57



2.1.c. **BASE ESPERANZA:**

- Descripción General:

Es una base permanente, ubicada en Punta Foca dentro de Bahía Esperanza en la Península Trinidad, sobre el Estrecho Antártico.

Coordenadas: Latitud φ : 63° 23'54" S.

Longitud ω : 56° 59'46" W.

Fue creada en 1953, bajo el nombre de Destacamento Militar Esperanza por el Comando Antártico del Ejército Argentino. Tiene un asentamiento civil permanente, siendo éste el único dentro del Continente Blanco y establecido con sus respectivas familias. Posee una Escuela, capilla católica, helipuerto, Correo Argentino y un Registro Civil, lo que la convierte en la ciudad más austral del mundo con un total de 44 edificios. Contempla también un laboratorio del IAA y una estación meteorológica.



Fig.9 -Base Esperanza.

- Meteorología:

Predominan los vientos del Suroeste y Oeste, con intensidades de hasta 80 Nds. Pero la temperatura puede elevarse muy poco y traen aire fresco. Los vientos se aceleran al descender encajonados entre los cerros que bordean el glaciar, lo que se conoce como vientos Catabáticos, pero en la bahía los vientos son moderados. Con vientos del Noroeste y Sudeste la bahía se llena de hielo y la visibilidad disminuye por la nieve que arrastra, generando niebla de advección.

- Condición Hidro- oceanográfica:

Si bien la bahía no ofrece gran abrigo de los vientos predominantes, funciona como fondeadero de buques de tamaño mediano, hay profundidades de 55 metros hasta 124 metros de profundidad, sin embargo en la costa Sureste pueden encontrar profundidades de 18 metros, por lo que debe en todo momento verificarse la cartografía y la sonda. La costa tiene un relieve acantilado cubiertos de hielo y restingas hacia el Norte de un largo de 100 metros.

El régimen de marea es diurno, con máximas de 3 metros y altura media de 1,53 metros. Marea creciente, trae corriente por Punta de las Rocas, que bordea la costa interior y sale por Punta Sheppard, lo contrario ocurre con marea bajante.

Alturas en metros sobre el plano de reducción, correspondientes a la predicción 2022				Amplitud	
Pleamar		Bajamar		Máxima	Media
Máxima	Media	Más baja	Media		
3,50	2,85	0,01	1,29	3,03	1,56

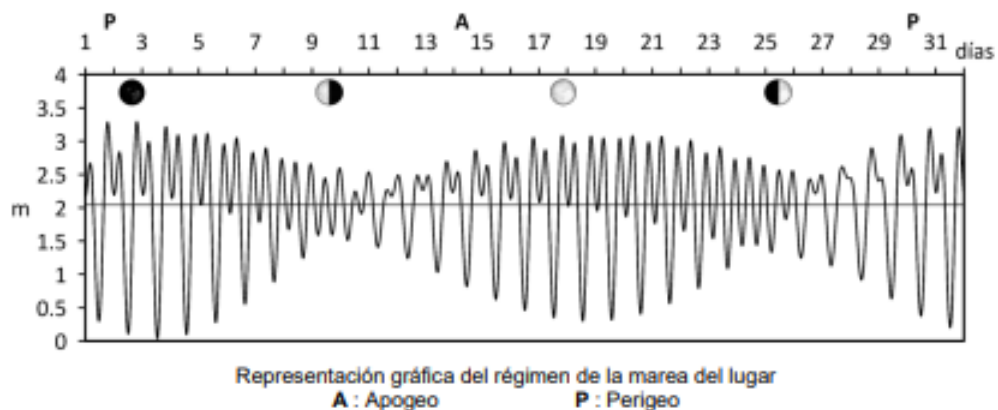


Fig. 10– Régimen de mareas Base Esperanza- “Tabla de mareas, Suplemento Zona Antártida”- Pub. H-610. Pag.97

2.1.d. **BASE MARAMBIO:**

- Descripción General:

Es una base permanente, la principal estación militar y científica de nuestro país en la Antártida. Está ubicada en la Isla Seymour o Marambio en el Mar de Weddell.

Coordenadas: Latitud φ : 64° 14 S.

Longitud ω : 56° 38 W.

Depende de la Fuerza Aérea Argentina, tiene una extensión de 14 km y está sobre una meseta de 200 metros de altura sobre el nivel del mar. Fue elegida como base ya que en 1968 un grupo de Fuerza Aérea sobrevoló la Isla y aterrizaron en la zona, sin inconvenientes ni demasiados obstáculos. Esto llevó a que en 1969 se comiencen las construcciones de una pista de aterrizaje, siendo así un lugar estratégico y se inauguró en octubre de 1969 con el nombre de Base “Aérea Vice Comodoro Marambio”.



Fig. 11– Base Marambio - Extraída de Google Earth.

- Meteorología:

Las temperaturas en la zona tienen un promedio anual de -9°C , y en verano oscila entre los 2° y -5°C . Frecuentemente se producen precipitaciones con nevadas. El viento es predominante del Sector Sur y Suroeste, con intensidad media de 30 ns en época estival. Generalmente se dan temporales debido a las bajas presiones sobre el Mar de Flota y el ingreso de aire frío del Sur. La visibilidad es reducida producto de las nevadas y ventiscas.

- Condición Hidro-oceanográfica:

La Isla Marambio mide unas 10 millas de largo y 5 millas de ancho. Posee montañas sin hielo pero con numerosos chorrillos. El régimen de mareas es mixto preponderantemente Semidiurno, generando una corriente paralela a los extremos de Bahía Pingüino y corre va hacia el Noroeste en creciente y de forma inversa en bajante. La playa es de fango con piedras y tiene un pie de hielo que suele usarse como muelle natural sobresaliendo del agua unos 50cm, sin embargo, en verano este pie desaparece por el deshielo. Posee dos fondeaderos con buen tenedero, pero presentan inconvenientes para tomar o dejarlos si frente a la bahía hay témpanos que varan a lo largo de la costa Sureste, por lo que hay que tener especial cuidado.



Fig. 12- Base Antártica Marambio.

Alturas en metros sobre el plano de reducción, correspondientes a la predicción 2022				Amplitud	
Pleamar		Bajamar		Máxima	Media
Máxima	Media	Más baja	Media		
3,89	3,23	0,15	1,45	3,28	1,78

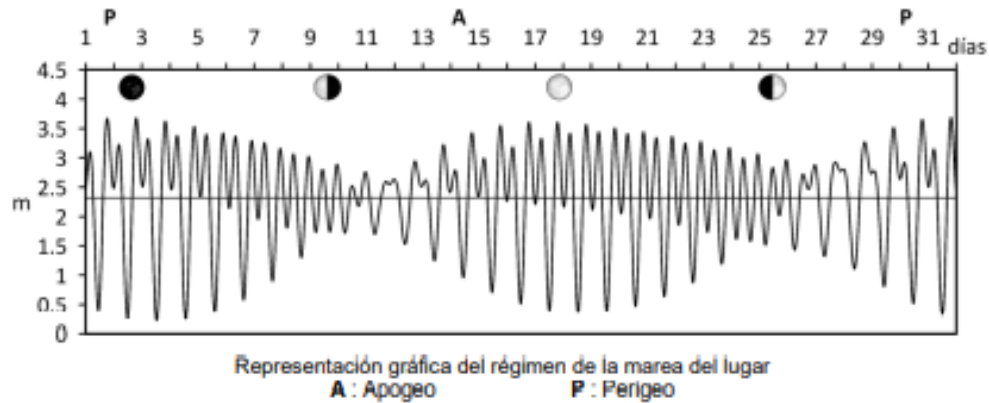
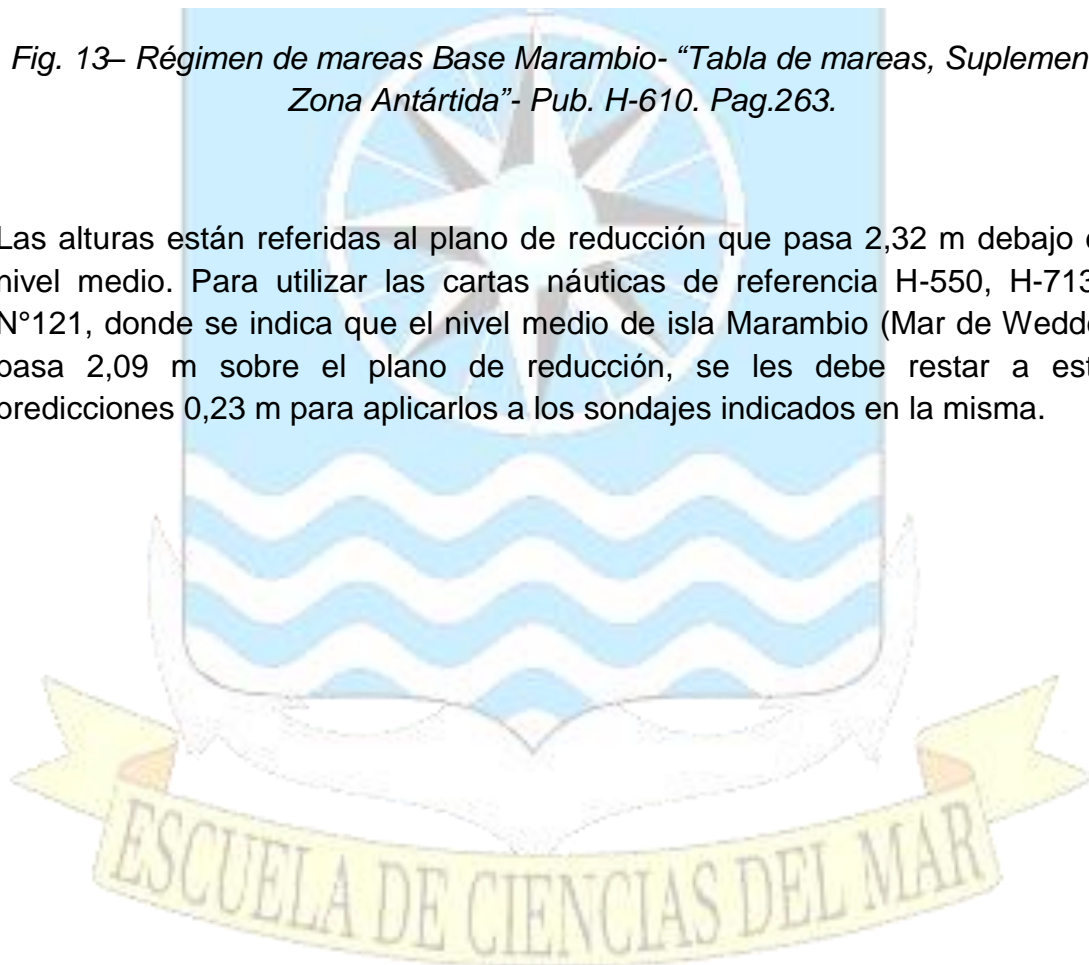


Fig. 13- Régimen de mareas Base Marambio- "Tabla de mareas, Suplemento Zona Antártida"- Pub. H-610. Pag.263.

Las alturas están referidas al plano de reducción que pasa 2,32 m debajo del nivel medio. Para utilizar las cartas náuticas de referencia H-550, H-713 y N°121, donde se indica que el nivel medio de isla Marambio (Mar de Weddell) pasa 2,09 m sobre el plano de reducción, se les debe restar a estas predicciones 0,23 m para aplicarlos a los sondajes indicados en la misma.



2.1.e. **BASE ORCADAS:**

- Descripción general:

Es una base permanente, localizada dentro del archipiélago de Islas Orcadas del Sur. Isla Laurie, entre las Bahías de Scotia y Uruguay.

Coordenadas: Latitud ϕ : 60° 44' 20" S.

Longitud ω : 44° 44' 17" W.

Fue inaugurada en 1903 por la expedición Antártica Escocesa de Williams Speirs Bruce pero en 1904 pasó por decreto de poder Ejecutivo N°3073 a manos argentinas. Este decreto dio lugar a la creación de la "Oficina Meteorológica Argentina", lo que propició la presencia ininterrumpida de nuestro país en el continente blanco. Se realizan actualmente trabajos de meteorología, geofísica, geología y otras disciplinas, por parte de la Dirección Nacional Antártica (DNA) y del Instituto Antártico Argentino (IAA), como así también muchas de las campañas científicas son llevadas a cabo por el Laboratorio Antártico Multidisciplinario Orcadas (LABORC). Referente a los estudios biológicos, se realiza observación de la fauna, trabajos sobre aves, mamíferos marinos y monitoreo de colonias de pingüinos.

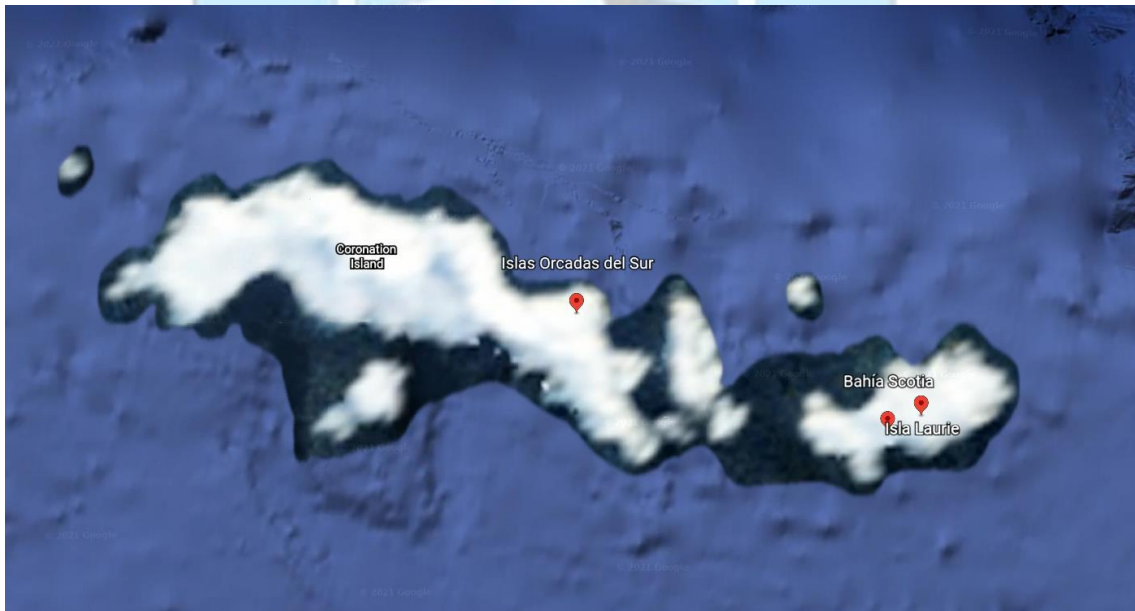


Fig. 13– Isla Laurie - Extraída de Google Earth.



Fig.14- Base Antártica Orcadas.

- Meteorología:

Por su localización, la base, coincide con el cinturón de bajas presiones y tiene un clima que sufre una transición hacia el clima frío polar. Y la corriente fría del Mar de Weddell, acompañado de vientos fuertes del Oeste, generan un clima frío con brumas y nieblas. La temperatura varía de -8° C en el mes de julio y hasta 1°C en febrero como el mes más cálido. La intensidad del viento es de 10 Nds durante los meses de diciembre y enero, lo que serían los meses menos ventosos. Durante el invierno, de marzo a agosto pueden ocurrir ráfagas mayores a 70 Nds. Cabe destacar que las condiciones meteorológicas pueden variar de acuerdo al desplazamiento del cinturón de bajas y anticiclones permanentes tanto del Pacífico y Atlántico.

Parámetros climáticos promedio de Base Orcadas [ocultar]													
(1903-1950 normales, extremas 1903-1950 y 1961-1990)													
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs. (°C)	12.2	9.0	10.8	7.6	9.2	6.8	7.8	8.2	6.8	9.3	8.8	15.2	15.2
Temp. máx. media (°C)	1.8	1.9	1.4	-0.8	-3.6	-6.3	-6.4	-5.8	-3.4	-1.0	-0.2	1.0	-1.8
Temp. media (°C)	0.1	0.2	-0.6	-3.3	-7.1	-10.4	-10.9	-10.2	-6.9	-3.9	-2.3	-0.8	-4.6
Temp. mín. media (°C)	-1.4	-1.4	-2.6	-6.0	-10.7	-14.8	-15.7	-15.0	-11.2	-7.0	-4.4	-2.4	-7.7
Temp. mín. abs. (°C)	-7.0	-9.8	-15.1	-31.5	-31.9	-39.8	-36.9	-44.0	-32.6	-31.2	-20.4	-13.2	-44.0
Precipitación total (mm)	35.2	39.1	47.9	41.4	31.6	26.0	31.7	31.8	28.7	29.0	32.2	26.5	398.4
Días de precipitaciones (≥ 0.3 mm)	14.2	14.5	16.4	17.4	16.0	14.8	15.2	16.0	14.9	15.3	15.3	12.8	182.6
Días de nevadas (≥ 1 mm)	20.0	17.7	19.9	23.1	22.9	22.2	22.7	22.7	23.3	24.3	23.0	20.6	262.4
Horas de sol	47.6	38.3	34.0	25.2	16.9	9.7	18.3	44.1	65.8	69.1	54.8	62.7	483.0
Humedad relativa (%)	85	86	86	86	85	85	83	84	84	86	86	86	86

Fuente: NOAA⁹ 10

Fig.15- Datos climatológicos de Base Antártica Orcadas.

- Condición Hidro-oceanográfica:

Posee playas de cantos rodados y en el sector Norte es de arena gris. Si bien en la costa occidental sobre la entrada a Caleta Uruguay existen varios bajo fondos referenciados, hay 4 bajo fondos más importantes a evitar para mantener la seguridad náutica, debido a la escasa profundidad a la que se encuentran, se encuentran referenciados con azimut y distancia dentro de la Publicación H-205 Derrotero Argentino parte V "Antártida y Archipiélagos Subantárticos Argentinos" del Servicio de Hidrografía Naval. (2018-7ma Edición).

La Caleta no posee buen tenedero, sin embargo existe otro fondeadero con fondo de barro de glaciar cercano que se encuentra entre Manchón Austral y Punta Lola.

Régimen de marea: Mixto preponderantemente semidiurno y las alturas están referidas al plano de reducción que pasa 1,16 m debajo del nivel medio.

Alturas en metros sobre el plano de reducción, correspondientes a la predicción 2022				Amplitud	
Pleamar		Bajamar		Máxima	Media
Máxima	Media	Más baja	Media		
2,12	1,69	0,04	0,64	1,98	1,05

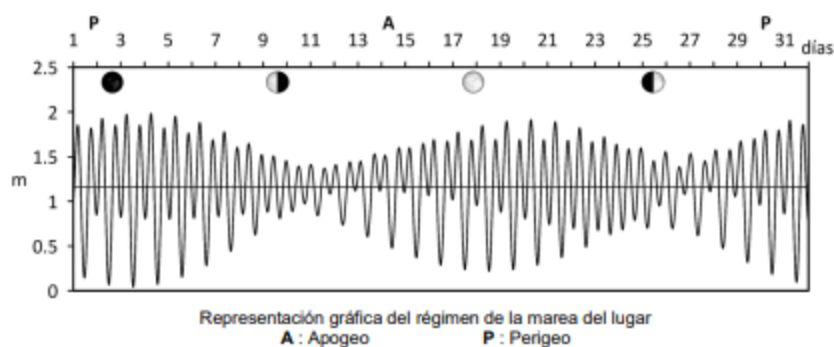


Fig. 15– Régimen de mareas de Isla Laurie, Islas Orcadas del Sur- “Tabla de mareas, Suplemento Zona Antártida”- Pub. H-610. Pag.263.

2.1.f. **BASE PETREL:**

- Descripción General:

Es una base temporaria de verano, ubicada al pie del glaciar Rosamaría en la rada Petrel, del Cabo Welchnees de la Isla Dundee.

Coordenadas: Latitud φ : 63° 28' S.

Longitud ω : 56° 17' W.

Primeramente funcionó como el Refugio Naval Petrel en 1952, hasta que en 1967 fue inaugurada nuevamente por decreto nacional como base temporaria bajo el nombre de Destacamento Aeronaval Petrel. Desde 2013 existe un proyecto para convertir la base en "Base Antártica Integrada Permanente de Apoyo Logístico Petrel", realizando tareas de acondicionamiento iniciadas en el año 2014. El plan de conversión de la base es de 10 años, por lo que se ostenta que para 2023 la base se encontrará en todas sus capacidades operativas como alternativa a la Base Marambio.



Fig. 16- Base Antártica Petrel, en Isla Dundee.- Carta ENC H-5011.

- Meteorología:

Vientos predominantes del sector Sur y Sudoeste. Se generan campos de hielo que afectan Rada Petrel. La temperatura media mayor es de 0,2°C en el mes de diciembre y la media menor en mayo con -15°C. Precipita mayormente en

septiembre con 24,1 mm en promedio y en menor medida en el mes de marzo con 8 mm.

- Condición Hidro-oceanográfica:

La Isla Dundee, durante el año está mayormente cubierta de hielo, su parte Noroeste es baja y llana, mientras que la parte Sur posee montañas de rocas volcánicas cubierta de hielo. Relieve costero formado por glaciares.

El Cabo Welchness está al Oeste de la isla y al norte del cabo se encuentra Rada Petrel. Esta Rada es la más conveniente para fondear por su abrigo de los vientos predominantes, una profundidad de 30 metros y buen tenedero, recomendado su fondeo en los meses de enero y febrero. Sus mayores profundidades sondan los 84 metros de profundidad pero deben evitarse el sector Sudoeste donde decrecen a 2 metros. En la rada los témpanos se recuestan sobre la costa permitiendo el acceso y dejando espacio para fondear, pero si hay demasiado hielo pueden dificultar la maniobra.



Fig. 17- Base Antártica Petrel.

ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

2.1.g. **BASE SAN MARTIN:**

- Descripción General:

Base permanente ubicada en el Islote Barry, perteneciente al grupo de islotes Debenham, en Bahía Margarita.

Coordenadas: Latitud φ : 68° 07.48' S.

Longitud ω : 67° 06.08' W.

Inaugurada en 1951 por el Coronel Pujato, y construida por personal de Ejército Argentino. Y hasta el día de hoy se encuentra bajo responsabilidad del Comando Antártico del Ejército Argentino.

La base cuenta con plaza histórica, un mausoleo con los restos del General Pujato, casa principal, laboratorio, radio, taller automotor, enfermería y capilla, entre otros depósitos. Es indispensable para la navegación en las aguas de alrededores por sus registros meteorológicos y pronósticos.

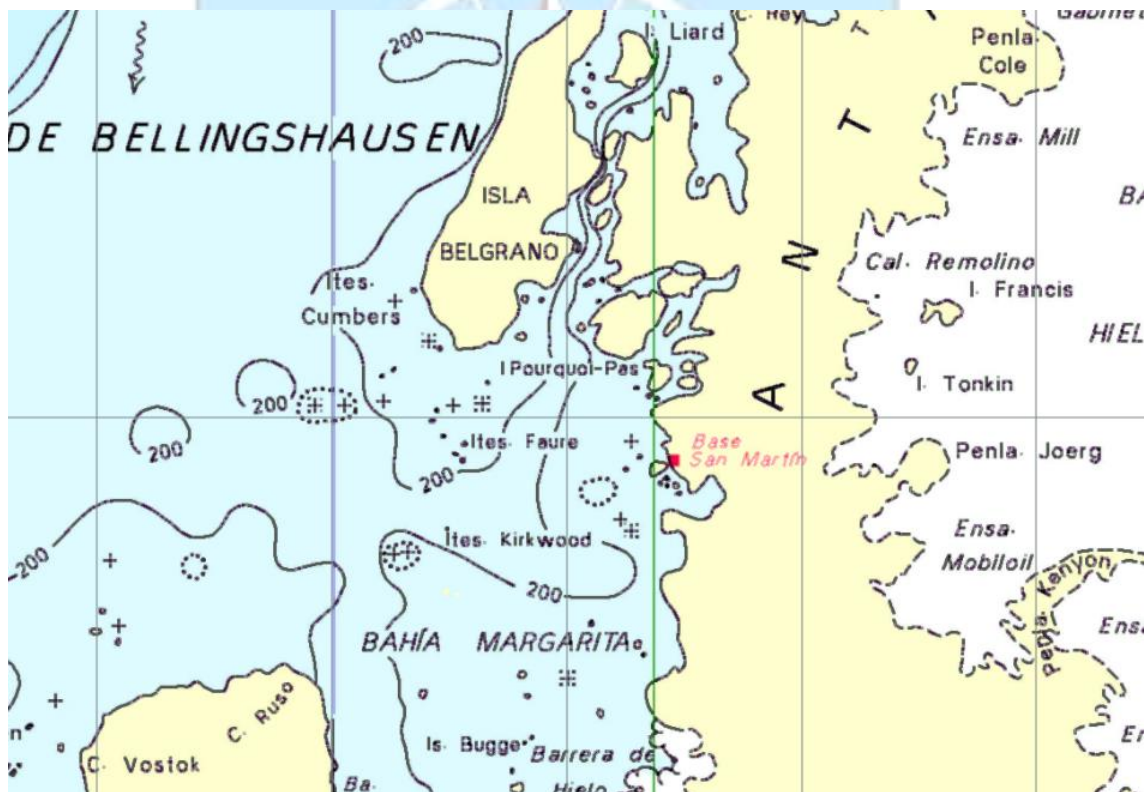


Fig. 18- Base Antártica San Martín.- Carta ENC H-5011.



Fig. 19- Base Antártica San Martín.

- Meteorología:

La zona es afectada por vientos que descienden de los glaciares, en distintas direcciones. Bahía Margarita es influenciada por vientos catabáticos. Es necesaria la apreciación visual de las condiciones meteorológicas para identificar vientos carabáticos, antes que lleguen al pie de la Bahía. Se pueden identificar al ver colas de ventiscas espesas o nubes sobre picos en partes altas de mesetas.

- Condición Hidro-oceanográfica:

En la zona de costa sur hay bajo fondos y rocas, en los que se destaca el Islote Sur. La caleta es abrigada de vientos Noroeste y la onda mar viene en dirección Oeste o Suroeste. Las aguas dentro de la bahía no han sido relevadas por completo porque están conformadas por un gran glaciar. En el Canal Powell, en navegación hacia el Sur, encontramos los Islotes Debenham y allí está el Islote Barry donde se encuentra la Base San Martín. Alrededor del Islote de la base se encuentran numerosos bajo fondos y rocas sumergidas, e incluso las embarcaciones menores deben mantenerse atentos antes estos.

Los fondeaderos son tres de los cuales, el primero está en extremo noroeste de la Caleta Herrera, con fondo de barro de glaciar y conchilla y de 31 a 47 metros de profundidad. El segundo está cercano a Islote Sur, con 40 metros de profundidad, y el tercero es al noroeste del Islote Norte con 9 metros de profundidad, sin embargo este último es el menos recomendado porque posee un bajo fondo próximo a él.

2.2 BASES TEMPORALES:

2.2.a. **BASE BROWN:**

- Descripción General:

Base temporaria de verano, ubicada al pie de un morro en Punta Proa de la Península Sanavirón, en Bahía Paraíso.

Coordenadas: Latitud φ : 64° 53.43' S.

Longitud ω : 62° 52.15' W.

Inaugurada en 1951 por el Grupo Naval Antártico al mando del Capitán de Fragata Panzarini, bajo el nombre de Destacamento Naval Almirante Brown. Funcionando desde 1953 como observatorio meteorológico anual y base de apoyo a las campañas antárticas pero fue cerrada en 1960 y cuatro años más tarde sus instalaciones fueron transferidas al IAA. Se instalaron laboratorios, estaciones de radio de emergencia y gabinetes fotográficos. En 1965 es que se reinauguró como base permanente, aunque luego en 1984 sufrió un siniestro y lo que se pudo salvar fue trasladado a la Base Palmer. A partir de ese momento solo se reabrió y acondicionó para base temporaria de verano.

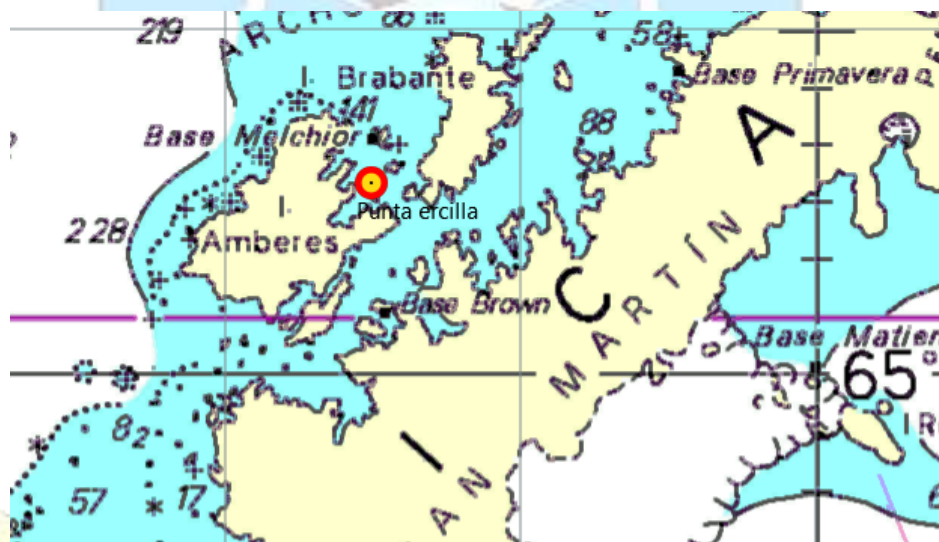


Fig. 20- Base Antártica Brown.- Carta ENC H-5011.

- Meteorología:

Predominan vientos del sector sur y suroeste. La temperatura mínima anual es de -2°C y máxima de 7°C. La corriente creciente tiene dirección hacia el interior del puerto y la de bajante en forma inversa. La pleamar va en sentido sudoeste-

noroeste de 0,6 Nds de intensidad. En cuanto a la glaciología, el deshielo comienza en agosto y finaliza en septiembre.

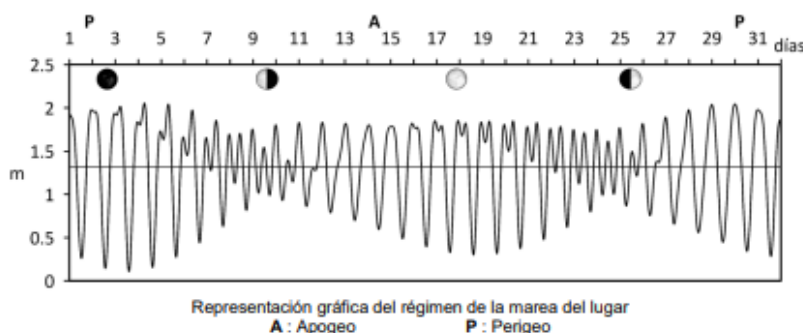
- Condición Hidro-Oceanográfica:

La base está dentro de Bahía Puerto Paraíso, la cual está delimitada por Cabo Duthiers y Punta Laprida. La entrada está ocupada por Lemaire, Crámer, Bryde y Bruce, islas que dejan entre ellas varios accesos al puerto que son navegables por ser limpios y aptos por la profundidad. En el sector de caletas, los glaciares pueden desprenderse e influenciar en la proximidad de los buques a la costa. El sector de Islotes tiene pequeños bajo fondos de roca a 100 metros de la línea de costa que disminuyen la profundidad a 37 metros.

Las corrientes de marea son de hasta 1,5 Nds, en marea creciente tiene dirección Sur y bajante dirección Norte. Los hielos siguen el movimiento de las corrientes por la configuración de la costa, se producen remolinos.

Posee dos fondeaderos, uno que se encuentran en el extremo sur de Islote Hanka con buen tenedero y 61 metros de profundidad. Otro con fondo de fango de glaciar de 91 metros de profundidad en el interior del puerto.

Alturas en metros sobre el plano de reducción, correspondientes a la predicción 2022				Amplitud	
Pleamar		Bajamar		Máxima	Media
Máxima	Media	Más baja	Media		
2,19	1,78	0,03	0,92	2,09	0,86



(1) Intervalo medio de la mayor pleamar referido al paso superior, en la declinación norte y al paso inferior, en la declinación sur de la Luna.

Fig. 21– Régimen de mareas de Base Brown- “Tabla de mareas, Suplemento Zona Antártida”- Pub. H-610. Pag.201.

Las alturas están referidas al plano de reducción que pasa 1,32 m debajo del nivel medio. Para utilizar las cartas náuticas de referencia H-60, H-714 y N°121, donde se indica que el nivel medio de base Brown (Bahía Paraíso) pasa 1,25 m sobre el plano de reducción, se les debe restar a estas predicciones 0,07 m para aplicarlos a los sondajes indicados en la misma.

2.2.b. **BASE CÁMARA:**

- Descripción General:

Es una base temporal, de verano. Se encuentra en la colina “La Morenita”, Caleta Menguante de la Isla Media Luna, en el archipiélago de las Shetland del Sur, dentro de la Bahía Luna de la Isla Livingston.

Coordenadas: Latitud ϕ : 62° 36´ S.

Longitud ω : 59° 54´ W.

Fue construida en marzo de 1952 e inaugurada e inaugurada en 1953. En 1955 fue nombrada Destacamento Naval Teniente Cámara, en honor a un teniente aviador fallecido en un accidente en Isla Livingston. Más adelante cambiaría su nombre a Base Cámara.



Fig. 22– Base Antártica Cámara.- Carta ENC H-5011



Fig.23- Base Antártica Cámara.

- Meteorología:

La influencia de montañas en la península y el ascenso del aire húmedo hacen que la nubosidad sea alta, y con nubes bajas tipo estrato. La niebla puede caracterizarse por vientos débiles del Norte o Noroeste, persistencia menor a 8hs y tener presente un anticiclón en la zona incrementa la persistencia de la niebla. Durante el verano la precipitación puede ser llovizna la mayoría de los días sin presencia de nieve. Los vientos tienen intensidades medias de 40 Nds del Norte. La temperatura ambiente media anual es de -2,9°C.

- Condición Hidro-oceanográfica:

El fondeadero más recomendable se encuentra en la costa Oeste de la Isla Media Luna con 55 metros de profundidad y un fondo fangoso, de pedregullo y rocas. Este fondeadero permanece abrigado de los vientos del sector Este. Con vientos del Oeste, pueden esperarse témpanos y escombros arrastrados desde la Isla Livingston que se acumulan en la costa e impiden que embarcaciones menores realicen desembarcos. Con marea creciente los hielos derivan al Oeste y con marea bajante pasan al Norte o Sur de Isla Media Luna.

Frente a la Base se encuentra una playa de 25 metros de largo y un ancho de 5 metros en bajamar, con un gradiente de 15°.

Régimen de marea es **mixto preponderantemente semidiurno**.

Alturas en metros sobre el plano de reducción, correspondientes a la predicción 2022				Amplitud	
Pleamar		Bajamar		Máxima	Media
Máxima	Media	Más baja	Media		
2,42	2,03	0,08	1,00	2,22	1,03

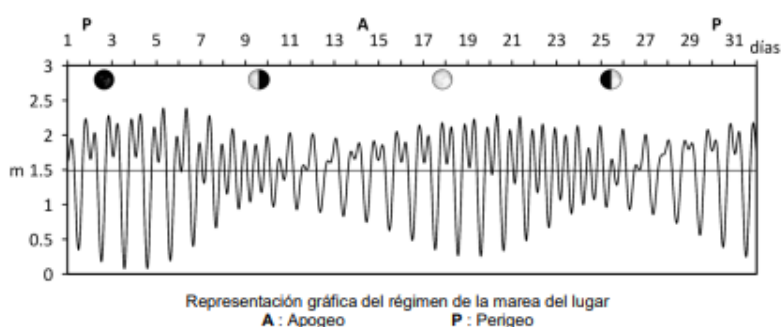


Fig. 24– Régimen de mareas de Base Cámara, Isla Media Luna- “Tabla de mareas, Suplemento Zona Antártida”- Pub. H-610. Pag.84.

Las alturas de marea están referidas al plano de reducción que pasa 1,49 m debajo del nivel medio. Para utilizar las cartas náuticas de referencia H-711 y N°138, donde se indica que el nivel medio de base Cámara pasa 1,34 m sobre

el plano de reducción, se les debe restar a estas predicciones 0,15 m para aplicarlos a los sondajes indicados en la misma.

2.2.c. **BASE DECEPCIÓN:**

- Descripción general:

Es una base de verano, ubicada en el Sudoeste de Bahía Primero de Mayo, al este de Puerto Foster en Isla Decepción, Islas Shetland del Sur.

Coordenadas: Latitud ϕ : 65° 44 S.

Longitud ω : 60° 43 W.

Fue inaugurada por la Armada Argentina el 25 de enero de 1948 bajo el nombre de Destacamento Naval Decepción. Principalmente fue una base permanente, pero por erupciones volcánicas en la Isla en 1967, pasó a ser de uso temporario en verano. Luego cambió su nombre a Base Decepción en 1990.

Existe en la Base un Observatorio Volcánico que fue creado en 1993 e inaugurado dos años más tarde. Allí trabajan científicos argentinos del IAA y de la UBA junto a españoles del CSIC y del Museo Nacional de Ciencias Naturales de España. Se realizan monitoreo sísmicos y de seguimiento de la composición de los gases, junto a estudios de gavimetría y controles de suelos calientes.



Fig. 22– Base Antártica Decepción.- Carta ENC H-5011

- Meteorología:

La temperatura máxima media, ronda entre 1,7°C y 2,8°C durante los meses de Diciembre a Marzo, lo cual propicia las campañas de verano. La temperatura anual es de -1.2° en promedio. Y la mínima es de -5,5°C. En cuanto a la glaciología, los hielos en Puerto Foster son de régimen irregular ya que sus aguas son cerradas y se forman con rapidez durante el invierno. El proceso de deshielo es lento ya que a fines de septiembre es cuando comienzan el proceso. Los vientos del Norte y Noroeste arrastran estos hielos desde Puerto Foster hasta la salida de la Isla por Fuelles de Neptuno. Hay un alto grado de humedad a causa del derretimiento de la zona que como se ha mencionado anteriormente es volcánica. La humedad genera mayor nubosidad y eleva el porcentaje de precipitaciones en la zona, sin embargo esto es menor durante el verano de diciembre a mayo.

Su régimen de mareas es **mixto, predominantemente Semidiurna** y una amplitud máxima de 2 metros y mínima de 98cm.

- Condición Hidro-oceanográfica:

Las playas en la zona son de lava, ceniza volcánica de poca consistencia y la superficie de las colinas son de estratos de hielo y ceniza negra. No existen peligros visibles en la costa lo que facilita el desembarco con embarcaciones menores. Posee además buen tenedero de 91 metros de profundidad y es abrigado de los vientos de hasta 40 Nds del Oeste. Se aprecian la Baliza Buen Suceso y el galpón de la base Decepción lo que propicia de esta manera el posicionamiento visual y por radar para mantenerse dentro del radio de borneo.



Fig.23- Vista aérea de Base Decepción y Puerto Foster.

2.2.d. **BASE MATIENZO:**

- Descripción General:

Es una base temporal, ubicada en el nunatak Larsen, del grupo nunataks Foca, en barrera de hielo Larsen sobre el Mar de Weddell.

Coordenadas: Latitud φ : 64° 58' S.

Longitud ω : 60° 08' W.

Se inauguró en 1967 como Base Conjunta Teniente Matienzo, por su trabajo en conjunto con el Ejército Argentino y Fuerza Aérea Argentina. Desde 1938 funciona como base temporal, y su nombre homenajea a Benjamín Matienzo, pionero de la aviación argentina y militar. La base es reabierta solo en operaciones durante el verano para estudios científicos y mantenimiento.



Fig. 24– Base Antártica Matienzo.- Carta ENC H-5011

- Meteorología:

En cuanto a vientos, son comunes los vientos Zonda, con intensidad superior a 20 Nds del sector Noroeste. También es común encontrar vientos catabáticos y nubosidad cumuliforme con intensidad de hasta 50 Nds. La glaciología depende del desprendimiento de la Barrera de hielos Larsen. La temperatura varía entre -20°C y -25°C, y en verano alcanza 9°C. Respecto a las corrientes en crecienta es de dirección noroeste con intensidad de 2 Nds en proximidades a Isla Robertson.

- Condición Hidro-oceanográfica:

En toda la zona existe barrea de hielo, conocida como Barrera de hielo de Larsen, dejando varias zonas de mar sin explorar ya que desprende grandes bloques de hielo. El relieve costero ofrece poca protección frente a vientos fuertes de dirección Sudoeste, disminuyendo la visibilidad por la ventisca.

Posee fondeaderos que permiten buenos tenederos, pero sus profundidades son mayores a 50 metros y esto favorece el movimiento de témpanos en cercanía de la zona a fondear.

El régimen de marea es **Mixto preponderantemente semidiurno** Las alturas están referidas al plano de reducción que pasa 2,50 m debajo del nivel medio.

Alturas en metros sobre el plano de reducción, correspondientes a la predicción 2022				Amplitud	
Pleamar		Bajamar		Máxima	Media
Máxima	Media	Más baja	Media		
4,48	3,52	0,13	1,52	3,50	2,00

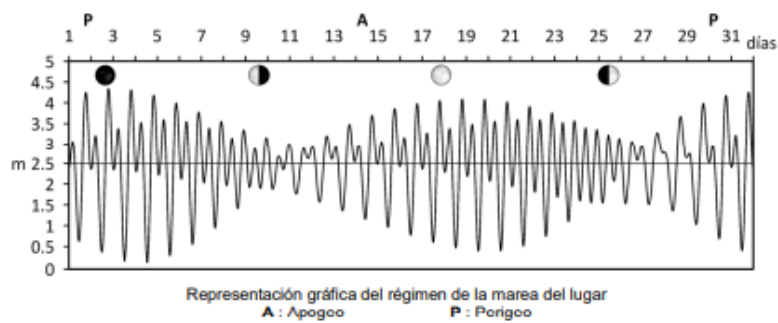


Fig. 25– Régimen de mareas de Base Matienzo - “Tabla de mareas, Suplemento Zona Antártida”- Pub. H-610. Pag.266.



Fig.26 – Base Antártica Matienzo.

2.2.e. **BASE MELCHIOR:**

- Descripción general:

Es una base de estación científica temporaria de verano. Está ubicada en la Isla Observatorio, del archipiélago Melchior, en la Bahía Dallman dentro del archipiélago Palmer.

Coordenadas: Latitud ϕ : 64° 19.5´ S.

Longitud ω : 62° 58.5´ W.

El 31 de marzo de 1947 se inauguró la base denominada “Destacamento Naval Melchior” y funcionó como base permanente hasta 1961, año en el cual pasó a ser una base temporaria. Sus instalaciones cuentan con 4 edificios para albergar unas 36 personas en verano, una enfermería y son utilizadas por biólogos marinos pertenecientes mayormente al SHN.

Luego, en 1990 cambió su nombre a Base Antártica Melchior.



Fig. 27– Base Antártica Melchior.- Carta ENC H-5011

- Meteorología:

Melchior cuenta con resguardo por la Isla Brabante de los vientos del Noroeste y por la Isla Amberes de los vientos del Sudoeste, ambas direcciones predominantes. La temperatura máxima es 9°C y la mínima registrada es de -29°C, esto durante los meses extremos de enero y agosto. Las mareas son mixtas, preponderadamente semidiurnas con amplitudes de 1,93 metros y la media es de 84 cm. Respecto a las corrientes de marea bajante, circula en

sentido Este-Oeste e inversamente en creciente, hasta 1 nudo de velocidad y arrastrar algún témpano.

- Condición Hidro-oceanográfica:

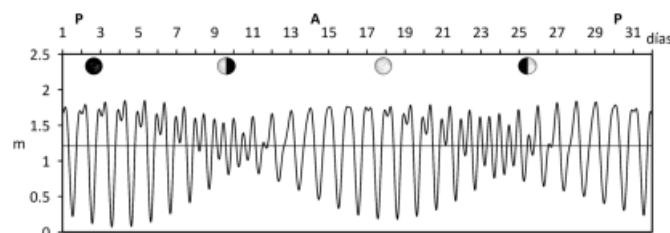
El archipiélago de Palmer está formado por un conjunto de Islas al Oeste de Costa Danco, separadas por el canal Orleans y Estrechos de Gerlache y Bismarck. Las islas son: las islas 1 de Mayo, Hermelo, Huidobro, Alberti, Rodeada y Observatorio. Además, tiene los islotes más pequeños que son Islote Soler, Lamadrid. López, Alzogaray y Relevo, entre los cuales se forman los Puertos Interior y Melchior.

En alrededores de estas Islas hay fondos sucios y bajo fondos peligrosos descritos en la cartografía y en el Derrotero Argentino- Pub. H-205.

Los fondeaderos varían su profundidad entre 27 a 55 metros y su fondo es arena y fango, lo que constituyen un buen tenedero sin embargo por la acción de los vientos del Oeste, es necesario mantenerse atento por la posibilidad de garrear.

El régimen de marea es **mixto preponderantemente semidiurno** y las alturas están referidas al plano de reducción que pasa 1,21 m debajo del nivel medio. Para utilizar las cartas náuticas de referencia H-714, N°101 y N°121, donde se indica que el nivel medio de puerto Melchior (Isla Observatorio, Archipiélago Melchior) pasa 1,19 m sobre el plano de reducción, se les debe restar a estas predicciones 0,02 m para aplicarlos a los sondajes indicados en la misma.

Alturas en metros sobre el plano de reducción, correspondientes a la predicción 2022				Amplitud	
Pleamar		Bajamar		Máxima	Media
Máxima	Media	Más baja	Media		
1,98	1,66	0,01	0,82	1,93	0,84



Representación gráfica del régimen de la marea del lugar
A : Apogeo P : Perigeo

(1) Intervalo medio de la mayor pleamar referido al paso superior, en la declinación norte y al paso inferior, en la declinación sur de la Luna.

Fig. 28– Régimen de mareas de Base Melchior - “Tabla de mareas, Suplemento Zona Antártida”- Pub. H-610. Pag.149.

2.2.f. **BASE PRIMAVERA:**

- Descripción General:

Es una base temporaria de verano, ubicada en la entrada sudoeste de Caleta Cierva, sobre la costa oeste de Tierra de San Martín, acceso norte del Estrecho Gerlache en costa Danco, Cabo Primavera.

Coordenadas: Latitud ϕ : 64° 09' S.

Longitud ω : 60° 57.5' W.

Fue inaugurada en enero de 1954 por la Armada Argentina como el "Refugio Naval Capitán Cobbett en el Cabo Primavera. Se construyó con la intención de instalar estaciones científicas del IAA y propiciar el estudio de la costa Oeste de la Península Antártica. Funcionó como refugio permanente hasta que en 1982 fue desactivada por el Comité Científico Internacional por encontrarse en un Sitio de Interés Científico debido a que en ese sector se encuentran más del 90% de las especies animales. Por lo que pasó a convertirse en una base temporaria.

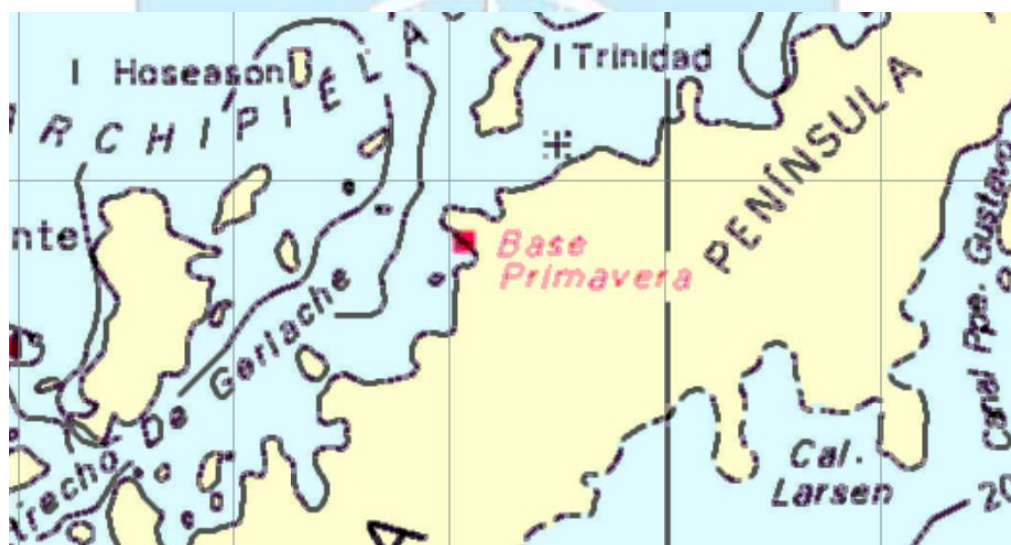


Fig. 29– Base Antártica Primavera.- Carta ENC H-5011

- Meteorología:

Los vientos predominantes en esta zona son del sector Noroeste y Norte con intensidad promedio de 25 Nds. La temperatura media anual es -2,7°C con una mínima de -17°C en el mes de julio y una temperatura de 2°C en el mes de enero. La altura de olas de 10 metros de altura que se produce en el Mar de Flora, influyen en el Estrecho Gerlache y de esta manera en la Base Primavera.

- Condición Hidro-oceanográfica:

La zona es abrupta, de macizo granítico en lugares libres de hielo que exhibe musgos y gramíneas. Se caracteriza por tener montañas de hasta 2000 metros de altura cubiertas de hielo que al descender forman glaciares.

Las aguas cerca del Cabo Primavera son profundas y disminuyen hasta los 30 metros cerca de la costa, la profundidad es menor al sudoeste de la caleta. Los fondeaderos delimitados en la cartografía son de fondo de pedregullo fino y arena. La corriente paralelamente tira hasta la costa Sur de la caleta en bajante como creciente, y el movimiento de los témpanos es guiado por las corrientes de marea que actúan en la caleta.

El régimen de marea es **mixto preponderantemente semidiurno**. Las alturas están referidas al plano de reducción que pasa 1,39 m debajo del nivel medio.

Alturas en metros sobre el plano de reducción, correspondientes a la predicción 2022				Amplitud	
Pleamar		Bajamar		Máxima	Media
Máxima	Media	Más baja	Media		
2,26	1,90	0,04	0,93	2,14	0,97

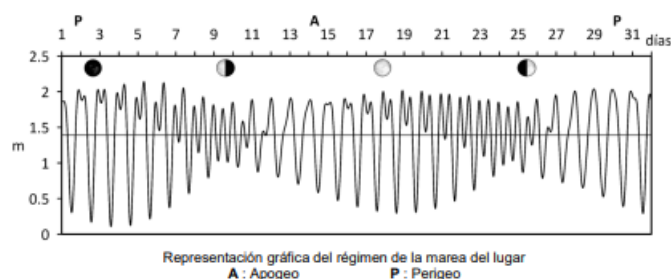


Fig. 28— Régimen de mareas de Base Primavera - “Tabla de mareas, Suplemento Zona Antártida”- Pub. H-610. Pag.136.

GLOSARIO:

- **Barrera de hielo:** glaciar en extensión que avanza desde el continente y se prolonga hacia el mar, flotante.
- **Eco-zonas:**
- **DNA:** Dirección Nacional Antártica.
- **IAA:** Instituto Antártico Argentino.
- **LABEL:** Laboratorio Belgrano.
- **LABORC:** Laboratorio Antártico Multidisciplinario Orcadas.
- **NUNATAK:** columna montañosa aislada, con nieve y destacable.
- **Viento Zonda:** viento que se produce por el ascenso de aire húmedo y por el posterior descenso orográfico de una masa de aire prefrontal que

en la cúspide se presenta como un viento frío que se fue calentando al descender.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Para el navegante al realizar una aproximación a un puerto, es necesario tomar precauciones para que la maniobra sea realizada de la mejor manera posible, y evitar así que ocurran accidentes. A bordo, se utilizan diversas “Lista de chequeos”, las cuales contemplan cierta cantidad de ítems que abarcan puntos a verificar y tener en cuenta para llevar a cabo dichas aproximaciones, fondeos, ingresos a puertos, comunicaciones y enlaces con las distintas estaciones del buque y tierra. Es de suma importancia tener presentes las condiciones meteorológicas e hidro-oceanográficas de dicha zona a adentrarse con antelación, ya que esto permite tener un mayor conocimiento de los distintos fenómenos que influyen en el desempeño del buque y así lograr cumplir con los objetivos planteados para la travesía.

Para una buena navegación debe realizarse una correcta planificación y tenerse en cuenta en el caso del Sector Antártico Argentino, sus características particulares, su extensión y conocer que uno de los factores que limitan su exploración completa son los fenómenos meteorológicos imperantes. El navegante para iniciar su planificación cuenta con cartografía de la zona, datos batimétricos, meteorología esperada para la fecha en que debe realizar la campaña, glaciología y distintas publicaciones dispuestas para su uso. A pesar de contar con estas ayudas y medios mencionados, y que desde su descubrimiento se ha realizado presencia ininterrumpida por parte de nuestro país y diversas exploraciones, la información recaudada sigue siendo escasa y la navegación puede verse afectada debido a que la Antártida posee una dinámica de constante desplazamientos de hielos, vientos fuertes, temperaturas bajas y visibilidad reducida debido a la nubosidad, todo esto a su vez genera que la zona sufra continuos cambios. Esto nos lleva a tomar consideraciones respecto a la navegación por estas aguas.

En primer lugar es importante saber que la época del año más propicia para llevar a cabo una campaña en la zona antártica, es durante los meses de Noviembre-Marzo de cada año, ya que la climatología y las horas de luz que se tienen en el día son más provechosas. Las navegaciones deben ser en lo posible diurnas para aprovechar estas horas de luz y así obtener en lo posible mayor capacidad de visibilidad. El buque del cual dispondremos para la campaña, debe contar con las capacidades operativas requeridas para la navegación en aguas polares y además con la dotación adiestrada para tal fin, estar en conocimiento del Tratado Antártico.

En cuestiones que hacen a la navegación en sí, debe considerarse calibrar los equipos a bordo de acuerdo a la situación de la zona, por ejemplo, en caso de que no se posea la información batimétrica del lugar de pasaje, se procederá a colocar en la Sonda alarma de profundidad teniendo en cuenta el calado de la embarcación. En caso de glaciología evidente o desprendimiento de hielos, reforzar la guardia y el radar colocarlo a una escala de 10 Mn y disminuirla si es que la visibilidad no es buena y así lograr una mejor apreciación de lo que se anticipa.

Realizar un reconocimiento visual es indispensable para poder tener un sentido de orientación y panorámica de la situación, esto implica reconocer puntos notables en la costa o puntos de referencia. En cuanto a la morfología de la zona, es importante también saber reconocerla, para poder anticipar abatimientos y predecir efectos de las corrientes sobre el arribamiento del buque, evitando en caso de ser necesaria la proximidad a la costa. Por todo lo expuesto, es que es tan importante conocer las condiciones meteorológicas, la hidrografía y oceanografía del Sector Antártico y como mencionamos anteriormente, por la dinámica de las mismas es que la zona sufre frecuentes cambios que nos instan a mantenernos atentos en todo momento.

BIBLIOGRAFÍA:

Ministerio de Defensa. Servicio de Hidrografía Naval. Obtenido de <http://www.hidro.gov.ar>

Abruzza, A.C. (2013). Centro Naval. Boletín Naval. Obtenido de <https://www.centronaval.org.ar/boletin/BCN836/836-ABRUZA.pdf>

Coli, C. A. (2014). Campañas Navales Antárticas 2000-2010. Buenos Aires: Talleres Gráficos CARYBE-EDITARE.

Facchin, E. L. (2013). Antártida, más allá de la soberanía. Buenos Aires: Instituto de Publicaciones Navales.

Palet, C. d. (2021). Cursada Operatoria Marítima Antártica. Escuela de Ciencias del Mar. Buenos Aires, Argentina.

Servicio de Hidrografía Naval. (2018-7ma Edición). Derrotero Argentino parte V "Antártida y Archipiélagos Subantárticos Argentinos". Publicación H-205.

Wikimedia, F. (12 de 11 de 2018). Wikipedia, la enciclopedia libre. Obtenido de <https://es.wikipedia.org>

Servicio de Hidrografía Naval (2021). *Tabla de mareas, Suplemento Zona Antártida* - Pub. H-610.