

**TRABAJO FINAL INTEGRADOR (TFI)
PARA EL CURSO DE
ESPECIALIZACIÓN EN HIDROGRAFÍA Y
EN OCEANOGRAFÍA PARA OFICIALES**

**"Descripción Hidro-Oceanográfica de las
zonas de acceso a las bases antárticas
argentinas, para uso de navegantes"**

Autor: TCCDNA Dn. Aníbal Germán PISTAN

Tutor: CFCPIN Dn. Aldo Carlos FIRPO

Fecha de Elevación: 04/12/2018

ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

AGRADECIMIENTOS:

El presente Trabajo Final Integrador fue realizado bajo la supervisión de la Licenciada Nancy CORREA y del Sr. Capitán de Fragata Don Aldo Carlos FIRPO, a quienes me gustaría expresar mi agradecimiento por su paciencia, tiempo y dedicación por el seguimiento de este trabajo, a pesar de las actividades laborales diarias.

Me gustaría agradecer al Asesor Náutico Antártico del Servicio de Hidrografía Naval Capitán de Navío (RE) DELLA RODOLFA, por su ayuda y orientación al inicio de este trabajo.

Al Señor Capitán de Navío (RE) VGM Guillermo Mariano PALET, por su predisposición a mis consultas durante las clases de Operatoria Marítima Antártica en la Escuela de Ciencias del Mar.

Al Señor Profesor Norberto CATTANEO de la Escuela de Ciencias del Mar, por su ayuda en la temática meteorológica del trabajo.

A mi familia, por ser mi apoyo incondicional siempre y alentarme en todo lo que me he propuesto.

A mi padre, amante de nuestra armada, suboficial VGM, que ya no está físicamente, pero está conmigo siempre, y me enseñó que a la marina se le agradece todo lo que nos da, capacitándonos.

ÍNDICE GENERAL

1. Introducción.

2. Meteorología antártica: generalidades.

3. Base antártica Carlini.

- a. Descripción general.
- b. Descripción hidro-oceanográfica.
- c. Fondeadero.
- d. Meteorología

4. Base antártica Orcadas.

- a. Descripción general.
- b. Descripción hidro-oceanográfica.
- c. Fondeadero.
- d. Meteorología

5. Base antártica Cámara.

- a. Descripción general.
- b. Descripción hidro-oceanográfica.
- c. Fondeadero.
- d. Meteorología

6. Base antártica Decepción.

- a. Descripción general.
- b. Descripción hidro-oceanográfica.
- c. Fondeadero.
- d. Glaciología.
- e. Meteorología.

7. Base antártica Esperanza.

- a. Descripción general.
- b. Descripción hidro-oceanográfica.
- c. Fondeadero.
- d. Meteorología
- e. Glaciología.

8. Base antártica Petrel.

- a. Descripción general.
- b. Descripción hidro-oceanográfica.
- c. Fondeadero.
- d. Meteorología

9. Base antártica Marambio.

- a. Descripción general.
- b. Descripción hidro-oceanográfica.
- c. Fondateiro.
- d. Meteorología

10. Base antártica Primavera.

- a. Descripción general.
- b. Descripción hidro-oceanográfica.
- c. Fondateiro.
- d. Meteorología

11. Base antártica Melchior.

- a. Descripción general.
- b. Descripción hidro-oceanográfica.
- c. Fondateiro.
- d. Meteorología

12. Base antártica Brown.

- a. Descripción general.
- b. Descripción hidro-oceanográfica.
- c. Fondateiro.
- d. Meteorología

13. Base antártica Matienzo.

- a. Descripción general.
- b. Descripción hidro-oceanográfica.
- c. Fondateiro.
- d. Meteorología

14. Base antártica San Martín.

- a. Descripción general.
- b. Descripción hidro-oceanográfica.
- c. Fondateiro.
- d. Meteorología

15. Base antártica Belgrano II.

- a. Descripción general.
- b. Descripción hidro-oceanográfica.
- c. Meteorología.

16-Glosario.

17-Conclusion.

18-Bibliografía.

1- INTRODUCCIÓN:

Desde el descubrimiento de América, entre los navegantes españoles y de otros países, existía la inquietud por encontrar territorios al sur de los continentes americano, África y Oceanía. Muchos fueron los pesqueros que zarparon del puerto de Buenos Aires desde mediados del siglo XIX con arribamiento generalmente sur, plasmando en sus bitácoras zonas navegables de gran dificultad como consecuencia de la deriva de hielos. Nuestro país, por cercanía geográfica y por una acertada política exterior, es una de las naciones pioneras relacionada con la ocupación e investigación científica antártica desde principios del siglo XX.

En el año 1901 embarcó, por decisión del gobierno de turno, en la expedición del buque *Antartic*, al mando del Doctor sueco Otto Nordenskjöld, el entonces alférez de marina, José María Sobral. Ésta expedición permaneció en la Antártida durante dos invernadas. Luego de dos años sin tener noticias sobre la embarcación, a principios del año 1903 y luego de un intento de rescate fallido por el buque *Antartic* (las averías sufridas durante la navegación produjeron su hundimiento), el gobierno sueco pidió ayuda al gobierno argentino para realizar el rescate. Para cumplir con este rescate, se modifica y alista la Corbeta A.R.A "Uruguay" de la Armada Argentina y se designa como comandante al Teniente de Navío Julián Irizar. La expedición de rescate zarpa rumbo a la Antártida en octubre de 1903. Finalmente, el 2 diciembre de ese mismo año regresa al puerto de Buenos Aires cumpliendo con éxito su misión. Esta misión, además de dar a conocer públicamente al primer argentino que había pasado dos años en el hielo antártico, generó en el gobierno y en el pueblo argentino la idea de concretar una expedición científica propia en la Antártida. Es por esto, que, desde la primera expedición en el año 1904 hasta la actualidad, nuestro país, a través de la Armada Argentina, mantiene una ocupación ininterrumpida del continente Antártico.

Argentina, actualmente, tiene 6 bases permanentes y 7 bases temporales o de verano. Es indispensable conocer las condiciones hidro-oceanográficas de este continente, pero específicamente en nuestras zonas de accesos a las bases antárticas. Con un mayor conocimiento en estas disciplinas científicas es posible minimizar el riesgo de accidentes náuticos y, por ende, además de preservar la vida humana, dar cumplimiento al Tratado Antártico del cual somos parte como nación signataria desde el año 1961. El presente trabajo realiza un enfoque descriptivo de información de importancia para el navegante que desea aventurarse en zonas de peligros constantes.

2-Meteorología antártica: generalidades.

Una de las zonas de la Tierra donde el balance de energía Tierra-Atmosfera puesto en juego es más importante es en la Antártida. En ella, y alrededor de una gran extensión superior a los 14 millones de Km² cubierta de hielo permanentemente casi en su totalidad, se efectúan procesos de cambio de estado en el agua que hace que la superficie de hielo varíe de los 14 a los 22 millones de km² entre los meses de marzo y septiembre. Estos procesos físicos fusión-congelación y los cambios de albedo en tan gran extensión provocan una influencia decisiva en la Circulación General Atmosférica en todo el planeta.

Meteorológicamente se puede caracterizar a la Antártida por un vórtice de aire muy frío sobre el continente que permanece casi aislado del aire del resto del planeta por un fuerte cinturón de vientos del oeste en la troposfera y estratosfera inferior. La salida del aire de este vórtice tiene lugar por el descenso del mismo hacia la superficie del continente, anticiclón polar y su divergencia por los bordes del mismo, así como la rotura, en los meses de verano, del cinturón de viento que lo rodea.

En la superficie existe un cinturón polar de bajas presiones que se mueve durante todo el año siguiendo al mar de hielo entre los 50° y 70°

S de latitud, teniendo su máxima actividad al final de la primavera y expandiéndose hacia el Norte durante los meses de invierno.

En la Antártida se pueden diferenciar cuatro grandes regiones climáticas:

- El interior del continente, con poca precipitación de nieve y muy frío.
- Las zonas costeras, con temperaturas más suaves (aunque siguen siendo frías) y muchos más altos índices de precipitación.
- La Península Antártica, que tiene un clima más cálido y húmedo, con temperaturas por encima del punto de congelación comunes en los meses de verano. A su vez se pueden diferenciar dos sub-regiones climáticas:

La zona Oeste, en el Mar de Bellingshausen con un clima marítimo

La zona Este, en el Mar de Weddell con un clima continental. En esta Península la cordillera opera como una verdadera divisora de regiones sub-climáticas.

- Islas sub-antárticas con un clima sub-polar marítimo.

Además, se destacan tres elementos climáticos que son de extrema influencia en todo el continente. Ellos son:

- Extremo frío
- Extrema velocidad del viento
- Altitud

La temperatura disminuye a medida que se ingresa al continente y a medida que aumenta la altura. El continente antártico tiene la temperatura más baja registrada en todo el mundo, en la Base Vostok con $-89,2^{\circ}\text{C}$. A su vez, el Polo Sur tiene los promedios más bajos en

temperatura en verano e invierno, siendo $-27,5^{\circ}\text{C}$. Con respecto al viento en general en todo el continente antártico no responde al equilibrio geostrófico como en latitudes medias. A una misma latitud hay estaciones con gran variabilidad del viento y otras con escasa variabilidad. Desde la zona alta del continente se genera un flujo de aire que drena por gravedad hacia el exterior, es decir, hacia la zona costera generando un viento de intensidad constante. El aire seco que se aleja de las zonas montañosas interiores es acelerado por gravedad a velocidades de casi 150 Nds, generando las llamadas “ventiscas” o “blizzard” antártico. Estos vientos llamados “Catabáticos” están controlados en dirección e intensidad por la forma de la superficie de la capa de hielo. La Antártida es el continente con los vientos más fuertes del planeta, pueden llegar a soplar a lo largo de todo el año.



Figura 1-Mapa de las Bases Antárticas Argentinas.

Cuenta con dos laboratorios, el *LACAR* (*Laboratorio Antártico Multidisciplinario de Base Carlini*) y el laboratorio Dallmann. Además, tiene una Centro Meteorológico “Teniente José Isidro Jubany” y desde el año 2001 una estación sismológica instalada por la Dirección Nacional del Antártico. De esta base dependen, además, los refugios *Albatros* y *Elefante*. Tiene un helipuerto y puede recibir aviones Twin Otter con esquíes en el glaciar Fourcade durante todo el año. En la actualidad tiene una dotación permanente de 30 hombres, de las cuales 12 son personal científico y en época de verano tiene una dotación de 100 personas. (Figura 3).



Figura 3- Base Antártica Carlini vista desde fondeadero.

3.b- Descripción Hidro-Oceanográfica:

Como se dijo anteriormente, la base Carlini se encuentra en lo que se denomina la Caleta Potter. Esta caleta es la más oriental de las que se forman dentro de la Bahía Guardia Nacional. La caleta Mariana está a 3 Millas al SE, separada por una península bordeada de arrecifes y

rocas. La zona está formada por elevaciones que no sobrepasan los 60 metros de altura.

Sin embargo, puede identificarse fácilmente un cerro de 210 metros de altura llamado “Cerro Tres hermanos”, con forma de macizo de paredes verticales con tres picos en su parte superior.

Las instalaciones de la base están en una playa de guijarros de suave pendiente. Al W de la base, a 1,5 millas por la costa se forman unos acantilados de hielo con alturas entre 40 y 65 metros. Luego en dirección SW, se extiende una playa baja de piedra hasta la Punta Winship. En la parte de atrás se levantan cerros escarpados por la nieve y en verano se forma una laguna por el deshielo. (Figura 4).



Figura 4- Fotografía aérea tomada de la Base Carlini.

Es necesario destacar que toda la costa oriental al W del cerro Tres Hermanos hasta cabo Chiclana es sucia, es decir, con formaciones rocosas y bajo fondos. De la baliza Cámara, hacia el W, a 5 cables de distancia aproximadamente, existe un bajo fondo de 7,5 metros.

La punta Winship despide un arrecife que aflora en bajamar solo 3 rocas, pero de las cuales, una tiene 14 metros de altura y otras dos hacia el W 22 y 23 metros. Es decir, en general la costa norte es sucia en todo su contorno.

La costa sur de la caleta Potter es la más propicia para embicar buques por su suave pendiente, la calidad del fondo y el reparo que ofrece contra el viento y el mar. Es abrigada de los vientos del primer y cuarto cuadrante. Cuando sopla viento del Norte, bajan a la parte central de la caleta a través del glaciar y reducen la visibilidad con la nieve que arrastran. Está protegida del mar y también de los hielos, pero es necesario por el poco espacio que se tiene para maniobrar, prestar especial atención a los témpanos que pueden ingresar a ella navegando.

La costa Norte y Este de la caleta tiene glaciares que producen desprendimientos, puede afirmarse que no representan peligros mayores para una unidad. Los trozos de hielo desprendidos generalmente son pequeños y por efecto de la corriente, varan en la costa Sur.

3.c- Fondeadero:

La caleta en general ofrece buen fondeadero, pero es recomendable fondear en el centro de la misma. Se tiene una profundidad aproximada de 42 a 51 metros, con un buen tenedero, fondo irregular de fango. Por las reducidas dimensiones del fondeadero, solo se permite la permanencia de un buque.

Como se dijo anteriormente, para el ingreso navegando a la caleta Potter para fondear y luego ir a la Base Carlini, es recomendable tomar la precaución necesaria para dar el suficiente resguardo a la costa del extremo oriental de la entrada a la caleta. En esta zona, como se mencionó, existen numerosos bajo fondos, recontándose luego en el

tiene en cuenta lo mismo, el buque estará en franquía cuando pase las rocas de la Punta Winship.

Es posible también recalar con radar. En caso de venir navegando desde el Sur, el cerro Tres Hermanos podrá ser detectado por radar desde las 30 millas de distancia aproximadamente. A medida que nos vamos acercando a la Bahía, se podrán ver los perfiles de la costa del Mar de la Flota, y las rocas Eme y Chanchito, que darán ecos puntuales. La entrada radar a la caleta Potter puede hacerse con una derrota que pase a 5 cables de la costa Norte, y siga las inflexiones de la misma hasta ubicarse en el centro donde se podrá fondear con las recomendaciones necesarias dadas anteriormente. La costa Sur de la caleta, por ser baja, no entrega ecos coincidentes con la línea de costa, por lo que no se recomienda utilizarlos para posicionamiento.



Figura 6- Base Carlini con escombros de hielo, vista desde fondeadero.

3.d- Meteorología:

El clima en general es húmedo por la cercanía al mar. En verano la Temperatura oscila entre los -2°C y 3°C , en cambio en invierno, entre los -10°C y -20°C . La sensación térmica puede llegar a los -50°C .

Las precipitaciones son en forma de nevadas, generalmente en la época invernal. Durante la época estival se producen lluvias o lloviznas. En toda la zona es común la ventisca, es decir, fuertes ráfagas de viento con precipitación de nieve, dando como resultado la visibilidad casi nula y serias dificultades para circular por la zona.

Con respecto a los vientos, predominan del sector NE. Es un lugar muy ventoso. Las intensidades del viento varían entre 10 a 15 nudos para un buen día, hasta un registro máximo de aproximadamente 80 nudos. (Figura 6).

4-BASE ORCADAS:

4.a- Descripción General:

La Base Antártica Orcadas es una de las bases permanentes de la República Argentina. Se encuentra en latitud $60^{\circ}44'20''$ S y longitud $44^{\circ}44'17''$ W, en la Isla Laurie, dentro del archipiélago de Islas Orcadas del Sur.

A principios del año 1903, una expedición escocesa navegó cerca de la Isla Laurie, pero quedó atrapada por los hielos de la zona. Ante esta situación, se construyó una vivienda llamada "Omond House" para invernar y realizar trabajos científicos. A fines de ese año la expedición navegó a Buenos Aires para reaprovisionarse, y el encargado de la misma, ofreció al gobierno argentino la venta de las instalaciones de "Omond House", además de su instrumental y el transporte del personal hacia las Islas Orcadas. En 1904, el presidente Roca aceptó la compra de estas instalaciones y mediante un decreto crea la "Oficina Meteorológica Argentina" para mantener la instalación. A partir del 22 de febrero de 1904 el "Observatorio Meteorológico y Magnético de las

Orcadas del Sud” ha estado en operación permanente y es la más antigua de las bases antárticas, operando a través de la Armada Argentina. (Figura 7).



Figura 7- Base Antártica Orcadas.

4.b- Descripción Hidro-Oceanográfica:

La Base Naval Orcadas se encuentra al fondo de la Caleta Uruguay, en donde el relieve terrestre baja casi a nivel del mar hasta formar una quebrada o pasaje abierto entre las montañas, de aproximadamente 2 cables de ancho, que a la vez es una especie de comunicación terrestre con Bahía Scotia, en la parte Sur de la Isla. Esta zona se denomina Istmo Iburguren. La playa en ambas costas es de canto rodado y en la parte Norte es de arena gris. En este istmo se encuentra establecida la Base Naval Orcadas.

En navegación, y sobre la entrada a la Caleta Uruguay hay varios bajo fondos todos referenciados hacia un peñasco en la costa occidental de unos 40 metros de altura, denominado Manchón Austral. Entre los bajo fondos, los más importantes a evitar en cuanto a seguridad náutica son cuatro:

- Bajo fondo al 012° y 4 cables de distancia, con una profundidad de 11 metros.
- Bajo fondo al 007° y 5 cables de distancia, con una profundidad de 6 metros.
- Bajo fondo al 318° y 8,5 cables de distancia, con una profundidad de 5,5 metros.
- Bajo fondo al 303° y 9 cables de distancia, con una profundidad de 11,3 metros.

Además, al NE de Punta Rumbo, a 1,7 millas náuticas se encuentran las Rocas Expedición cubiertas con 1,2 metros de agua y ocasionalmente producen rompientes. Hacia el W y NW a 1,5 cables se encuentra la Punta Lola, la cual tiene rocas a flor de agua. Todos estos bajo fondos y peligros para la navegación mencionados son necesarios tenerlos correctamente identificados en la cartografía a utilizar y en el planeamiento de nuestra derrota.

4.c- Fondeadero:

Se recomienda permanecer con máquinas a la orden, ya que la caleta es un fondeadero con mal tenedero y por experiencias anteriores, las anclas garrean fácilmente. El fondeadero no es considerado apto para buques mayores, no sólo por su proximidad a la costa, sino porque las dimensiones del espejo de agua son reducidas para maniobrar. Sin embargo, existe otro fondeadero de 29 metros de profundidad a media distancia entre el Manchón Austral y Punta Lola, con fondo de barro de glaciar. Se ha aguantado vientos fuertes en este fondeadero, pero solo para buques de tamaño mediano. Los buques de mayor porte, deben fondear en mayor profundidad con fondo de fango y buen tenedero al NW de la enfilación Manchón Austral – Punta Lola, pero se recomienda estar más próximo al Manchón para evitar el bajo fondo de 6,4 metros.

Para realizar la verificación de fondeadero, en cualquiera de los lugares descritos anteriormente, los mejores puntos de situación son: El Manchón Austral, el Monte Ramsay, el Cerro Lola y las instalaciones y

antenas de la Base Naval. En caso de tener mala visibilidad, la topografía natural no ofrece buenas enfilaciones visuales, como el caso de la península Mackenzie, por lo que en ese caso es conveniente utilizar posicionamiento Radar y posición GPS. (Figura 8).



Figura 8- Fotografía aérea de Base Orcadas, con buque fondeado.

El fondeadero en general es abierto a los vientos del Primer y Cuarto cuadrante, cuya intensidad hace que el mar de fondo del N ingrese a la bahía, dificultando el mantenimiento de la posición y en algunos casos, hasta fue necesario zarpar desde el fondeadero. Como la profundidad de la caleta no es importante, solo pueden llegar hasta el fondeadero pequeños témpanos de escaso calado. Los témpanos de mayor tamaño solo podrían encontrarse en proximidades del paso 1° de Mayo y al E de la Bahía, fuera de la isobata de los 90 metros.

4.d- Meteorología:

Las Islas Orcadas debido a su latitud geográfica coinciden con el cinturón sub-polar de bajas presiones por lo tanto posee un clima de transición hacia el clima frío polar. A su vez las islas se encuentran en la ruta de la corriente fría del Mar de Weddell y sumando a la acción de los vientos fuertes del oeste propio de estas latitudes, el clima resultante es frío y con elevado porcentaje de días con bruma o niebla. (Figura 9).

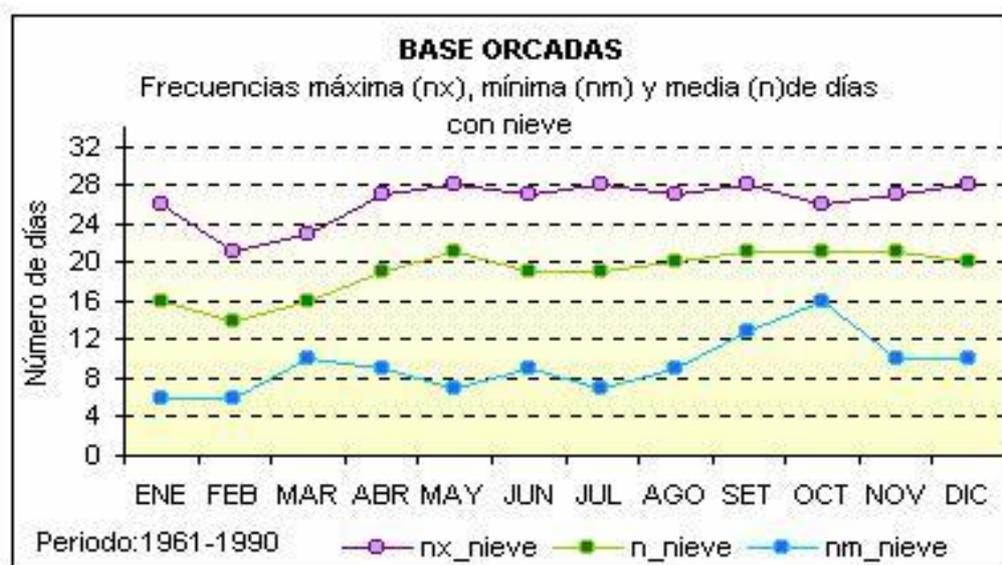


Figura 9- Gráfica con días de nieve para Base Orcadas.

Las condiciones meteorológicas pueden variar notablemente dentro del año y de un año a otro, en virtud del posicionamiento que tome el cinturón de bajas sub-polares y los anticiclones permanentes del Pacífico y del Atlántico. Los sistemas migratorios de baja presión pueden pasar por el norte o por el sur de las Islas Orcadas, con el consiguiente efecto sobre el clima. En invierno cuando el campo de hielo se encuentra al Norte, todo el hielo rodea las islas y el tiempo resultante es frío, seco y con buena visibilidad. Cuando la trayectoria de los ciclones se corre al Sur, se experimentan temperaturas templadas, con elevada nubosidad y visibilidad reducida.

El régimen térmico de la zona se caracteriza por un valor mínimo en el mes de julio con una temperatura de -9°C y un valor máximo en febrero de 1°C . (Figura 10).

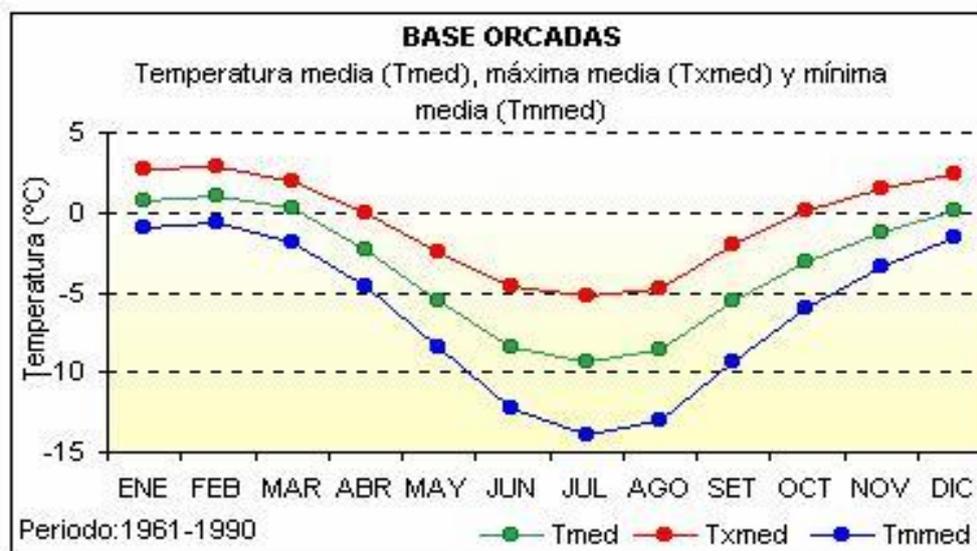


Figura 10- Gráfico de temperaturas medias en Base Orcadas.

Los meses menos ventosos son diciembre y enero con un promedio de intensidad de 10 Nds. En el semestre invernal desde marzo a agosto pueden registrarse ráfagas superiores a 75 Nds, observándose vientos fuertes iguales o superiores a 21 Nds con una frecuencia mayor a 20 días al mes, en promedio. (Figura 11).

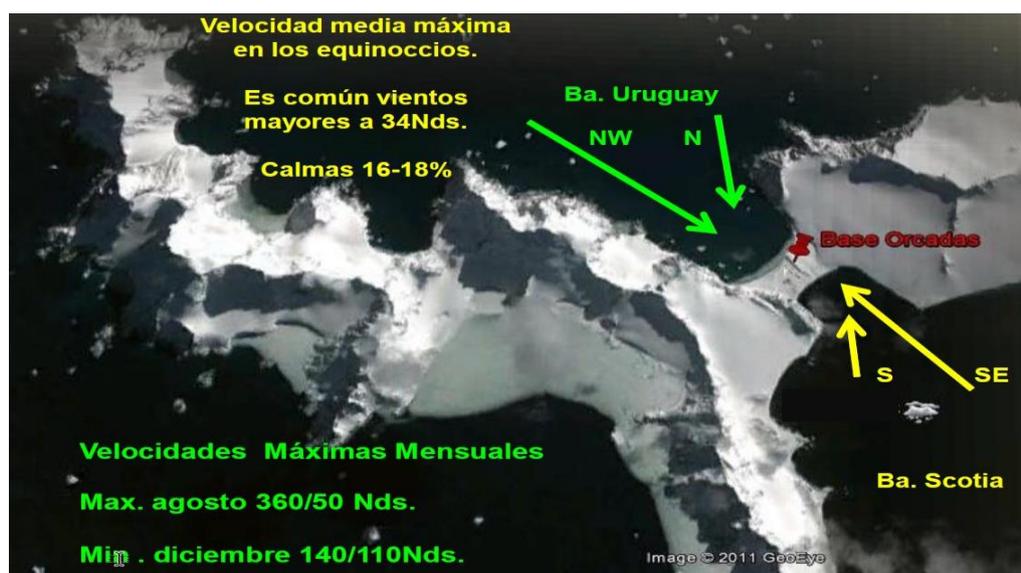


Figura 11- Esquema de vientos en zona de Base Orcadas.

5- BASE CÁMARA:

5.a- Descripción General:

La Base Antártica Cámara es una de las bases de verano de la República Argentina. Se encuentra ubicada en latitud $62^{\circ} 36' S$ y longitud $59^{\circ} 54' W$, en la colina llamada “La Morenita”, en la caleta Menguante de la Isla Media Luna. Esta isla es perteneciente al archipiélago de las Islas Shetland del Sur, dentro de la bahía Luna de la Isla Livingston. (Figura 12).

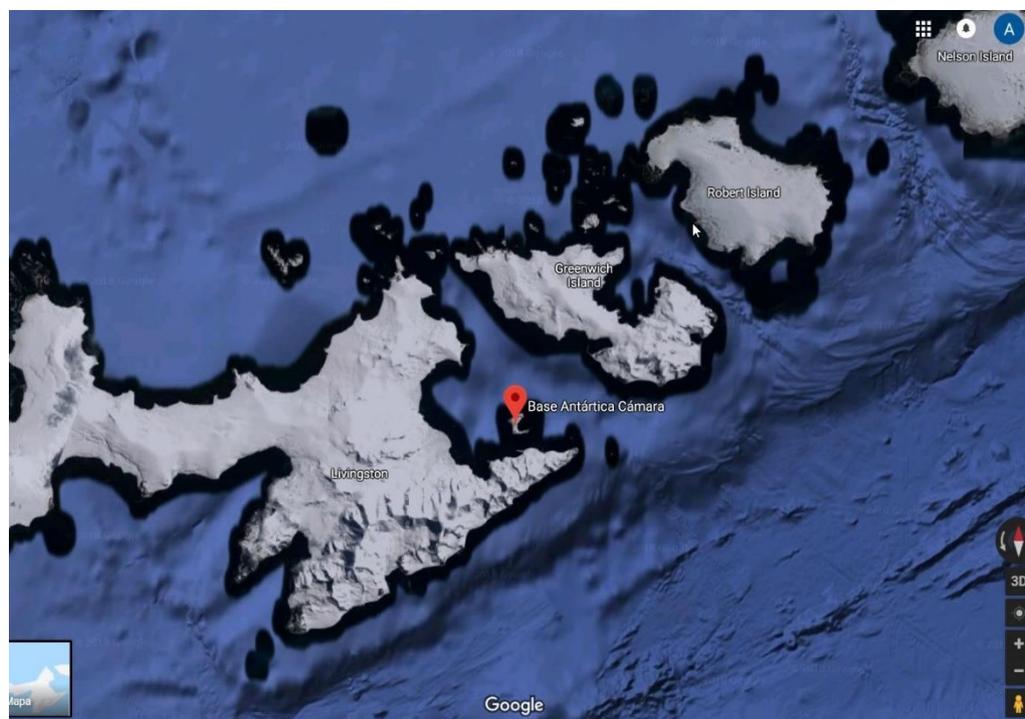


Figura 12- Ubicación de la Base Antártica Cámara.

La base fue establecida durante la campaña de verano del año 1952-1953 el 1 de abril de 1953 por el Capitán de Navío Rodolfo Panzarini. En ese momento fue llamada Destacamento Naval Bahía Luna, en la isla Media Luna. En 1955 la base fue nombrada Destacamento Naval Teniente Cámara, en honor al teniente aviador que falleciera en un accidente en la Caleta Potter de la Isla 25 de mayo. Esta base permaneció cerrada desde el año 1960 hasta el año 1988. En la década de 1990 fue renombrada como Base Antártica Cámara. (Figura 13).



Figura 13. Edificio perteneciente a la Base Antártica Cámara.

5.b- Descripción Hidro-Oceanográfica:

Para acceder a esta base Antártica viniendo desde el Norte, se debe navegar en proximidades a la Isla Livingston. En la Costa Este de esta isla, se forma la bahía Luna, con una boca de 6,5 Millas. En cercanías se puede observar el Cerro Edimburgo, de 100 metros de altura y la punta Segunda, que es un nunatak en forma rectangular de 20 metros de altura. La costa interior de la bahía está cubierta casi en su mayoría por glaciares. En el rincón Sur de la bahía se forma la Caleta Bruix, en la que hay un fondeadero de 46 metros de profundidad. La Bahía Luna es profunda, ofrece abrigo a todos los vientos excepto los del Este; con media marea creciente los hielos derivan al Oeste con velocidad de 0,6 a 1 nudo y con marea bajante ocurre lo contrario pasando al Norte o Sur de Isla Media Luna.

En la zona Norte de la bahía existen tres rocas llamadas "Rocas Rugosas", con una altura máxima de 1,5 metros sin hielo ni nieve

durante todo el año. Al 337° y a 6 cables de estas rocas existe una roca peligrosa sumergida que aflora 1 metro de altura sobre el nivel del agua. Se encuentra aislada en una zona de gran profundidad, donde debe tenerse cuidado cuando se accede a la Caleta Menguante, a los fondeaderos del Sur de Isla Media Luna o a la Caleta Bruix.

La bahía ha sido utilizada en muchas oportunidades solo con condiciones meteorológicas favorables, como lugar de reabastecimiento y traspaso de cargas de buques de distinto porte. En la entrada a la Bahía Luna emerge la Isla Media Luna. En la parte oriental de la isla, está la “Caleta Menguante. Toda la isla tiene puntas de 5 cables de largo orientadas en direcciones Este-Noreste. Tiene una longitud de 1 milla de largo en sentido Norte-Sur. Posee 3 cerros característicos que son excelentes puntos de situación. El cerro “Vago” es el más alto, luego tiene al cerro “Paglietino” de 96 metros de altura y al cerro “Capanegra” de 93 metros de altura.

El canal que separa a la costa Sur de Isla Livingston con Isla Media Luna es navegable, ya que tiene 16 metros de profundidad. En la parte exterior de la isla existen diferentes accidentes costeros, como “Punta Berón” al Norte, luego a 50 metros el “Islote Díaz”. Al Sur-Oeste esta la “Punta Moreno” que despide el “Islote Girardi”. Al Sur y a unos 6 cables de distancia se encuentra la “Punta Curva”, luego aparecen “Punta Levalle” y “Punta López”. Frente a la Base Antártica Cámara hay una playa de unos 25 metros de largo y 5 metros de ancho en bajamar, con un gradiente aproximado de 15°. (Figura 14).

5.c- Fondeadero:

En la parte Oeste de la Isla Media Luna a 3 cables de la playa se encuentra el fondeadero más recomendable. Tiene 55 metros de profundidad, fondo de fango, pedregullo y rocas, al abrigo de los vientos del Este y donde se han aguantado vientos fuertes desde esa dirección. En este lugar de fondeadero, con vientos desde el Oeste, durante épocas de deshielo, puede esperarse la presencia de

abundantes escombros y témpanos provenientes de los glaciares de la Isla Livingston; estos hielos se acumulan sobre la costa e impiden el desembarco y acceso de embarcaciones menores.

Para mantener la posición en este lugar hay dos puntos notables en la Isla importantes. Un cerro de 93 metros de altura y otro de 101 metros de altura, situados en el extremo Suroeste y Noroeste respectivamente. A su vez, el radar, entrega buenos ecos, siendo los extremos Sureste y Noreste de la Isla Media Luna los mejores puntos para verificar posición con este equipo.

Existe además otro fondeadero a 1 milla y media al Oeste de Isla Media Luna, con 46 metros de profundidad para buques de porte considerable. Con vientos del Oeste, superiores a los 40 nudos, no es seguro fondear ahí debido a la calidad del tenedero. En la campaña 1988/89 el rompehielos A.R.A. "Almirante Irizar" permaneció en este fondeadero soportando vientos de 32 nudos del sector Este sin inconvenientes.

Es necesario destacar que la Bahía Luna no está afectada por los vientos predominantes, siendo un buen lugar para esperar condiciones meteorológicas favorables cuando en el Mar de la Flota cercano se registran temporales del sector Sudoeste.

5.d- Meteorología:

Las condiciones meteorológicas se ven afectadas por tres tipos de ciclones: los procedentes del Noroeste, los que tienen su origen en el Drake y los situados al sur de la Península Antártica, en el mar de Bellingshausen y que atraviesan hasta el Mar de Weddell.

El valor medio de la presión a nivel del mar durante el verano suele estar alrededor de los 990 Mb y ligeramente superior en invierno, aunque sufre grandes variaciones diarias y es muy elevada la amplitud de los valores extremos en los registros existentes.

En toda la zona, los valores medios de temperatura del aire están por encima de los 0°C, con valores máximos absolutos que pueden llegar y superar los 10°C y mínimos absolutos entre -5°C y -10°C.

Durante el resto del año las temperaturas son inferiores a los 0°C, con valores medios anuales de unos 3°C, descendiendo este valor suavemente a medida que nos acercamos hacia el Sur.

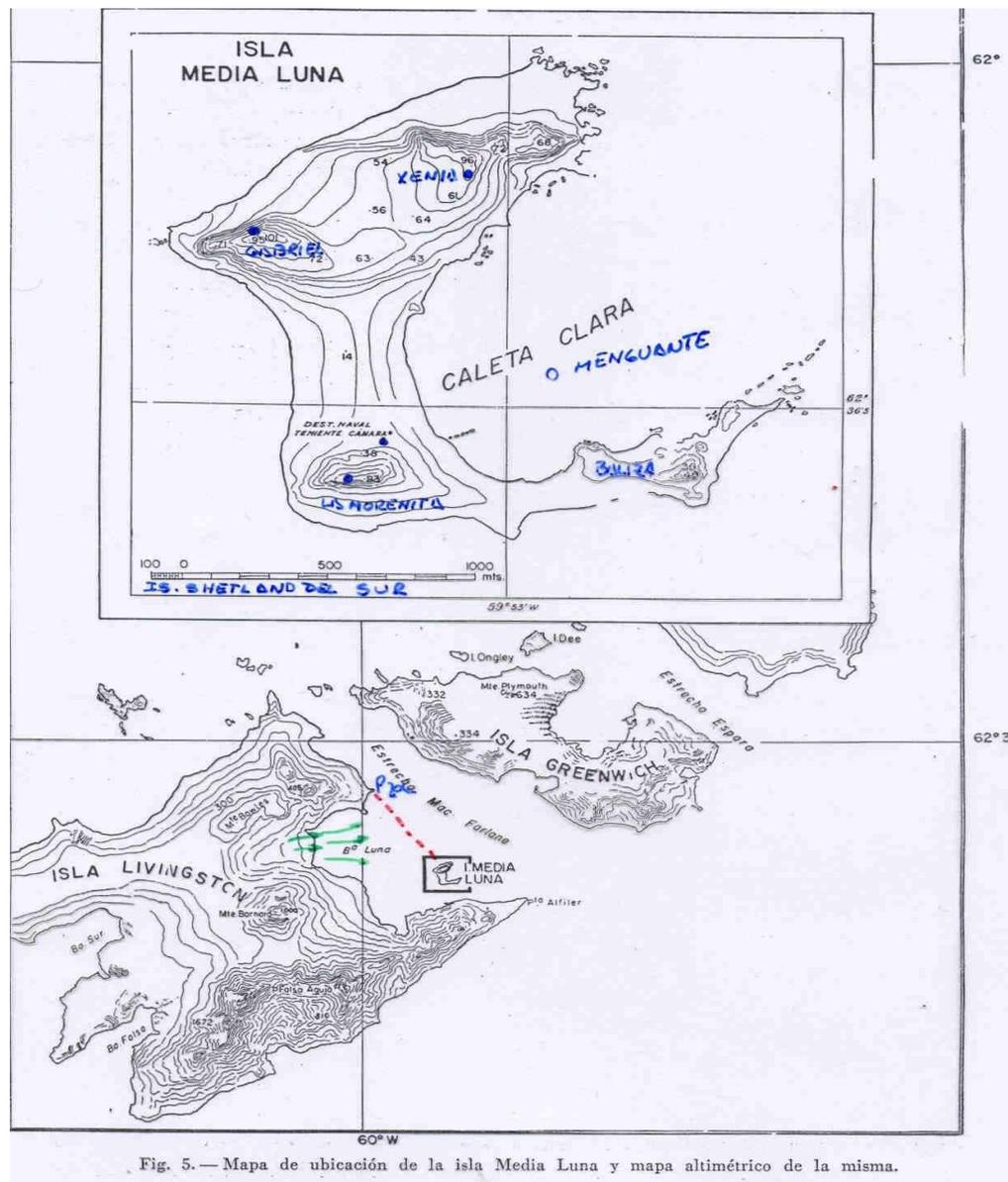


Fig. 5.— Mapa de ubicación de la isla Media Luna y mapa altimétrico de la misma.

Figura 14- Isla Media Luna y Bahía Luna.

La Base Antártica Cámara al encontrarse en una zona eminentemente marítima, los valores de humedad relativa son muy elevados durante todo el año, no ocurriendo igual con los de humedad absoluta por las

bajas temperaturas existentes. La influencia de las montañas existentes en la península e islas y el ascenso forzado del aire húmedo hace que en los puntos en donde se encuentran la mayoría de las Bases en la zona, ya sea nuestra Base Cámara como las extranjeras, la nubosidad es alta, con nubes bajas del tipo estrato.

A esta nubosidad obviamente se suma el paso de bajas presiones por la zona. Es común en esta zona tener como fenómeno local la niebla de advección o marina. Esta niebla es máxima en las estaciones de primavera y verano incluso en las zonas de hielo. Cuando se produce una niebla con visibilidad menor a 500 metros se caracteriza por lo siguiente:

- Originada por vientos débiles del sector Norte o Noroeste o incluso con calmas.
- En general, la persistencia de la niebla es menor a 8 horas en un 70% de los casos.
- Con un anticiclón de bloqueo en la zona se incrementa la persistencia de la niebla y el área de ocurrencia.

Las precipitaciones en la zona son sólidas durante todo el año, excepto en época de verano. En estos meses, la precipitación es lluvia o llovizna la mayor parte de los días, aunque no está exenta de la presencia de nieve. En la zona de la Base Cámara se registran aproximadamente 1100 mm anuales de precipitaciones.

Con respecto al viento, se produce un fenómeno local en la Bahía Luna, con vientos de intensidades medias de 40 nudos del sector Norte. Son brisas frías e intensas provenientes de la zona de glaciares de la Isla Livingston que pueden llegar a poner en peligro las maniobras con embarcaciones menores. Este fenómeno abarca un área estimada de 5 Km de radio centrado en el foco del sector Norte de la Bahía Luna. La línea que une Punta Segunda con Isla Media Luna

divide las aguas calmas del Estrecho Mac Farlane de las aguas interiores muy agitadas. (Figura 15).

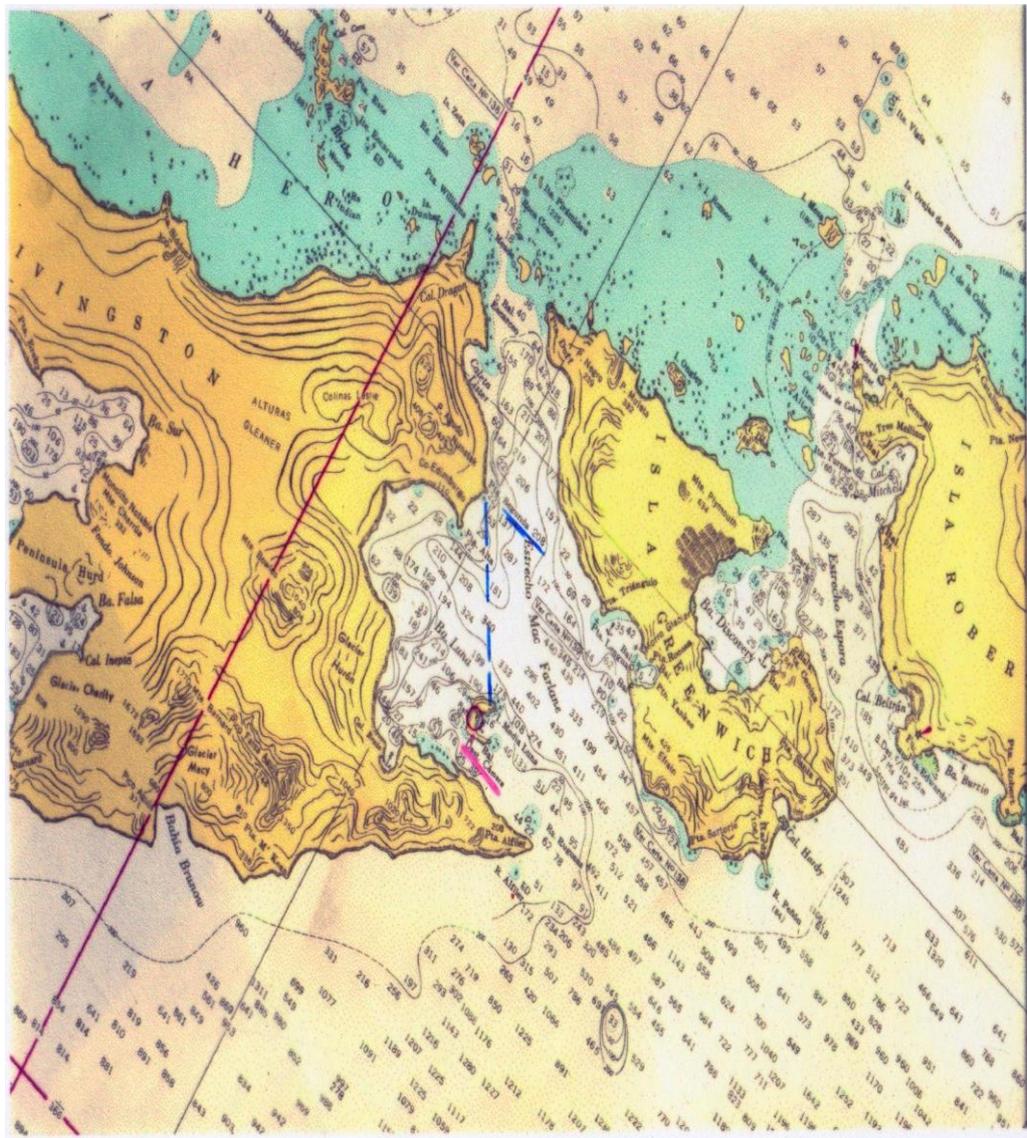


Figura 15. Línea divisoria de aguas interiores muy agitadas con las aguas calmas del Estrecho Mac Farlane.

6- Base Decepción:

6.a- Descripción general:

La Base Antártica Decepción es una de las bases de verano de la República Argentina. Se encuentra ubicada en $65^{\circ}44' S$ y $60^{\circ} 43' W$, en la costa sudoeste de Bahía Primero de Mayo, en el oeste de Puerto Foster en la Isla Decepción de las Islas Shetland del Sur. Esta base

argentina se encuentra a 1 kilómetro de la Base Antártica Española Gabriel de Castilla. (Figura 16 y 17)

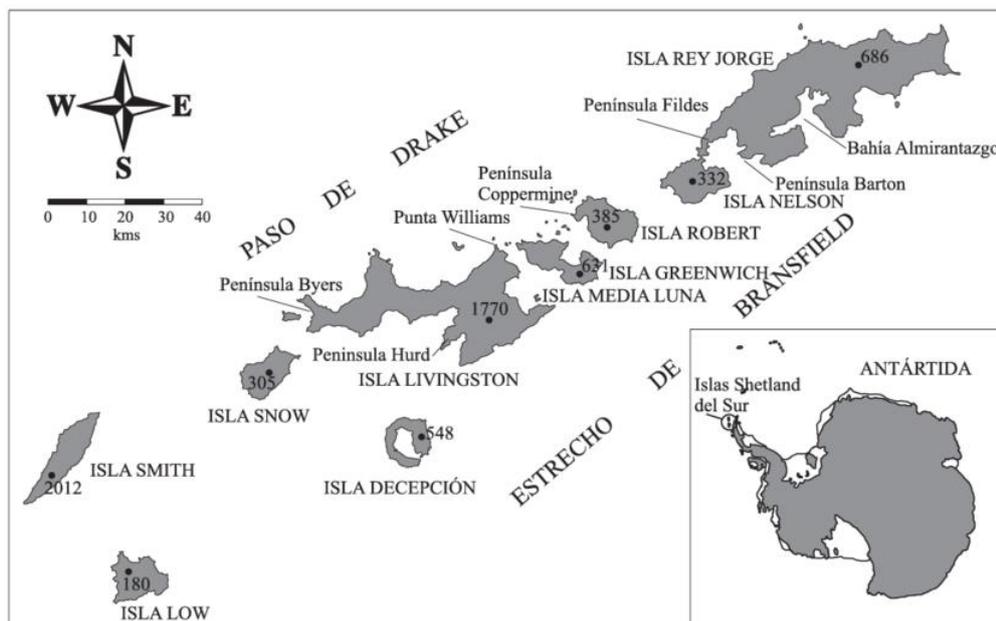


Figura 16- Ubicación de la Isla Decepción dentro del archipiélago de Islas Shetland del Sur.

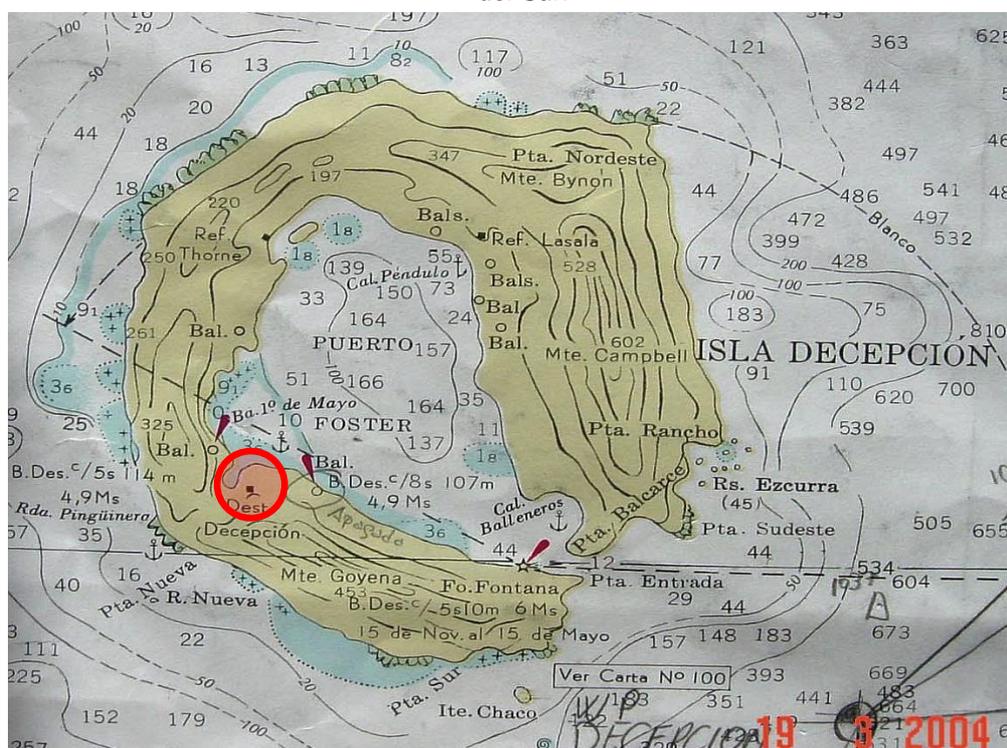


Figura 17- Ubicación de la Base Antártica Decepción dentro de la Isla Decepción

Esta Base fue inaugurada por la Armada Argentina el 25 de enero de 1948 con el nombre de Destacamento Naval Decepción. Su primer Jefe

de Base fue el Teniente de Navío Roberto Cabrera. En las décadas posteriores fue el principal asentamiento antártico argentino en el continente. Desde diciembre de 1967, debido a erupciones volcánicas de la isla terminó su etapa de base permanente para pasar a ser base de verano o temporaria. En la década de 1990 su nombre fue modificado a Base Antártica Decepción.

Desde su inauguración en la base funciono un observatorio meteorológico, luego en 1950 se agregó un sismógrafo y en 1951 una estación ionosférica. En la actualidad la actividad científica está centrada en el estudio geológico y vulcanológico. Para esto, la base cuenta con un edificio que funciona como Observatorio Vulcanológico Decepción (OVD) instalado en 1993 e inaugurado recién el 25 de enero de 1995. En el trabajan científicos argentinos del Instituto Antártico Argentino y de la Universidad de Buenos Aires, junto con españoles del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y del Museo Nacional de Ciencias Naturales de España. El observatorio realiza en la época de funcionamiento de la Base, desde los meses de diciembre a marzo, el monitoreo sísmico y el seguimiento de la composición química de los gases fumarólicos, junto con estudios de gravimetría, magnetometría y controles termométricos de fumarolas y suelos calientes.

6.b- Descripción Hidro-Oceanográfica:

En navegación, la entrada a Puerto Foster, vista desde el exterior tiene 1,2 millas de ancho, entre Punta Sudeste al Norte y Punta Entrada al Sur. Sin embargo, navegando hacia el interior de Puerto Foster se divisa el verdadero acceso, de tan solo 3 cables de ancho entre Punta Balcarce y Punta Entrada, el cual se reduce a tan solo 1,5 cables al norte, ya que al Sur existen bajo fondos. Este estrecho lugar de pasaje se denomina Fuelles de Neptuno. Esta entrada fue llamada así debido a las rachas de viento que soplan hacia dentro y hacia fuera de la isla. (Figura 18).

La Punta Balcarce tiene 120 metros de altura y se sitúa al norte en los Fuelles de Neptuno. Al Sureste y cercana a esta punta emerge una piedra de 47 metros de altura llamada “El Monolito”.

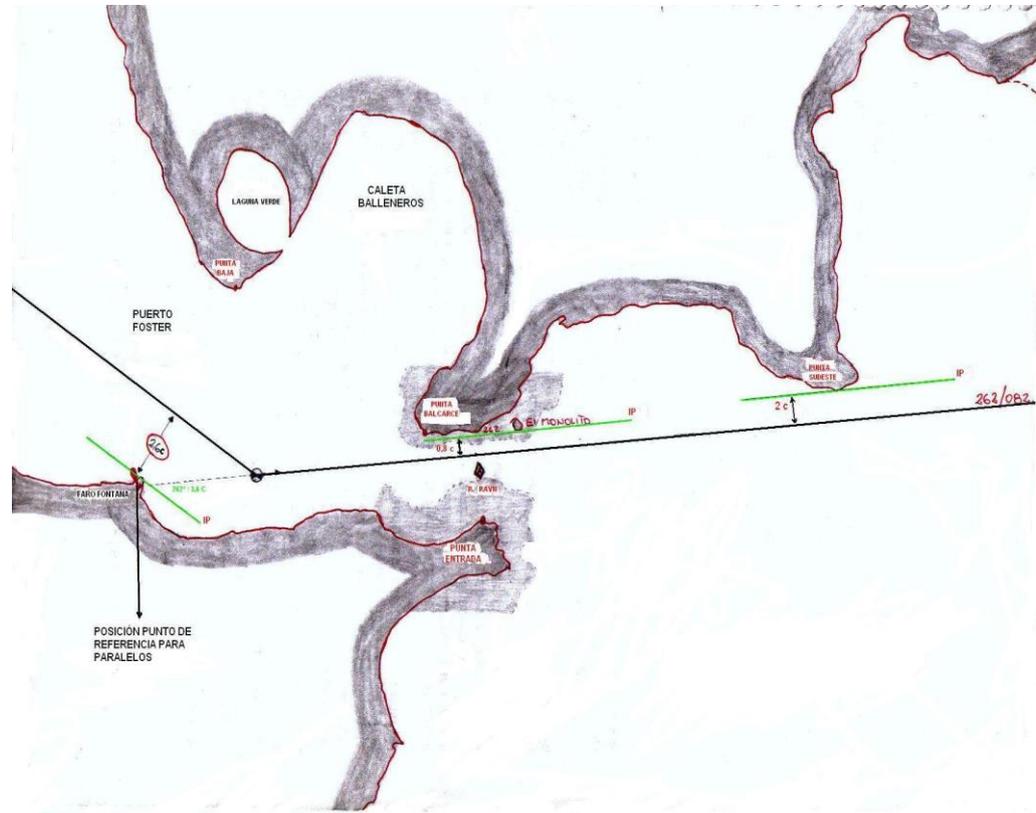


Figura 18-Croquis de entrada por Fuelles de Neptuno.

Es necesario mencionar que la entrada a Puerto Foster se hace tan próximo a la costa Norte de los Fuelles de Neptuno que la pantalla radar puede saturarse momentáneamente aun en escala mínima. Esta entrada por la parte Norte se debe a que existe una roca llamada “Roca Ravn” a 1,5 cables al Noroeste de Punta Entrada, dejando entre ella y la costa Sur aguas poco profundas. Por esto, el canal de acceso hacia Puerto Foster se limita a tan solo 1 cable de ancho con profundidades que varían entre 13 y 33 metros.

Para tomar la boca de entrada a Puerto Foster es aconsejable venir navegando desde el Este o Sureste. En el radar no se detecta claramente la entrada, aparece como una línea continua en donde se superponen los ecos; recién el primer eco nítido es el de Punta Rancho, donde se puede utilizar marcación y distancia radar a este

punto notable hasta que se tenga toda la costa más nítida en pantalla radar. El sondaje mínimo para realizar la entrada es de 18 metros, y se recomienda tomar la entrada de 3 cables de ancho con las reglas de prevención, maniobra y coordinación necesarias considerándolo un paso angosto, con recodo y visión obstaculizada.

Luego del ingreso a Puerto Foster, se puede notar la parte más profunda en el centro de la bahía de unos 170 metros y a 2,5 millas al 293° de Punta Balcarce se registra el Banco "Stacy" con la menor profundidad de 24 metros. El puerto es abrigado a todos los vientos, pero los fondeaderos se encuentran muy próximos a la costa por la excesiva profundidad que presentan las aguas. La estructura general de la superficie de las colinas es de estratos entre hielo y ceniza negra, esta última proveniente de violentas tormentas. En casi toda la costa es posible hacer el desembarco con embarcaciones menores, no existen peligros visibles. Las playas son de lava, toba y ceniza volcánica de poca consistencia. Toda la zona es sísmica y volcánica, con los últimos registros de actividad sísmica de importancia en febrero de 1969.

Frente a la Base Decepción se encuentra la Bahía Telefon de fondo parejo y ofrece en su centro buenos fondeaderos entre 64 metros y 119 metros de profundidad. Es una zona de buen fondeadero, protegida de vientos de hasta 40 nudos del sector Oeste. (Figura 19).

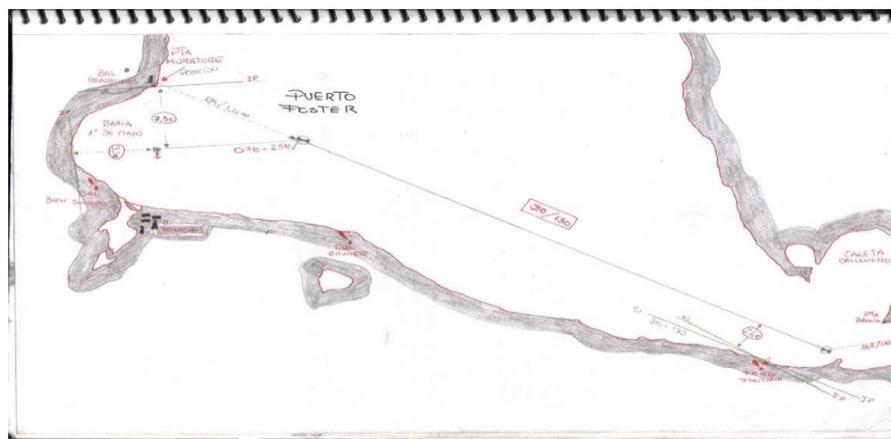


Figura 19-Croquis de entrada a Puerto Foster y fondeadero.

6.c- Fondeadero:

Se recomienda un fondeadero a 5 cables de la costa, frente a la playa de la base antártica, con 90 metros de profundidad y buen tenero, que permite aguantar con seguridad vientos de hasta 40 nudos del sector Oeste. Existe otro fondeadero, a 3 cables de distancia del anterior mencionado a la marcación 295°, con buen tenero de fango volcánico de 69 metros de profundidad; otro fondeadero se encuentra en el corte de las marcaciones 229° a Baliza Buen Suceso y 194° al galpón de la base antártica de 91 metros de profundidad. Todos estos fondeaderos, como se mencionó anteriormente son de buen tenero, por lo que no se recomienda fondear en el centro de la bahía.

Como recomendación para tomar el fondeadero, se debe hacerlo con proa a Baliza Buen Suceso y marcaciones sucesivas al edificio central de la Base Decepción.

6.d- Glaciología:

El régimen de hielos en Puerto Foster es irregular, como consecuencia en primer lugar de su conformación geográfica de aguas cerradas. La formación de hielos en su interior se caracteriza por su rapidez, además la estrecha salida impide la evacuación del campo de hielo en desintegración. Todo este régimen de hielos está influenciado por la actividad volcánica.

El inicio de la congelación se da en los primeros días de junio, época en la que entran escombros de hielo por la entrada al Puerto Foster y se depositan sobre la costa occidental del mismo, formando una franja de hielo que puede llegar a tener 5 cables de ancho. Hacia fines de julio queda nada más que una pequeña zona de agua libre fuera del puerto, cercano a la boca del mismo. Todo el interior se transforma en hielo consolidado sobre la costa occidental y hielo joven de menor espesor sobre la costa oriental.

El proceso de deshielo es muy lento, comenzando recién a fines del mes de septiembre, donde disminuye el espesor de la capa de nieve sobre la isla y aumentan las zonas desheladas junto a la costa, especialmente donde existen fumarolas. La caleta Balleneros es la primera en quedar libre de hielos. Con vientos del sector Norte y Noroeste las bandejas de hielo desalojan Puerto Foster a través de los Fuelles de Neptuno.

6.e- Meteorología:

La isla tiene un alto grado de humedad como consecuencia del derretimiento de nieve acumulada producto de su actividad interna, ya que toda la isla es de origen volcánico. Este alto nivel de humedad repercute en un mayor grado de nubosidad, visibilidad más reducida y un porcentaje elevado de días con precipitaciones, a diferencia de zonas cercanas. Esto se puede comprobar fácilmente comparando la situación meteorológica imperante, es frecuente observar en días claros desde el mar y con buena visibilidad a la Isla Decepción cubierta totalmente por nubes bajas. (Figura 20).

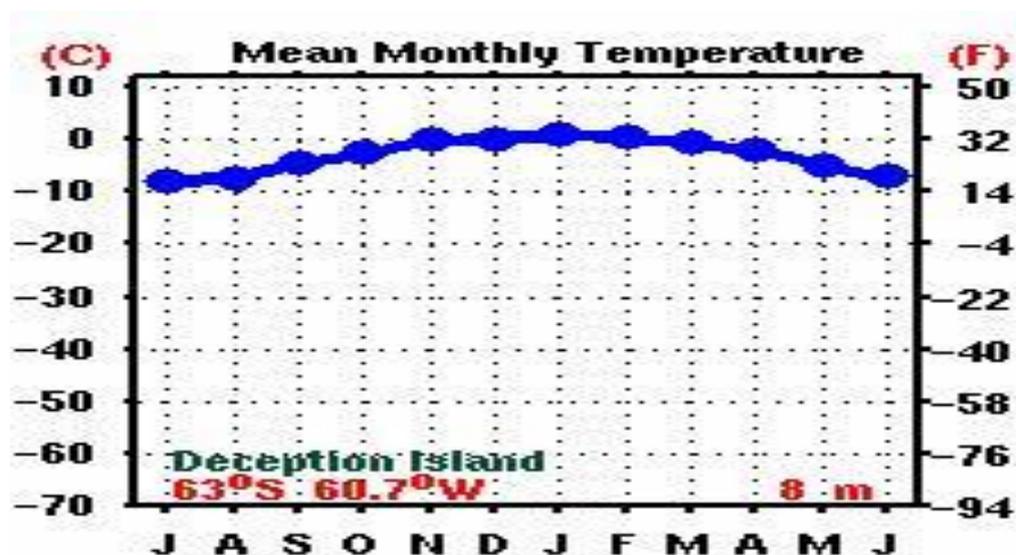


Figura 20-Gráfico de temperaturas medias mensuales en Base Decepción.

La frecuencia de días claros es de 7% durante todo el año, esta frecuencia es menor que cualquiera de las zonas aledañas. Con respecto a la niebla, el porcentaje anual de días con niebla es del 24%,

para un periodo de estudio de 8 años en donde los meses de mayo a diciembre son los que tienen menor frecuencia del fenómeno. Los vientos predominantes están afectados por las características generales de circulación atmosférica de la zona, siendo los más frecuentes los del Sudoeste. La isla posee un carácter climático marítimo, con temperaturas con una amplitud térmica de solo 9°C, con temperaturas en torno a los -5°C a 4°C.

El régimen de mareas es mixto, preponderantemente Semidiurna con una amplitud máxima 2 metros y mínima de 98 cm.

7- Base Esperanza:

7.a- Descripción General:

La Base Antártica Esperanza es una estación científica permanente de nuestro país ubicada en Punta Foca de la Bahía Esperanza en la Península Trinidad. Esta península está sobre el Estrecho Antártico en la Península Antártica. (Figura 21).

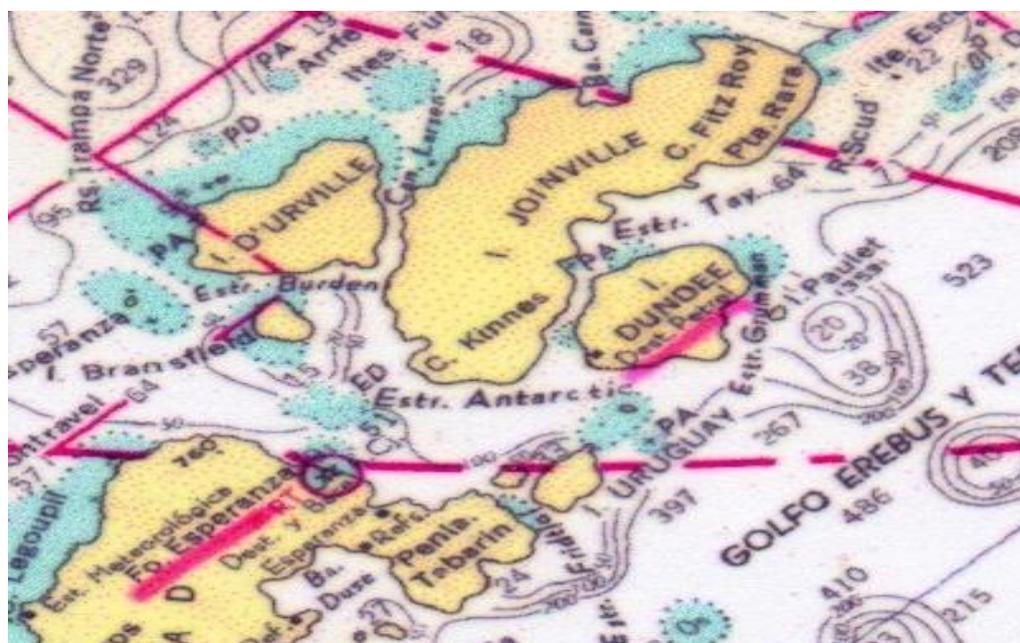


Figura 21- Ubicación de base antártica Esperanza

Es la única base con asentamiento civil permanente dentro del continente antártico, es decir, tiene personal cumpliendo funciones

militares, científicas o de servicio acompañado de sus familias. Esta base está administrada bajo el Comando Antártico del Ejército Argentino.

Fue fundada en 1953 y denominada Destacamento Militar Esperanza, por el Capitán Jorge Edgardo Leal entre otros oficiales y suboficiales del Ejército Argentino. Desde su fundación hasta la actualidad ha trabajado de forma ininterrumpida.

El 28 de febrero de 1976 se inauguró en la base la capilla San Francisco de Asís, siendo la primera instalación de culto católico de la Antártida.

En 1978 se instalaron en la base siete familias, formando un poblado, por lo que se creó la Escuela Presidente Julio Argentino Roca, y pasando a ser la escuela más austral del mundo. La Base además cuenta con una oficina de Registro Civil, una oficina postal del Correo Argentino y un helipuerto. Cercano a la base, se encuentra el glaciar Buenos Aires, donde pueden aterrizar aviones de porte mediano. En total, la base tiene 43 edificios, entre ellos un laboratorio del Instituto Antártico Argentino y una estación meteorológica; además se realizan investigaciones de glaciología, biología marina y terrestre y sismología. Posee 2 Sitios y Monumentos Históricos bajo el Tratado Antártico que son: “Choza de los Suecos” y “Busto del General San Martín”. (Figura 22).

7.b- Descripción Hidro-Oceanográfica:

Como se puede apreciar en la imagen de la ubicación de la base, ésta se encuentra sobre el Noreste de la Península Trinidad. Frente a la costa oriental de esta península, existen varias islas que reciben el nombre de la más notable característica de cada una: Joinville, D’Urville, Rosamel, Ross y Dundee, todas separadas por el Estrecho Antártico. La costa de la península comienza con el Cabo Dubouzet, al pie del Monte Bransfield y generalmente se encuentra todo el año

cubierto de hielo. A partir de allí, durante 22 millas se extiende la Península Tabarin, con acantilados de hielos irregulares entre 10 metros y 50 metros de altura. En esta parte de la Costa, la Punta Sheppard rodeada por la Bahía Chica al Norte y Bahía Esperanza al Sur es uno de los puntos notables más importantes. Punta Sheppard, en su extremo Sureste tiene un nunatak cónico de 76 metros para poder identificarla.

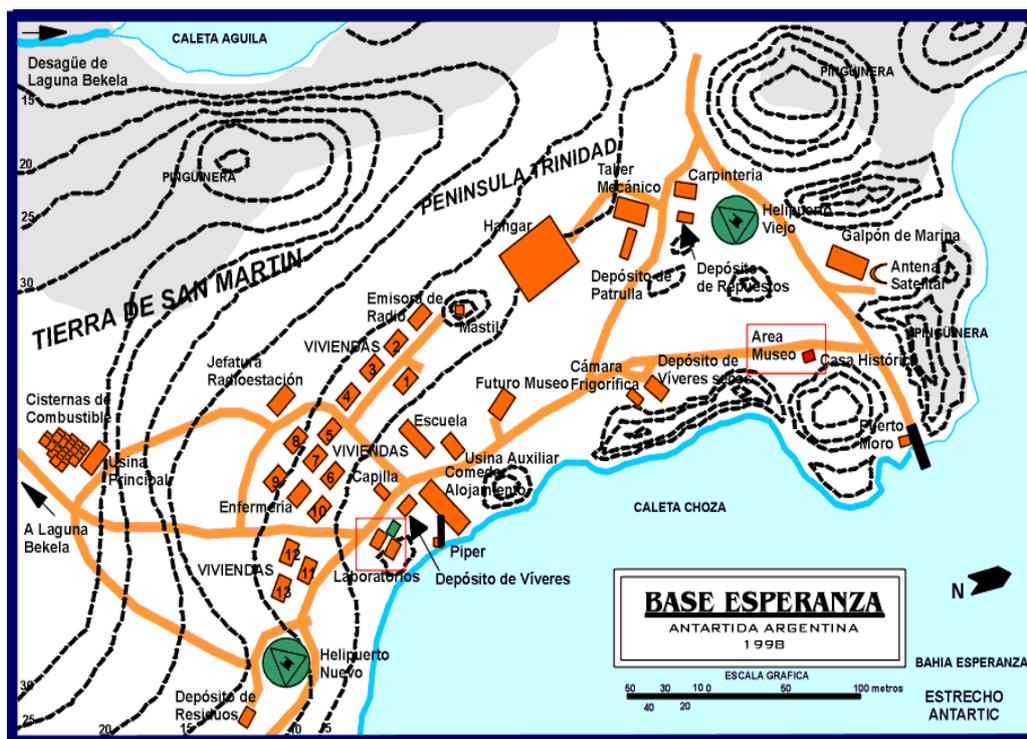


Figura 22- Distribución de Edificios en Base Esperanza

La Bahía Esperanza, ubicada al Sur de Punta Sheppard, no ofrece demasiado abrigo de los vientos predominantes, pero si puede ser fondeadero para buques de tamaño mediano. Tiene un ancho de 1,5 millas náuticas que se reduce hasta 5 cables en el fondo, y un saco de 3 millas. Pueden encontrarse profundidades desde 55 metros hasta 124 metros, aunque en la costa Sureste pueden encontrarse profundidades mínimas de 18 metros.

En el fondo de la bahía se produce un ventisquero muy característico por su descenso de alturas interiores sobre capas de hielo, teniendo en los costados a dos montes: Monte Whitten de 445 metros de altura y

Monte Flora de 530 metros de altura. Las costas en el interior de la bahía son en general acantilados de hielo. En la parte Sudeste de la costa existe Punta Foca, es una saliente rocosa libre de nieve y cercano a ella, un islote llamado Islote Rojo.

Sobre la costa Sur de la bahía se forman las Caleta Choza y Caleta Águila, respectivamente al este y oeste de Punta Foca. Dentro de la Caleta Choza se encuentran las Rocas Denticuladas y las Rocas Grunden, que son cuatro y de 13 metros de altura. Al 277° y 740 metros del Faro Esperanza, existe un bajo fondo de 1,8 metros que se extiende hasta la costa.

Como ayuda a la navegación, se debe utilizar el Faro Esperanza, que se encuentra en la mayor de las Rocas Grunden. También se debe utilizar la Enfilación Rocas Denticuladas, con su Baliza Anterior y Posterior sobre las rocas, y la Baliza Rojo sobre el Islote Rojo.

En el extremo Sur de la entrada a la bahía se encuentra Punta de las Rocas, que tiene restingas de piedras hacia el Norte aproximadamente con un largo de 100 metros.

El régimen de mareas de la zona es de desigualdades diurnas con una amplitud máxima de 3 metros y media de 1,53 metros. Con marea creciente la corriente entra por Punta de las Rocas, luego bordea la costa interior y sale por Punta Sheppard, con marea bajante el sentido es inverso. También se observó una corriente que proviene del glaciar del fondo que bordea a Punta Foca y desemboca en Caleta Choza, su intensidad crece con vientos del sector Sur o Suroeste.

7.c- Fondeadero:

En navegación, para tomar la bahía conviene primero llegar hasta un punto a 7 cables y al Este de Punta Sheppard, desde donde puede apreciarse la bahía completa. Una vez en este punto, se pone proa a Punta Foca sin ningún tipo de peligro en la derrota y con la ventaja que los vientos predominantes del Sudoeste no van a afectar demasiado en

el abatimiento de la unidad. El relieve acantilado de la costa y la amplitud de la bahía entregan buenos ecos radar, controlando a su vez constantemente la sonda. Como ayuda a la navegación hacia el fondeadero se puede utilizar la isobata de 180 metros, para situar el buque dentro de la bahía.

La bahía ofrece buen fondeadero en cualquier punto donde se tenga la profundidad adecuada, especialmente sobre la costa Sur. Existen varios fondeaderos:

- Marcando al 045° al extremo de Punta Foca y a 4 cables de distancia, con 64 metros de profundidad.
- 7 cables antes de llegar al paredón del glaciar en Caleta Eagle, con profundidades de 90 metros pueden aguantarse hasta vientos de 50 nudos sin problemas.
- Marcando al 243° y a 8,5 cables de distancia de Baliza Rojo, con 37 metros de profundidad con buen tenedero.
- Marcando al 074° y 1,5 cables de distancia de Baliza Rojo, con 18 metros de profundidad.
- Sobre la enfilación de Rocas Denticuladas entre 2,5 cables y 4 cables de distancia con profundidades de 62 metros a 82 metros.

Sin embargo, los fondeaderos más utilizados son los que se encuentran frente a Caleta Choza en profundidades que varían entre 18 metros y 110 metros. (Figura 23).

También existen fondeaderos en diversos lugares al norte del paralelo que pasa por el extremo norte del Islote Rojo, manteniendo como resguardo únicamente la roca situada al 021° y 2,2 cables de distancia de la Baliza Anterior de la enfilación de Rocas Denticuladas.



Figura 23- Vista de la base Esperanza desde uno de los fondeaderos más utilizados.

En caso que los hielos avancen hacia la zona de fondeadero, debe permanecerse al garete en las inmediaciones de la bahía hasta esperar el momento oportuno para fondear. En caso de estar fondeado, si el viento se presenta de través con intensidad mayor a 25 nudos, el ancla posiblemente comience a garrear, por lo tanto, es conveniente zarpar y garetear fuera de la bahía. Con vientos del Oeste se debe tener cuidado de verificar posición de fondeadero constantemente, ya que se podría garrear y tener como peligro las rocas que aparecen al Norte de Faro Esperanza y con vientos del Norte se puede garrear hacia los bajo fondos próximos a las Rocas Denticuladas.

Todos los fondeaderos tienen buenas referencias visuales para situarse: Faro Esperanza, Punta e Islote Rojo, Rocas Denticuladas con sus Balizas, Monte Flora y nunatak de Punta Sheppard. En caso de tener que abandonar la bahía no existe mucha dificultad, se debe realizar la maniobra en forma inversa y salir pegado a la costa Norte del Faro Esperanza, verificando la posición por la roca que despide el faro. Por todas las características y dificultades que se explicaron anteriormente, es muy probable que la permanencia en el lugar de fondeo no sea prolongada. En este sentido, los meses de noviembre y

diciembre son los más propicios, y el más peligroso para fondear es en el mes de marzo.

7.d- Glaciología:

Los hielos son el principal peligro para los buques fondeados, porque pueden avanzar sobre la zona de fondeadero o rápidamente puede cerrar la salida de la bahía. Al inicio de la temporada y al final, por los fenómenos glaciológicos que se producen en el Golfo Erebus y Terror, los tempanitos y bandejonos del Mar de Weddell se desplazan por el Estrecho Antartic, impulsados por vientos del Sudoeste, puede llegar a trasladarse hasta el Mar de la Flota.

Los vientos y mareas hacen que estos hielos que se trasladan por el Estrecho Antartic ingresen a la bahía. Cuando soplan vientos del Noreste, con una intensidad mayor a 30 nudos, la bahía se llena de hielos, en primer lugar, se acumulan sobre Caleta Choza y luego en la costa oriental de Punta Foca. En caso de persistir el viento de este cuadrante, se invade todo el interior de la bahía y solo queda una estrecha franja libre sobre la costa norte.

7.e- Meteorología:

Con respecto a los vientos, los predominantes son los del sector Suroeste y Oeste, con intensidades que pueden llegar hasta los 80 nudos, es decir, con fuerza de "temporal". Esto se debe a que se aceleran al descender encajonados entre los cerros que bordean al glaciar. Sin embargo, cuando en la bahía soplan estos vientos, en el Estrecho Antartic los vientos suelen ser moderados. Cuando se experimentan temporales con vientos del sector Noreste se llena de hielo la bahía y disminuye considerablemente la visibilidad por la nieve que se arrastra. Esta disminución de visibilidad también se da con vientos del sector Sudeste. Cuando soplan vientos del Oeste suele elevarse muy poco la temperatura y traen aire seco.

Se producen en la zona vientos Catabáticos. Se produce por el almacenamiento de grandes cantidades de aire sobre el glaciar, con cielo despejado. Este aire acumulado en condiciones de buen tiempo y calma, luego de un aumento de presión y un descenso rápido de la misma durante unos 30 minutos, comienza a drenar siguiendo la línea de pendiente del glaciar. Tiene una duración de algunas horas y puede alcanzar intensidades de 60 nudos. Se escucha el “bramido” del viento desde el glaciar y luego se produce una ventisca turbulenta en el borde del glaciar. (Figura 24).



Figura 24- Vientos Catabáticos que desciende por el glaciar sobre la Bahía Esperanza.

Las nieblas son poco frecuentes, del tipo advección o marina, con vientos del sector Norte.

Cuando se puede divisar nube de nieve pulverizada sobre los montes Whitten y Flora o sobre el glaciar, constituye un preanuncio de temporal en el fondeadero que luego disminuirá durante la madrugada del día siguiente.

8- Base Petrel:

8.a- Descripción General:

La Base Antártica Petrel es una estación científica de verano perteneciente a nuestro país. Se encuentra ubicada en $63^{\circ}28' S$ y $56^{\circ}17' W$ al pie del glaciar Rosamaría en la rada Petrel, del Cabo Welchness de la Isla Dundee perteneciente al archipiélago de Joinville. (Figura 25).

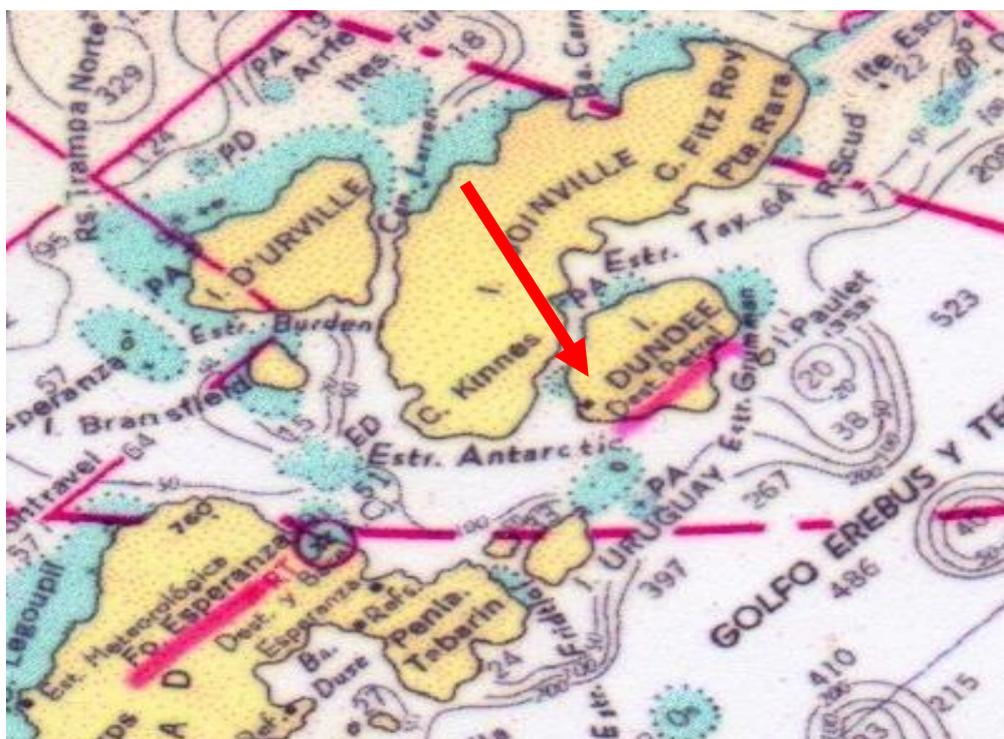


Figura 25- Ubicación de la Base Antártica Petrel.

En diciembre de 1952, a través de la Armada Argentina, se instaló el Refugio Naval Petrel. Durante la Campaña Naval Antártica 1966/67 se amplió la pista aérea que existía desde 1952, teniendo 850 metros de largo. Además, la base posee talleres, una casa principal y una secundaria, un hangar metálico, una usina, y otras construcciones menores. (Figura 26). El 22 de febrero de 1967 fue inaugurada nuevamente por decreto nacional y se denominó Destacamento Aeronaval Petrel. A partir de ese momento la base quedó con una primera dotación y con aviones Beaver, Twin Otter y Hiller Porter. A

partir de febrero de 1978 pasó a ser base temporaria o de verano y en la década de 1990 fue nombrada como se la conoce actualmente. A partir del año 2013 existe un proyecto para convertir la base en “Base Antártica Integrada Permanente de Apoyo Logístico Petrel”. Para esto las tareas de acondicionamiento iniciaron en la Campaña de Verano 2014/15, y prosiguieron hasta las campañas actuales. El objetivo es construir, entre otras construcciones, un muelle y dos pistas de aterrizaje de 1800 metros y 1300 metros respectivamente, que estén operativas durante todo el año y funcionen como operativas como alternativa a la Base Marambio. El plan de conversión de la base es de aproximadamente 10 años.



Figura 26- Construcción principal de la Base Antártica Petrel.

8.b- Descripción Hidro-Oceanográfica:

Para realizar la navegación hacia la Base Petrel, viniendo desde el Norte, se debe navegar al igual que hacia la Base Esperanza, sobre el Estrecho Antártico. Este estrecho separa la Península Trinidad del grupo de Islas Joinville, tiene un largo de 30 millas y un ancho de 10 millas. La navegación sobre el estrecho no ofrece mayores dificultades, ya que

los ecos radar que entrega la topografía costera son nítidos permitiendo mantener la situación constantemente.

Las Islas Joinville se encuentran al Noreste de la Península Trinidad. Este archipiélago está compuesto, como se mencionó anteriormente, entre varias islas, con tres de mayor tamaño e importancia, la Isla D'Urville, Joinville y Dundee. Las dos últimas están separadas por el Estrecho Active que continua hacia el Este como el Estrecho Tay. El grupo de islas la completa la Isla Bransfield al sur, y varias islas menores alrededor. Las islas están completamente cubiertas de nieve y sus costas tienen acantilados de hielo inaccesibles salvo a sectores muy limitados. Los canales y estrechos que separan a las islas son navegables, pero sus aguas permanecen la mayor parte del año cubiertas de hielo excepto en los meses de enero y febrero.

La Isla Dundee, que es la que nos compete por la ubicación de la Base Petrel, durante la mayor parte del año se encuentra totalmente cubierta de hielo. Su parte Noreste es baja y llana, mientras que en la parte Sur se eleva una montaña de rocas volcánicas cubierta de hielo que alcanza los 600 metros de altura. Todo su relieve costero está formado por glaciares.

En el extremo Sur de la isla está el Cabo Purvis, que es una gran saliente que en su costa occidental tiene la Roca Trapecio Negro. A ambos lados del cabo aparecen dos caletas muy diferenciadas, cuyas costas tienen pie de glaciares muy uniformes de 15 metros de altura. Toda la isla con excepción del Cabo Welchness (donde se encuentra la base) está cubierta por el Glaciar Rosa María, que posee facilidad para el aterrizaje de aviones. Aunque en la actualidad el glaciar se encuentra en retroceso y se torna peligrosa la maniobra, especialmente en época de verano.

El Cabo Welchness está al Oeste de la isla, con una milla de grava que termina en Punta Bajos. En el sector norte del cabo se encuentra la Rada Petrel. Esta rada es considerada como el mejor fondeadero por

su abrigo de los vientos excepto los del sector Oeste. Tiene 30 metros de profundidad, con buen tenedero, pero su inconveniente es que permanece mucho tiempo cerrada por hielos, recién en enero y febrero se puede utilizar con seguridad.

La rada es amplia, pero se debe evitar aproximarse a las costas sucias que rodean al Cabo Welchness. (Figura 27). Las mayores profundidades se encuentran sobre el eje Noroeste-Sudeste que da al rincón de la rada, sobre el cual se sondan 84 metros de profundidad. No se debe ir hacia el Sudoeste, donde las profundidades decrecen rápidamente hasta los 2 metros. Como ayudas a la navegación, puedo utilizar la Baliza Bambino, a 1 milla del Cabo Welchness al 082°. La Baliza Punta Bajos es poco visible de la zona de fondeadero, se encuentra sobre la homónima. Al norte esta baliza sobre la costa esta la Baliza Ski.

8.c- Fondeadero:

En la Rada Petrel puedo encontrar los siguientes fondeaderos:

- Un fondeadero exterior, con profundidades entre 64 metros y 73 metros, en el corte de marcaciones visuales 158° y 204° a Baliza Bambino y Punta Bajos respectivamente.
- Un fondeadero con 31 metros de profundidad en el corte de marcaciones visuales 167° y 217° a Baliza Bambino y Punta Bajos respectivamente. Fondeadero con 27 metros de profundidad en el corte de marcaciones 181° a Baliza Bambino y 234° al perfil de costa de Cabo Welchness.

Para poder llegar a la zona de fondeaderos, viniendo en navegación desde el Norte por el Estrecho Antártico debo recostarme levemente hacia babor, sobre la Isla Joinville. Hasta que llego a media distancia entre las Balizas Punta Bajos y Ski, para luego poner proa al fondeadero elegido. Para dejar el fondeadero debo poner proa a los picos de montaña que sobresalen sobre la nieve en la Isla Joinville.

Cuando hay pocos témpanos en la rada, estos se recuestan sobre la costa permitiendo el acceso y dejando espacio para fondear, pero si el hielo es demasiado, puede llegar a encerrar al buque e impedir la maniobra. Con vientos del Sur los hielos se desplazan desde la rada con rumbo paralelo a la costa Noreste, atravesando el fondeadero exterior. En estos casos, es recomendable tomar el fondeadero interior para quedar libre de la derrota de hielos.



Figura 27-Rada Petrel con desprendimientos de hielo marino.

8.d- Meteorología:

Con respecto a los vientos, los predominantes e intensos son del sector Sur y Sudoeste. Esta influencia de vientos sobre la zona traslada los hielos del golfo Erebus y Terror sobre el Estrecho Antártico. Esto genera campos de hielo que afectan a la Rada Petrel, así como afectaban y se explicó anteriormente a Bahía Esperanza.

La temperatura media anual en la zona es de -7°C aproximadamente, la temperatura media mayor se da durante el mes de diciembre con 0.2°C y la temperatura media menor se da durante el mes de mayo

con -15° C. Es una zona de mucha nubosidad, con una media anual de 6/8 y por lo tanto, con un 65% de días cubiertos durante el año. En cuanto a precipitaciones, la media anual es de 200 mm y la media mayor se da en el mes de septiembre con 24.1 mm y la menor en marzo con 8 mm.

9- Base Marambio:

9.a- Descripción General:

La Base Antártica Marambio es la principal estación militar y científica permanente que nuestro país tiene en la Antártida. Se encuentra ubicada en la Isla Seymour o Marambio sobre el Mar de Weddell en $64^{\circ}14' S$ y $56^{\circ}38' W$. Esta base depende de la Fuerza Aérea Argentina.

La isla en la cual se encuentra tiene una extensión de 14 kilómetros y la base está sobre una meseta a 200 metros de altura respecto al nivel del mar. (Figura 28).



Figura 28-Ubicación de la Isla Marambio.

En diciembre de 1951 el Vice comodoro de la Fuerza Aérea Gustavo Marambio sobrevoló el sector Noroeste de la Península Antártica estudiando posibles lugares de aterrizaje en el Sector Antártico. A partir de 1960 la Fuerza Aérea Argentina buscó una zona apta para habilitar una pista de aterrizaje destinada a la operación regular y continua de aeronaves de gran porte en la Antártida. El 25 de noviembre de 1968 un grupo de la Fuerza Aérea se posó con sus aeronaves sobre la meseta de la Isla Marambio a bordo de dos helicópteros. Su reporte sobre el lugar fue decisivo, ya que no había demasiados obstáculos para las maniobras aéreas y la longitud de la meseta está virtualmente libre de hielo. El 30 de agosto de 1969 un equipo de la Fuerza Aérea liderado por el Vice comodoro Olezza ocupó la isla. Se tuvo que trasladar material y personal desde la Base Matienzo con el propósito de construir la pista de aterrizaje.

En total 23 oficiales y suboficiales trabajaron arduamente para construir la pista de aterrizaje. En primer lugar, tuvo 300 metros y luego 400 metros, el cual se efectuó una prueba con una nave bimotor Douglas C-47.

La “Base Aérea Vice comodoro Marambio” fue fundada el 29 de octubre de 1969 cuando un Fokker F-27 al mando del Vice comodoro Kern partió de Rio Gallegos y aterrizó en la Base Marambio con autoridades civiles y militares. Este evento fue considerado el más importante de la Antártida de esa década. En 1970 la pista ya tenía 1200 metros de longitud y permitió la operación de aviones de gran tamaño como el C-130 Hércules.

A partir del año 2015 la Base Marambio cuenta con otra pista de aterrizaje de 1600 metros de largo con balizamiento eléctrico y línea de luces estroboscópicas tipo flash. Para tareas de enlace con otras bases tiene una aeronave permanente y durante el verano el Escuadrón de Helicópteros brinda apoyo a la comunidad científica. La torre de vuelo de la base tiene 12 metros de elevación y ayudas a la navegación

radioeléctricas y visuales. La base tiene alojamientos para el personal, talleres de mantenimiento general, usina, Centro Meteorológico, museo y hangar para aeronaves. En invierno la base tiene un promedio de 75 habitantes, pero en verano la población llega hasta 150 personas. Posee una planta eléctrica y en 2010 se instaló un aerogenerador. La logística y mantenimiento está a cargo de la Fuerza Aérea Argentina, el aporte científico lo hace la Dirección Nacional del Antártico y el Servicio Meteorológico Nacional.

9.b- Descripción Hidro-Oceanográfica:

La Isla Marambio es una isla montañosa que no tiene hielo, pero sí con numerosos chorrillos. Mide unas 10 millas de largo por 5 millas de ancho aproximadamente. Se encuentra dividida en dos partes por un gran estrechamiento con forma de istmo formado en la mitad Noreste de la isla; esto se debe a que se contraponen dos bahías en la costa Sudeste y Noroeste llamada Bahía Pingüino y Bahía López de Bertodano. Existe entre las dos bahías una quebrada llamada Cañadón Díaz, enfilado con la Isla Cockburn. La Bahía Pingüino es la más reconocida, ubicada sobre la costa Sudeste de la isla, con una milla de saco.

Como ayudas a la navegación tengo 3 balizas ciegas instaladas en la Isla Marambio: Baliza Pierrou, Baliza Chávez y Baliza Venesia.

El régimen de mareas en la zona de la Isla Marambio es mixto preponderantemente Semidiurno. Aproximadamente 30 minutos antes que la pleamar de Base Esperanza, se produce la pleamar en la Base Marambio. Estas mareas generan una corriente paralela a la línea que une los extremos de Bahía Pingüino y corre hacia el Noreste en creciente y Sudoeste en bajante. La playa se extiende a lo ancho del Cañadón Díaz. Es de fango con piedras. El pie de hielo que tiene puede operar como un muelle natural. Este pie de hielo está cubierto por una capa de tierra blanda, es firme y en pleamar sobresale del agua unos 50 centímetros aproximadamente. Con el avance del verano

este pie de hielo desaparece. Como la playa tiene poco gradiente, es conveniente con embarcaciones menores, dejarlas aproximadamente a unos 30 metros de distancia de la costa.

9.c- Fondeadero:

Frente a la Bahía Pingüino se encuentra un fondeadero de 20 metros de profundidad, fondo de fango arcilloso, a 1,5 millas de la costa marcando a la punta Norte de la bahía al 023° a una distancia de 2,3 millas. Este fondeadero sin embargo no tiene abrigo para los vientos debido a su distancia con la tierra. Existe también otro fondeadero, frente al túmulo de piedras dejado por Nordenskjöld coronado por un palo de ballenera, con buen tenedero y con la ventaja de estar protegido del hielo marino a la deriva. Se debe marcar a este túmulo al 297° y al centro de la Isla Cockburn al 311°. Está comprobado por el Rompehielos A.R.A. "General San Martín" en la campaña del año 1969/70 que se puede aguantar vientos de más de 38 nudos sin garrear. Esta misma unidad, en la campaña del año 1972/73 fondeó aún más próximo a la costa, a 3 cables de la misma, con excelente tenedero marcando al extremo Noreste de la isla al 015° y soportando vientos de hasta 35 nudos. En este fondeadero la punta Norte del Cañadón Díaz sirve de resguardo para los hielos marinos a la deriva que con los vientos del Sudoeste se desprenden de la barrera de hielo y de la costa. (Figura 29).



Figura 29- Vista de la Base Marambio desde zona de fondeadero.

Otro fondeadero utilizado se encuentra ubicado en el corte de marcaciones visuales 283° al túmulo y 298° al Cañadón Díaz tangenteando la punta Sudoeste al 227° con una distancia al fondo de la bahía de 8 cables. La onda del Noreste al Sur ingresa libremente en el fondeadero cuando existen aguas libres, en caso de que haya hielos marinos, esta onda se amortigua hasta casi desaparecer.

El nico inconveniente para tomar o dejar fondeadero en la bahía son los témpanos que varan frente a la bahía, a lo largo de toda la costa Sureste de la isla, con una zona de poca profundidad de hasta 2 millas de extensión. Para realizar la verificación de la posición del fondeadero no existen demasiados puntos notables, puede utilizarse los extremos de la bahía como se explicó y el Cañadón Díaz. El uso de radar tendrá buen eco en la línea de la costa.

En navegación, para tomar los fondeaderos de Bahía Pingüino viniendo desde el Norte tengo que pasar paralelo a la costa Noreste de la Isla Marambio con una distancia no menor a 8 cables. Al pasar entre los témpanos se debe tener en cuenta que existe una corriente de marea al Noreste en creciente y al Sudoeste en bajante que puede llegar a 3 nudos. La derrota de salida no ofrece dificultades.

9.d- Meteorología:

La base Marambio posee un clima polar antártico, con temperaturas que no superan los 0° C. La temperatura promedio anual es de -9° C. En los meses de verano la temperatura varía entre los 2° C y los -5° C. Como el froio es habitual en esta zona, en verano suele ser la estación con más frecuencia de precipitaciones, la mayoría son nevadas. (Figura 30). En invierno una temperatura extrema puede llegar a los -25° C y de máxima no superar los -10° C. Los vientos predominantes en esta zona son del sector Sur y Suroeste, con intensidades medias de 30 nudos en época de verano.

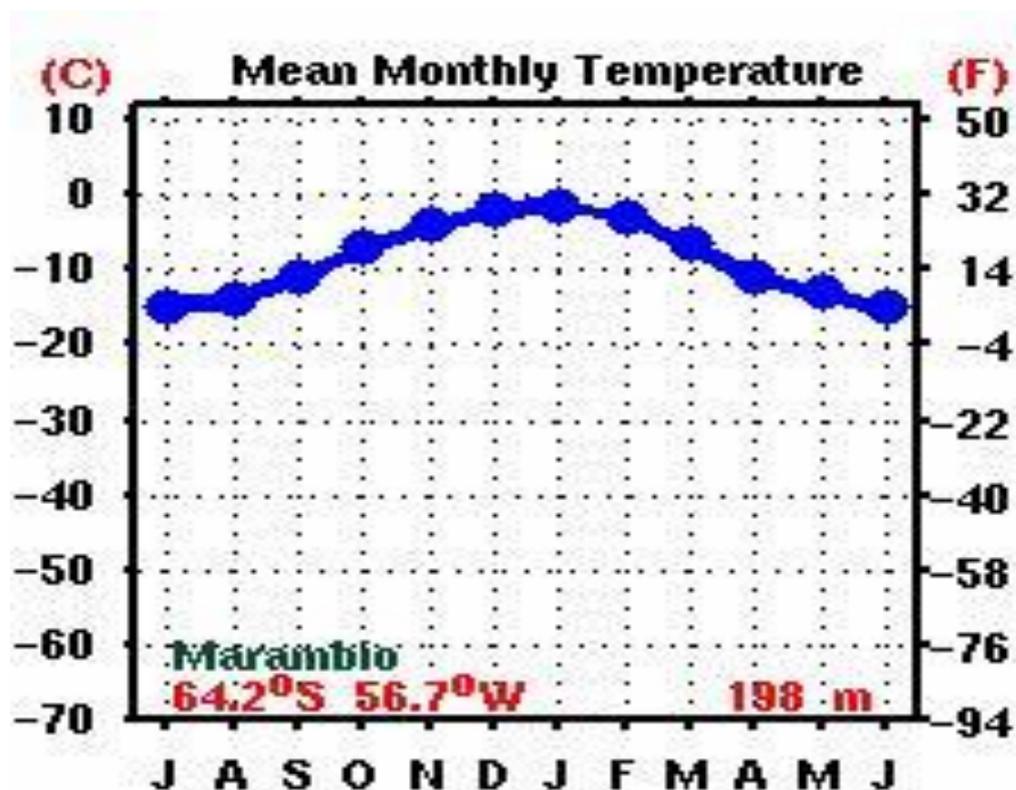


Figura 30- Régimen de temperaturas mensuales en la Base Marambio

En cuanto a la visibilidad, generalmente tiene visibilidad reducida producto de las nevadas y ventiscas. Generalmente los temporales en la zona se dan por una baja presión sobre el Mar de la Flota y un ingreso de aire polar desde el Sur hacia la Isla Marambio.

10- BASE PRIMAVERA:

10.a- Descripción General:

La base Antártica Primavera es una estación científica de verano de la República Argentina bajo responsabilidad del Comando Antártico del Ejército Argentino. Está ubicada en $64^{\circ} 09' S$ y $60^{\circ} 57.50' W$, en la entrada sudoeste de la Caleta Cierva, sobre la costa oeste de la Tierra de San Martín, en el acceso norte del Estrecho de Gerlache sobre la costa Danco, en el Cabo Primavera. (Figura 31).



Figura 31- Ubicación de la Base Antártica Primavera.

La zona en la que se encuentra ubicada la base es abrupta, formada por un gran macizo granítico que en los lugares libres de hielo exhibe capas de líquenes, musgos y algunas gramíneas. Además, la zona tiene el 90% de las especies animales antárticas.

El 23 de enero de 1954 personal de la Armada Argentina inauguró el Refugio Naval Capitán Cobbett en el Cabo Primavera. Con la intención de extender la presencia argentina y el estudio de la costa oeste de la Península Antártica se construyeron las instalaciones necesarias para expandir el refugio y para apoyar las actividades científicas del Instituto Antártico Argentino. Estas nuevas construcciones fueron inauguradas el 3 de marzo de 1977. Luego de 5 años de ocupación permanente, la base fue desactivada por el Comité Científico Internacional por encontrarse dentro de un Sitio de Especial Interés Científico. Desde

ese momento, la base funciona en forma temporaria, es decir, solo el verano, para mantenimiento y para realizar diferentes programas científicos a cargo del Instituto Antártico Argentino. En el verano generalmente tiene 6 científicos argentinos, 4 extranjeros y 8 militares del ejército. La base tiene una enfermería, una usina, un laboratorio, depósitos, comedor y casa principal. Además, tiene un helipuerto para su uso en verano.

10.b- Descripción Hidro-Oceanográfica:

En primer lugar, en navegación viniendo desde el Norte, se debe describir la Costa Danco. Esta costa es el tramo de la parte costera corte de la Tierra de San Martín comprendida entre los Cabos Vivot y Cabo Renard respectivamente. Se caracteriza por tener montañas de tierra adentro de hasta 1800 metros de altura cubiertas de hielo, que descienden sobre la costa formando inmensos glaciares. Frente a la Costa Danco, entre los Cabos Vivot y Renard emerge el Archipiélago de Palmer, separado de la costa por el Estrecho de Gerlache.

La Bahía Hughes es una amplia entrada definida entre los Cabos Vivot y Murray, al sudoeste y a 23 millas de distancia. Su costa tiene gran cantidad de islas, entre las cuales se abren sucesivamente diferentes caletas, como la Caleta Cierva, Escondida, Brialmont, Falsa Salvensen y Salvensen. La que nos compete por la ubicación de la Base Antártica Primavera es la Caleta Cierva. Formada entre los Cabos Vivot y Cabo Primavera, este último al Sudeste a 6 millas de distancia. Frente al Cabo Vivot se encuentra el Islote Mansilla y frente a Cabo Primavera al noroeste a 1 milla de distancia emerge el Islote Mar.

En esta zona, como ayuda a la navegación, tengo dos balizas: Baliza Islote Key y Baliza Islote Mar, ambas ubicadas sobre sus islotes homónimos y la segunda con pantalla reflectora radar. El Islote Mar tiene rocas en el sector noreste y además hacia el este existe una línea de bajo fondos de 3,7 metros de profundidad con una extensión de 1,5 cables que despiden islotes y rocas hacia el continente, y generalmente

ocupado por una gran población de pingüinos. Si se ve el Islote Mar desde el sector noroeste, se proyecta sobre el Cabo Primavera y se dificulta la visión de este último. No debe confundir el Islote Mar con el Islote Kay, ya que son similares, pero el último se encuentra ubicado cerca de la costa Noreste de la Caleta Cierva a la altura de Monte Pepino.

La Caleta Cierva está orientada hacia el sector sudeste y sus costas generalmente no tienen hielos. La costa noreste es baja con respecto a su costa norte, pero luego comienza a elevarse hasta formar el Monte Pepino, que se puede ver desde diferentes islas. Siguiendo la línea de costa, hacia el sudeste aparecen detrás del fondo de la caleta dos picos, el del Sur se llama Pico Solitario. Las costas que bordean el fondo de la caleta presentan tres glaciares con permanentes desprendimientos. Se pueda abordar con embarcaciones menores la costa sur en varios puntos.

Las aguas de la caleta, cerca del Cabo Primavera son profundas, pero disminuyen hasta los 30 metros cercanos a la costa. En cambio, para la parte sudeste de la caleta, las aguas son menos profundas.

Es necesario mencionar que si se navega y se quiere recalar a Caleta Cierva viniendo desde el norte no se debe confundir con Bahía Inútil, ya que son similares. Para recalar en Caleta Cierva se debe mantener posición con los Islotes Madariaga, Mansilla, Pastore, Moreno y el Cabo Vivot. No conviene utilizar como punto de situación al Pico Mojón, ya que generalmente se encuentra tapado por nubes bajas. En época de verano, es difícil de identificar al Islote Mar porque se enfila sobre el Cabo Primavera, y recién en medio de la caleta se lo puede identificar.

Es conveniente pasar un poco abierto del Cabo Vivot debido a la profundidad. Una vez que se pasa el Cabo Vivot se pone rumbo entre los Islotes Kay y Mar. Una vez que se identificó correctamente los islotes y se los atravesó navegando, se debe poner rumbo directo al fondeadero. Las profundidades decrecen hacia la costa, por lo tanto, se

debe prestar especial atención a la sonda. Con respecto al uso del radar, su uso está dificultado por la presencia de témpanos que siempre hay dentro de la caleta.

10.c- Fondeaderos:

Se puede tomar buen fondeadero en la costa, sobre la parte sur de la Caleta Cierva, cercano a Cabo Primavera, con profundidades entre 18 y 46 metros. El fondo es de arcilla y pedregullo fino, con buen tendedero. El único inconveniente que presenta este fondeadero es su cercanía a la costa, ya que se encuentra a 2 cables de la misma.

Otro fondeadero se encuentra frente a una barranca de nieve en el centro de la parte sur de la costa de la caleta, con 46 metros de profundidad y fondo de pedregullo fino y arena. Presenta el mismo inconveniente que el anterior por su cercanía a la costa. En general, las condiciones de navegabilidad y visibilidad en la caleta son muy buenas. Sin embargo, es frecuente encontrar dentro de la misma, gran cantidad de témpanitos y escombros de glaciar. (Figura 32).

Los témpanos derivan entre ambos fondeaderos, pasando entre Cabo Primavera y el Islote Mar, o bien viniendo desde el fondo de la caleta. Se los debe vigilar atentamente, inclusive los varados, porque pueden zafar y obligan a la unidad a levar rápidamente. El movimiento de los témpanos responde a las corrientes de marea, entrando y saliendo de la caleta. Esta corriente tira paralelamente a la costa Sur de la caleta, en bajante como en creciente, con una velocidad de 1 nudo.



Figura 32- Presencia de algunos escombros de glaciar en Caleta Cierva.

10.d- Meteorología: Para explicar la meteorología de la zona, primero debo desarrollar la meteorología del Mar de la Flota, por su influencia en el Estrecho de Gerlache y, en consecuencia, sobre la Base Antártica Primavera.

En el Mar de la Flota, la cobertura de hielo marino sufre grandes variaciones anuales. Este hielo marino avanza durante unos 5 meses y luego retrocede durante los 7 meses siguientes. A su vez, el crecimiento rápido de hielo marino se da en junio y julio. Y su desintegración más rápida se da entre diciembre y enero. Los vientos soplan principalmente del sector norte o noroeste, lo cual genera una corriente litoral que fluye hacia el sur a lo largo del oeste de la Península Antártica. Esta corriente sumada con el flujo hacia el norte de la corriente circumpolar Antártica, produce una circulación oceánica general en el sentido de las agujas del reloj en el Mar de la Flota, en la que predominan la corriente del Estrecho de Gerlache y la corriente del Mar de la Flota.

En caso que la componente del viento sea sudeste con intensidades mayores a 20 nudos, el Mar de la Flota se cubre totalmente de escombros y algunos tempanitos tal como puede apreciarse en la figura. (Figura 33).

Pueden producirse temporales en la zona del Mar de la Flota, con alturas de ola de hasta 10 metros y con una intensidad de viento de 70 nudos.

En cuanto a la zona cercana a la Base Primavera, la temperatura media anual es de -2.7°C . Sin embargo, se puede tener una temperatura mínima de -17°C en el mes de Julio y una temperatura de 2°C en el mes de enero. Los vientos que predominan en esta zona son del sector noroeste y norte con una intensidad promedio de 25 nudos.



Figura 33- Mar de la Flota cubierto de escombros de hielo.

El Archipiélago Melchior fue visitado una vez más en 1943 para continuar con los trabajos de relevamiento cartográfico y mantenimiento del faro. En 1947 se estableció un campamento Hidrográfico y un observatorio astronómico en Punta Gallows, a cargo de una expedición al mando del Capitán de Fragata García. Para realizar esta instalación se necesitó aproximadamente 47 días de trabajo para dinamitar la roca de la zona, para establecer las bases de una antena de radio, y se construyó la casa principal. Además, se colocó dos antenas de telegrafía y 4 torres con antenas rómbicas para comunicación con Buenos Aires. (Figura 35).



Figura 35- Base Antártica Melchior.

El 31 de marzo de 1947, cuando las tareas finalizaron, se realizó una breve ceremonia de inauguración de la nueva base denominada “Destacamento Naval Melchior”.

En 1952 esta base se volvió la principal fuente de pronósticos climáticos de la Antártida. En el año 1957 durante el Año Geofísico se instaló el primer mareómetro automático. Desde su inauguración hasta el año 1961 este destacamento naval funcionó como base permanente en la Antártida, para luego ser base temporaria hasta la actualidad. A

La Bahía Dallmann esta comunicada al sur por el Estrecho de Gerlache mediante el Canal Schollaert. Dentro, como se dijo, se encuentra el archipiélago Melchior constituido por un conjunto de islas cubiertas de nieve.

El grupo de islas del archipiélago de Palmer que se encuentran al oeste 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.

La Punta Bills en el extremo sur de la Isla Hermelo, despide al sudeste una zona de bajo fondos rocosos que se extienden hasta la Roca Arpón; la Isla Huidobro despide hacia el norte y hasta un cable de distancia una zona sucia. Al sudeste de la Isla Observatorio se encuentra una amplia zona de bajo fondos peligrosos, a 3 cables de distancia con una profundidad de 7 metros; hacia la misma dirección, pero a 4 cables aparece el arrecife Normanna con una profundidad de 3,6 metros.

Como ayudas a la navegación en esta zona tengo el Faro 1° de mayo, instalado sobre la isla homónima y la Baliza Punta Gallows, sobre la punta homónima. La costa oriental de la isla 1° de Mayo tiene rocas con rompientes y un bajo fondo de 1,8 metros que se extiende hasta los 2 cables de distancia. En esta zona es común que varen témpanos constantemente, recién con vientos fuertes pueden zafar. (Figura 37).

Entre las islas Hermelo, Huidobro, Rodeada, López, Observatorio y el Islote Relevo se forma Puerto Melchior, zona protegida contra todos los vientos. Está comunicado al oeste con el mar a través del canal Misionero, un pasaje existente entre Islote Relevo e Isla Observatorio de 150 metros de ancho.

En caso de venir desde el oeste navegando, se debe efectuar la recalada pegado a Isla Observatorio, la que debe ser bordeada hasta

La cartografía del lugar registra dos fondeaderos que puede ser utilizados en las mismas condiciones y con las mismas características que los mencionados anteriormente.

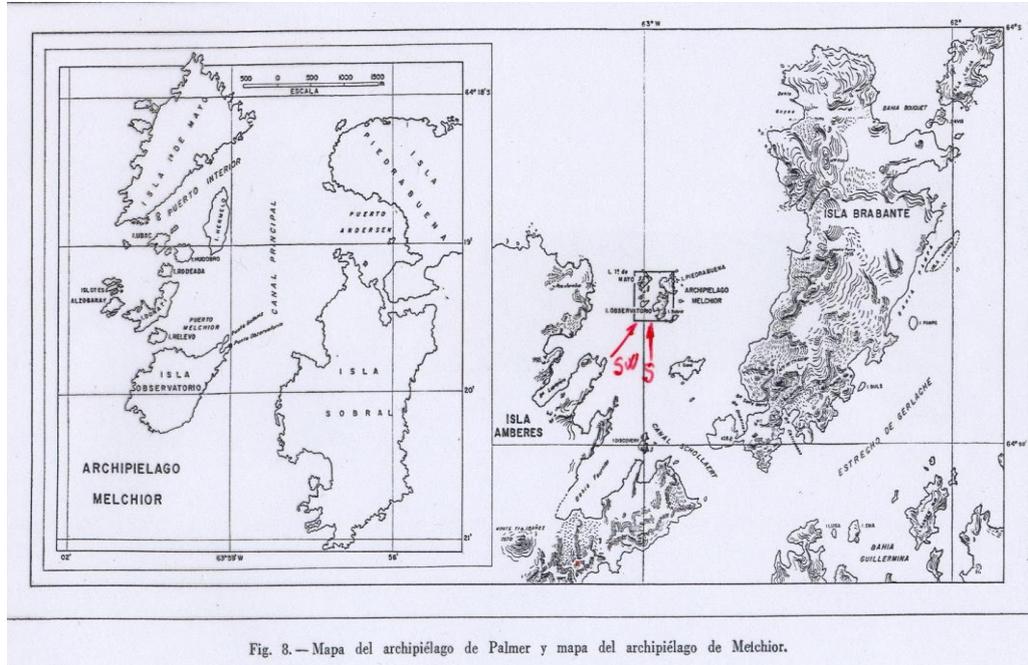


Fig. 8.—Mapa del archipiélago de Palmer y mapa del archipiélago de Melchior.

Figura 38- Archipiélago Palmer y Melchior.

Los témpanos no son de peligro inmediato para la unidad que se encuentra fondeada. Esto se debe por la deriva de los témpanos hacia el Canal Principal para llegar hasta las proximidades de Roca Arpón y sumado al efecto de la corriente se dirigen hacia el sudoeste. A veces, según la intensidad y dirección del viento, suelen cruzar el fondeadero para varar próximos a la costa norte de Isla Observatorio. El hielo de menor tamaño suele proceder desde Puerto Interior, a través del pasaje que existe entre Isla Huidobro y Punta Bills, moviéndose solo influenciado por la corriente. El viento no influye en estos hielos menores, ya que su superficie velica es menor.

Cuando la concentración de hielo obligue a la unidad a zarpar, se puede buscar refugio en Puerto Andersen, justo en la costa opuesta. En caso de estar cubierta de hielo esta zona de refugio, puede permanecer la unidad al garette al sur de Isla Observatorio. (Figura 38). La zona de fondeadero en general es abrigada contra los vientos duros provenientes del sector oeste. Sin embargo, con vientos del este, que

ingresan francamente a la zona, se debe verificar constante posición con la posibilidad de algún garreo según la intensidad.

11.d- Meteorología:

Por su posición geográfica, el Archipiélago Melchior posee un microclima particular. Esto se debe a que se encuentra resguardado por la Isla Brabante de los vientos del sector noreste y por la Isla Amberes de los vientos del sector sudoeste, los cuales son los predominantes en la región. Este microclima me permite tener condiciones de calma, cuando en las proximidades del Estrecho de Gerlache se están soportando condiciones de temporal. La velocidad media del viento es inferior a las regiones cercanas, los meses de noviembre, diciembre y enero son los menos ventosos. Las calmas son más frecuentes en esta zona, que en las vecinas. El porcentaje de condiciones climáticas de calma entre diciembre y enero es del 49%. Los meses de invierno son los que menos calma tienen y los más ventosos.

Los vientos predominantes soplan del sur, norte y noreste con una frecuencia del 18% y 12% respectivamente. Los vientos del sector noreste comunes en el Estrecho de Gerlache, en esta zona solo tienen una ocurrencia del 2%. La nubosidad es considerable, pero menor en comparación con la región.

Los meses extremos son enero y agosto, con una máxima temperatura registrada de 9°C y la mínima registrada en el año 1948 fue de -29°C. En los últimos años se ha observado un aumento en las temperaturas máximas, en donde en la época de verano suelen ser en promedio entre 2°C y 4°C. Los días con niebla no tienen un ordenamiento aparente, por lo tanto, es difícil afirmar con precisión un porcentaje, solo puede decirse que es reducido pero varío constantemente año tras año.

La congelación suele comenzar a principios del mes de junio, con su máximo en agosto. A fin del invierno, comienza los primeros síntomas de deshielo al quebrarse el campo de hielo en algunos sitios de la

Bahía Dallmann. Las mareas son mixtas, preponderantemente semidiurnas. La amplitud de marea es de 1,93 metros y la media es de 84 centímetros. La corriente de marea bajante en Puerto Melchior circula en sentido general este-oeste e inversamente la creciente, con intensidad de un nudo de velocidad y pudiendo arrastrar algún tempaño que por su tamaño obligue a la unidad fondeada a levar.

12- BASE BROWN:

12.a- Descripción General:

La Base Antártica Brown es una estación de investigación científica de verano de nuestro país. Está ubicada en 64°53.43' S y 62°52.15' W, al pie de un morro en Punta Proa de la Península Sanavirón, Bahía Paraíso de la Península Antártica. (Figura 39).



Figura 39- Base Antártica Brown, al pie del morro Punta Proa.

Este lugar es considerado uno de los más bellos del continente. Es por esto, que, en esta zona, se reciben muchas visitas turísticas. Para la navegación turística y también para la navegación en general, Argentina tiene varias ayudas a la navegación en la zona, como las balizas ubicadas en: Punta Proa, Punta Vidt, Punta Conesa, Punta Piedras y el faro de Isla Crámer.

El 6 de abril de 1951 por el Grupo Naval Antártico al mando del Capitán de Fragata Panzarini, se inaugura el Destacamento Naval Almirante Brown, en homenaje a quien fuera el padre de la Armada Argentina.

A partir de allí, permaneció la primera dotación de la base, compuesta por 4 militares. El 26 de mayo de 1953, se produjo un rescate de 3 chilenos que se encontraban en la Base Presidente Gabriel González Videla, a 10 kilómetros de distancia de la base Brown. El 26 de enero de 1956 la Armada Argentina inauguró el Refugio Naval Conscripto Ortiz, en Punta Beatriz, a 200 metros de la Base Brown. El Destacamento Naval Brown funcionó como observatorio meteorológico anual y base de apoyo para las campañas antárticas hasta que fue temporalmente cerrado en el año 1960. En 1964 la Armada Argentina transfiere al Instituto Antártico Argentino las instalaciones. A partir de allí, fue refaccionada la base, ampliándose las construcciones, y agregando laboratorios, estación de radio de emergencia, gabinete fotográfico, y biblioteca. El 17 de febrero de 1965 fue reinaugurada como base permanente con el nombre de Estación Científica Almirante Brown.

En 1984, un incendio provocado por el médico de la base, destruyo parcialmente la casa principal de la base. El personal tuvo que ser evacuado a la Base Palmer de los Estados Unidos. Luego del incendio, se volvió a realizar la apertura de la base recién en la Campaña Antártica de Verano 1988/89 pero solo durante la época de verano.

A partir de este incidente, durante los años posteriores, se construyeron dos módulos habitacionales nuevos, y se realizó el mantenimiento de toda la base. En la Campaña Antártica de Verano 2010/11 se destinó un grupo de tareas para armar un muelle para operaciones de embarcaciones y maniobras de carga y descarga. Además, se instaló una estación meteorológica automática en la base y se realizó estudios en la Bahía Paraíso durante 60 días.

12.b- Descripción Hidro-Oceanográfica:

Como se explicó anteriormente la Base Antártica Brown se encuentra dentro de la bahía Puerto Paraíso. Está delimitada entre el Cabo Duthiers y Punta Laprida. La boca de entrada está ocupada por cuatro islas que se extienden en forma de arco, dejando entre ellas varios canales que facilitan el acceso al puerto.

Estas islas son: Lemaire, Crámer, Bryde y Bruce. Los canales y pasajes son los siguientes: entre la costa e Isla Lemaire se encuentra el Pasaje Marino; entre las Islas Lemaire y Bryde se encuentra el brazo norte del Canal Argentino, cuya entrada occidental está dividida en dos por la Isla Crámer. Entre la Isla Bryde y la costa, se encuentra el brazo sur del Canal Argentino. Todos los canales y pasajes mencionados son aptos para la navegación por su profundidad y limpios. (Figura 40).

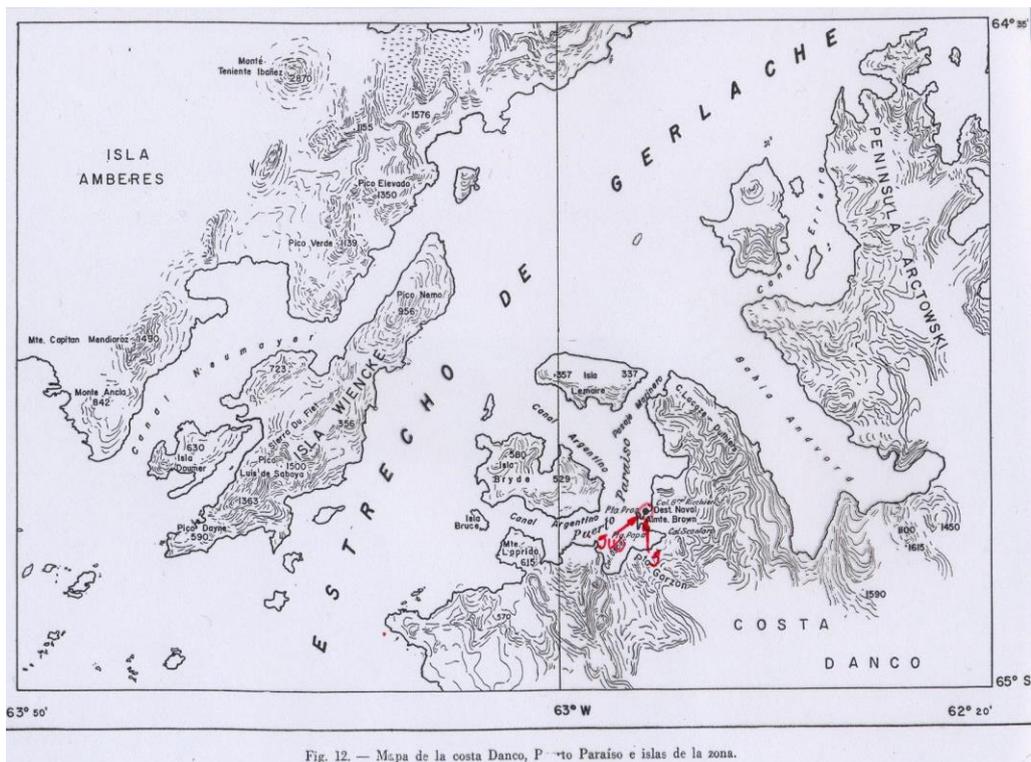


Fig. 12. — Mapa de la costa Danco, Puerto Paraíso e islas de la zona.

Figura 40- Puerto Paraíso con sus islas cercanas y sus pasajes.

Luego de pasar Cabo Duthiers, en navegación desde el norte, se forman sucesivamente puntas o caletas. A tener en cuenta, en sentido noreste a sudoeste se forman: Puerto Leith, Punta Conesa, Caleta

Ricchieri, Península Sanavirón, Caleta Skontorp, Punta Garzón y Caletas Oscar y Mascías. En fondo de todas las caletas mencionadas existen glaciares cuyos desprendimientos de hielos pueden influenciar en la navegación de los buques. Entre la Costa Danco e Isla Lemaire se encuentra el Pasaje Marinero; en el mismo emerge el Islote Pingüino, próximo a la costa y unido a ella por un estrecho istmo y el Islote Redondo, sobre la costa de la isla. El Islote Pingüino despide un pequeño bajo fondo de roca de hasta 100 metros de distancia de la línea de la costa, disminuyendo la profundidad del pasaje en esa zona hasta los 37 metros de profundidad. La navegación por el Pasaje Marinero debe hacerse sobre el eje del mismo. Es normal encontrar numerosos tempanitos y escombros de hielo, que no alcanzan a obstruir completamente el pasaje, con un ancho de 5 cables en su parte más angosta y profunda.

Las corrientes de marea alcanzan velocidades de hasta 1,5 nudos. La marea en creciente tiene dirección sur y la de bajante dirección norte; en la confluencia con el Canal Argentino la corriente adquiere sentido este-oeste con una velocidad de 2 nudos.

12.c- Fondeadero:

El primer lugar de fondeadero se encuentra a la marcación 101° y 2 cables de distancia del extremo sur del Islote Hanka. Tiene buen tenedero con 61 metros de profundidad, en donde los hielos suelen no molestar la maniobra.

Otro fondeadero se encuentra sobre el corte de marcaciones 248° a Punta Conesa y 330° a la punta norte de la entrada al puerto, con fondo de fango de glaciar. En el interior del puerto hay una zona donde se puede fondear con 91 metros de profundidad, a 3,5 cables de distancia de la costa sur y del fondo del puerto.

Al 030° y 2,5 cables de distancia de baliza Punta Conesa se puede fondear en 58 metros de profundidad, con buen tenedero.

Los desprendimientos de los glaciares del rincón sudeste no afectan la seguridad del fondeadero. La verificación de la posición en los fondeaderos se puede verificar con el Islote Hanka y dos manchas características existentes en la costa norte. Entre Punta Conesa al norte y Punta Vidt al sur, se abre la Caleta Ricchieri, con una boca de aproximadamente 1,2 millas. Es una caleta muy profunda y de pronunciado gradiente con una profundidad de 60 metros. El centro de la caleta está conformado por un glaciar que produce permanentes desprendimientos de escombros de hielo. Como ayudas a la navegación en esta zona existen dos balizas: Baliza Punta Vidt, sobre la punta homónima y Baliza Punta Proa, también sobre la punta homónima. (Figura 41).



Figura 41-Unidad fondeada en cercanías de la Base Brown, rodeada de escombros de hielo.

12.d- Meteorología:

Por su ubicación geográfica, es un lugar muy protegido, por lo tanto, tiene un microclima muy particular. Tiene un alto índice de días con calma (43%). El valor medio anual de intensidad de vientos es de 5 nudos. Son predominantes los vientos del sector sur y suroeste. La ocurrencia de días con niebla es pequeña y el régimen térmico es un

poco menos extremo que en otros lugares de la zona, con una temperatura mínima media anual de -2°C y una máxima media anual de 7°C .

Con respecto a la glaciología de la zona, Puerto Paraíso comienza a congelarse en el mes de abril, quedando completamente cubierto de hielo hacia fines de julio. El deshielo comienza a mediados de agosto, finalizando este proceso en septiembre. En algunas ocasiones se ha registrado años sin congelamiento del puerto.

En Puerto Paraíso la corriente de creciente tiene una dirección general de sur a norte, con un movimiento paralelo a la costa.

En los canales de acceso, la corriente de creciente tira en dirección hacia el interior del puerto y la de bajante en sentido contrario.

En cercanías a la base, la corriente hasta 3 horas antes de la pleamar tira en sentido sudoeste-noreste con una velocidad de 0.6 nudos. Una hora después de la pleamar, su dirección es en sentido contrario con una velocidad de 0.4 nudos. Los escombros de hielo siguen este movimiento de corrientes, por esto pudo saberse, que, debido a la configuración de la costa se producen remolinos.

13- BASE MATIENZO:

13.a- Descripción General:

La Base Antártica Matienzo es una estación científica temporaria. Se encuentra ubicada en $64^{\circ}58' \text{ S}$ y $60^{\circ} 08' \text{ W}$. Se construyó en el nunatak Larsen, del grupo de nunataks Foca, en la barrera de hielo Larsen sobre el Mar de Weddell. Estos nunataks se encuentran a lo largo de 45 kilómetros en la parte sur de la costa de Nordenskjöld en la Península Antártica. (Figura 42). Se inauguró el 15 de marzo de 1961, denominándose Base Conjunta Teniente Matienzo, debido al trabajo conjunto entre el Ejército Argentino y la Fuerza Aérea Argentina. El jefe de grupo de tareas fue el Capitán Carro, quien, con su grupo de tareas, transportaron 250 toneladas de carga desde la Base Esperanza para construir y establecer la Base Matienzo.



Figura 42- Base Antártica Matienzo ubicada sobre el nunatak Larsen.

En 1962 la Base Matienzo fue el sitio de despegue de la mayor operación de la Fuerza Aérea en la Antártida hasta ese momento, llamada Operación Sur. No se logró llegar al Polo Sur ese año, si no en el año 1965 en un segundo intento.

Desde el 15 de noviembre de 1963 se llamó Destacamento Aeronáutico Teniente Matienzo bajo dependencia única de la Fuerza Aérea. En 1965 se realizó la Operación Matienzo, en la cual se realizó observaciones meteorológicas y climatológicas utilizando globos de altitud desarrollados por la Fuerza Aérea Argentina.

Actualmente la Base es reabierto solo en operaciones de verano, para estudios científicos y mantenimiento, para esto cuenta con una pista de hielo y nieve de 1500 metros de largo, ubicada en un glaciar a 2 kilómetros de distancia, que permite el aterrizaje de cualquier aeronave con esquíes. El helipuerto está a 1500 metros al sur de la Base. Tiene 6 edificaciones, incluyendo la casa principal y la de emergencia, depósito de combustible, usina, planta de tratamiento de residuos, laboratorio y varios depósitos. Tiene además una enfermería básica asistida por un paramédico.

13.b- Descripción Hidro-Oceanográfica:

La Costa Nordenskjöld se encuentra entre el Cabo Deseo y el Cabo Fairweather, con una longitud de 65 millas al sudoeste. En todo este tramo de costa de la Tierra de San Martín se produce una elevación brusca hasta formar una alta meseta cubierta de hielo. Entre los Cabos Deseo y Sobral, al oeste y a unas 20 millas de distancia, se abre la Ensenada Larsen cuya boca mide 9 millas de ancho. (Figura 43).

En toda la zona, existe una gran barrera de hielo, denominada Barrera de hielo Larsen. Tiene aproximadamente 63.000 km² de superficie. Por su extensión, es la tercera plataforma flotante de hielo de la Antártida y la mayor de la península antártica bordeando toda la costa este. Abarca desde el Cabo Fiske hasta los nunataks Foca en el sur. Esta barrera desprende grandes témpanos de hielo en toda su extensión, pero con más importancia sobre el Golfo Erebus y Terror, dejando amplias zonas de mar sin explorar.

Al extremo sur de la Costa de Nordenskjöld emerge un conjunto de islas entre las cuales se encuentra la Isla Lindenberg, Robertson y Christensen y el grupo de nunataks Foca en donde se encuentra la base antártica. Estos nunataks son 14, se extienden hacia el noroeste aproximadamente 25 millas de distancia desde el centro de la Isla Robertson. A 3 millas de distancia del nunatak Murdoch y en dirección norte se encuentra el nunatak Larsen. Es de origen volcánico, con un diámetro inferior a 1 milla y una altura de 300 metros. Cercano a este nunatak existen áreas de presión muy fuertes y el tramo de barrera de hielo que lo une al nunatak Murdoch está muy agrietado. En el año 1994, una parte de la Barrera de Hielos de Larsen desapareció, dejando una amplia bahía cuya costa occidental es la costa de Nordenskjöld. La costa sur de la bahía es una barrera de hielo. Esta amplia zona de mar no ha sido totalmente relevada, sin embargo, durante la Campaña Antártica de Verano 1999/00 el Rompehielos A.R.A. "Almirante Irizar" navegó sin inconvenientes por aguas libres y

profundas entre las Islas Lindenberg y Christensen llegando hasta menos de una milla de la Base Matienzo.

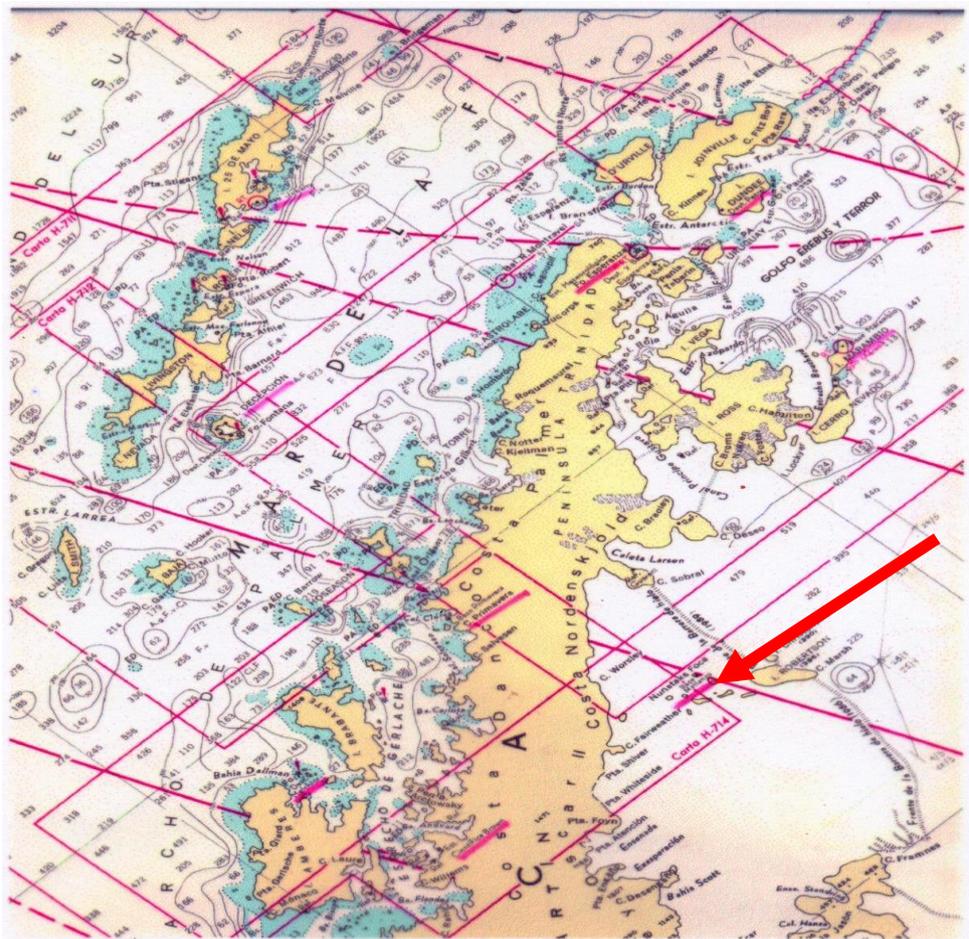


Figura 43- Ubicación de la Base Antártica Matienzo, sobre la Costa Nordenskjöld.

Como ayuda a la navegación, en esta zona se construyó sobre la cúspide del nunatak Larsen una cruz bien visible y la Baliza Panzarini.

Con respecto a la corriente, la más importante es que la tira en creciente en dirección noreste con una intensidad de 2 nudos en proximidades de la Isla Robertson.

13.c- Fondeadero:

En navegación desde el norte, el primer fondeadero óptimo se encuentra cercano a la Isla Robertson. Esta isla se extiende en dirección general noroeste-sudeste unas 12 millas de distancia y un ancho de 6 millas. En su parte central alcanza una altura de 490 metros de altura. En su extremo noroeste se encuentra el nunatak Oceana, mientras que en el extremo sudeste de la isla está delimitado por el

Cabo Marsh libre de hielos. Frente a la isla se encuentra la zona de fondeadero. Tiene 90 metros de profundidad, con buen tenedero, a 3 cables de la costa en la marcación 323° al Refugio San Roque. (Figura 44).

En cercanías de la Base Matienzo, las características del fondo marino permiten fondear teniendo buenos tenederos. Sin embargo, se debe tener precaución ya que las profundidades son mayores de 50 metros, por lo tanto, permiten el movimiento de témpanos próximos a las zonas de fondeo.

El relieve costero de toda la zona ofrece poca protección contra los vientos fuertes, que, en la época de verano, soplan en sentido general sudoeste, trayendo ventisca e incluso disminuyendo la visibilidad. Siempre debe tenerse el ancla lista a levar en caso de deriva de témpanos o garreo por efecto del viento.

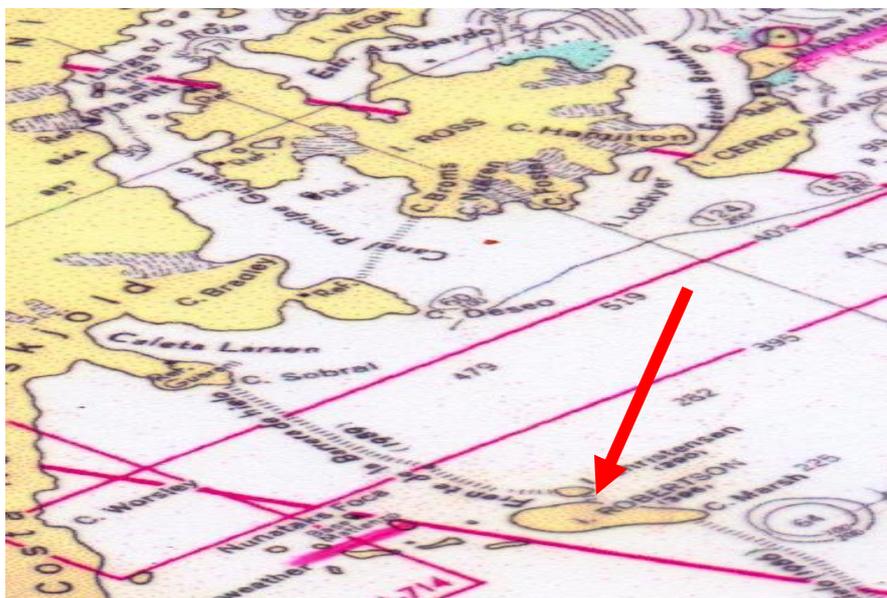


Figura 44- Isla Robertson, en proximidades de la base.

13.d- Meteorología:

Las condiciones climáticas en la zona son similares a las de toda la región cercana. Sin embargo, son comunes en esta base los vientos Zonda. Cuando se producen vientos con intensidad superior a 20 nudos y del sector noroeste, se genera este tipo particular de viento. En

invierno las temperaturas medias pueden ser entre -20°C y -25°C y en verano suelen alcanzar los 9°C , denotando una gran amplitud térmica. En los meses de febrero y marzo, un 40% de los vientos predominantes son del sector sudoeste con intensidades medias de 40 nudos. Con respecto a la glaciología, como se dijo anteriormente, depende exclusivamente de los desprendimientos de témpanos de la Barrera de hielo Larsen. Es común encontrar en la zona de la Barrera de hielo de Larsen nubosidad cumuliforme y vientos catabáticos, con intensidades que pueden llegar a los 50 nudos. (Figura 45).



Figura 45- Vientos catabáticos y nubosidad cercana a la Barrera de hielo Larsen.

14- BASE SAN MARTIN:

14.a- Descripción General:

La Base Antártica San Martín es una estación científica permanente de nuestro país, bajo responsabilidad del Comando Antártico del Ejército Argentino. Se encuentra ubicada en $68^{\circ} 07.48' \text{ S}$ y $67^{\circ} 06.08' \text{ W}$, en el islote Barry. Este islote pertenece al grupo de islotes Debenham, en el paso Motteta de la Costa Fallieres, en la Bahía Margarita de la Península Antártica. Es la base antártica ubicada más al oeste de nuestro país y es habitada todos los años por 20 personas aproximadamente. (Figura 46).

Fue inaugurada el 21 de marzo de 1951 por el Coronel Pujato, convirtiéndose en ese momento en la base más austral del mundo. La construcción de la base se realizó por personal del Ejército Argentino embarcado en un navío de la empresa Pérez Companc S.A. Las primeras instalaciones contaban con una casa principal, una casa de emergencia, un generador, almacenes, una estación meteorológica y 4 torres de antena para comunicaciones.

Desde ese momento la base se convirtió en una ayuda indispensable para la navegación en las aguas adyacentes por sus registros meteorológicos y pronósticos de la zona.



Figura 46- Ubicación de la Base Antártica San Martín sobre el Islote Barry.

En junio de 1952 la base sufrió un incendio y el reabastecimiento de la misma tuvo que hacerse a través de aeronaves de la Fuerza Aérea Argentina sobrevolando la zona y arrojando víveres. En el año 1960 la base fue desactiva. Luego durante algunos años permaneció como base temporaria y como apoyo a exploraciones de la zona por parte del personal del Ejército Argentino.

Volvió a funcionar permanentemente a partir del 21 de marzo de 1976 con nuevas instalaciones. Se denominó en ese momento Base de Ejército General San Martín hasta que en la década del 90' fue modificado su nombre a Base Antártica San Martín.

La base cuenta con una plaza histórica, lugar en donde se hallaba la primera construcción de la base y un mausoleo donde se encuentran los restos del General Pujato. Además, actualmente tiene una casa principal, una casa auxiliar, laboratorio, radio, parque y taller automotor, usina eléctrica, enfermería, carpintería, capilla y depósitos varios.

14.b- Descripción Hidro-Oceanográfica:

En navegación se puede llegar a la Base Antártica San Martín desde el norte o desde el oeste. En caso de venir desde el oeste, directamente se tiene como puntos notables los que se encuentran dentro de Bahía Margarita. En caso de venir desde el norte, la navegación se torna un poco más difícil pero debido a la configuración de la costa se pueden obtener buenos ecos radar para llevar la situación de la unidad. En este caso, la Caleta Herradura, al norte de la base, se puede utilizar para posicionarse. Esta caleta se abre sobre la costa oeste de la Isla Herradura, entre Punta Baliza en el norte y Pico Penitente en el sur, con 2 millas de ancho. En su interior tiene varios picos, algunos de hasta 910 metros de altura en la parte sur.

El centro de la Caleta Herradura está ocupado por numerosos islotes pequeños, rocas y bajo fondos, entre los cuales se puede navegar libremente con embarcaciones menores, ya que no ofrecen peligros. El islote más conspicuo de todos es el Islote Norte. Al oeste y a 5 cables de distancia de este islote hay bajo fondos y rocas que deben tenerse en cuenta al momento de tomar fondeadero. No se recomienda recostarse sobre la costa norte de la caleta por los bajo fondos que existen, ya que tienen una profundidad mínima de 1,8 metros. Sobre la costa sur también hay zona de bajo fondos y rocas, entre las cuales se destaca el Islote Sur, a unos 500 metros de distancia de la costa. La

caleta es abrigada de los vientos del sector noroeste. En lo que respecta a la onda de mar, solo accede con dirección oeste o suroeste, aunque los hielos de Bahía Margarita.

Luego de la Caleta Herradura, en dirección sur, se forma la Bahía Cuadrada. Esta bahía está delimitada por la Punta Nicholl y Punta Campamento en el suroeste. La costa oriental de la bahía cae abruptamente al mar con hendiduras verticales cubiertas por glaciares. La costa sureste de la bahía está formada por un gran glaciar, las aguas dentro de la bahía y sus proximidades no han sido del todo relevadas.

El centro de la Bahía Cuadrada está ocupada por las Islas Herradura, Quebrada y del Centro. La Isla Quebrada es la que se encuentra más al norte, mide 3 millas de largo en dirección suroeste-noreste, tiene un pico de 487 metros de altura que puede ser utilizado para su identificación y posicionarse si es necesario.

Siguiendo la línea de costa hacia el sur, se encuentra la Bahía Calmette, formada entre Punta Campamento y el Cabo Calmette, con un ancho de 6,5 millas. En la costa norte tiene dos glaciares característicos e identificados. El primero de ellos, es el glaciar Mc Morrin, cerca de Punta Campamento y cae gradualmente al mar. El segundo es el glaciar Todd, desciende en dirección sudoeste hacia el mar desde una altura de 850 metros. El Cabo Calmette es el extremo de la península rocosa de 2 millas de largo que se forma sobre la costa meridional de la bahía.

Siguiendo hacia el sur, existen más rocas e islotes, entre ellos la Isla Millerand de 969 metros, identificable para posicionarse. El brazo de mar entre la Isla Millerand y la costa, se denomina Canal Powell. En navegación por este canal, hacia el sur, encontraremos a proa un grupo de Islas llamadas Islotes Debenham. Entre los islotes que lo componen, se encuentra el Islote Barry, en donde se encuentra la Base Antártica San Martín. Cercanos a este islote, hay más islotes y rocas

características, entre los cuales se destacan los Islotes Sanavirón por ser identificables y útiles para llegar a fondeadero. (Figura 47).

Alrededor del Islote Barry y de todos los islotes, hay numerosos bajo fondos y rocas sumergidas por lo que es necesario darles buen resguardo, incluso las embarcaciones menores deben tener cuidado en caso de navegar por la zona sin experiencia previa.

Para realizar la navegación tengo varias ayudas a la navegación, entre las cuales se destacan:

- Baliza Negri ubicada en el Islote Brian.
- Baliza 22 de Febrero ubicada en un pequeño islote al sur de Isla Millerand.
- Baliza Fournier en el extremo sur del Islote Audrey.
- Baliza Garay en el mayor de los Islotes Sanavirón.
- Baliza Libertad en un islote al sureste de Isla Millerand.

Sobre la costa oriental de la Isla Millerand se encuentra el Refugio 17 de Agosto, de ocupación transitoria dependiente del Ejército Argentino.

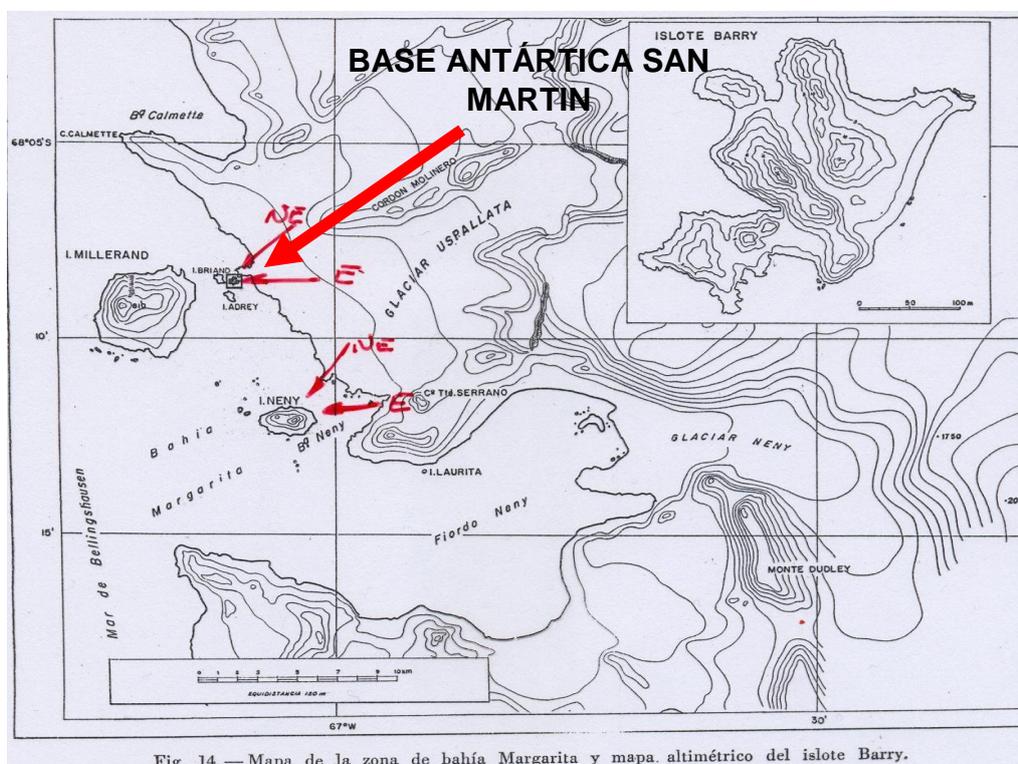


Figura 47- Islote Barry, rodeado de islas, en Bahía Margarita.

Otro punto notable que puede ser utilizado como ayuda a la navegación, es una cruz que se encuentra en el centro del Islote Barry, para poder identificarlo en caso de venir en navegación desde el oeste y recalzar.

14.c- Fondeadero:

Viniendo desde el norte, en la Caleta Herrera se puede fondear sobre la parte oeste. Sin embargo, por características y mejor tenedero se puede fondear en las siguientes zonas:

- A 7 cables de distancia de Islote Norte, sobre la marcación 070° y marcando también al 337° al extremo noroeste de la caleta. Este fondeadero es de fondo de barro de glaciar y conchilla, con 31 metros a 47 metros de profundidad.
- Sobre la enfilación de los Islotes Norte y Sur, a 3,5 cables de distancia del Islote Sur con 40 metros de profundidad.
- Al noroeste del Islote Norte, a 2, 5 cables de distancia. Se debe tener cuidado de un bajo fondo cercano, sobre la misma dirección, con 9 metros de profundidad.

En cercanías de la base, se puede fondear, siempre procurando estar entre Islote Barry e Isla Millerand, para poder tener abrigo de los vientos del sector oeste. La zona de la Bahía Margarita en general es de buen tenedero, con fondo de barro de glaciar y conchilla.

En toda maniobra de fondeo, se recomienda hacerla con aguas calmas, más en esta zona, en donde hay muchos peligros a la navegación.

14.d- Meteorología:

Toda la zona está afectada por intensos vientos que sorpresivamente bajan desde los glaciares, en direcciones que se pueden apreciar en la Figura 36 marcadas con color rojo. En la zona de la Bahía Margarita se producen temporales, influenciados por los vientos catabáticos. Como se explicó anteriormente, los vientos catabáticos se producen en

condiciones favorables. En esta zona, cuando se genera un Campo Bórico Meridional se producen los vientos catabáticos. Esto se debe por la disminución de presión en el norte de la Península, forzando a generar el viento catabático.

Cuando se tiene el cielo despejado sobre las montañas, es un indicador que se puede producir vientos catabáticos, ya que, el cielo despejado favorece la irradiación y el enfriamiento del aire en altura.

La observación visual de las condiciones meteorológicas, sumada a la experiencia, es vital en esta zona, ya que es posible identificar la formación de los vientos catabáticos antes que lleguen al pie de la Bahía.

En la parte alta de la meseta, en caso de ver colas de ventiscas espesas o en caso de ver nubes sobre los picos cercanos, son “síntomas” de que se aproximan vientos catabáticos.

15- BASE BELGRANO II:

15.a- Descripción General:

La Base Antártica Belgrano II es una estación científica permanente de la República Argentina. Es la segunda de las tres estaciones antárticas nombradas en honor al General Manuel Belgrano. Se encuentra ubicada en $77^{\circ} 52.28' S$ y $34^{\circ} 37.37' W$, sobre el nunatak Bertrab, en la Bahía Vahsel, dentro de la costa Confín en la Tierra de Coats, frente al Mar de Weddell en la meseta polar. Se encuentra a unos 1300 kilómetros de distancia del Polo Sur. Es la base más austral que tiene nuestro país y la tercera más austral de las bases permanentes. Sin embargo, es la única base más austral construida sobre roca firme, lo que genera condiciones únicas desde el punto de vista geológico y sismológico. Como consecuencia de la latitud en donde se encuentra, tiene tan solo cuatro meses de día, cuatro de penumbra y cuatro de noche. El cielo nocturno de la zona presenta usuales auroras polares. (Figura 48).



Figura 48- Base Antártica Belgrano II.

En 1949 el Coronel del Ejército Argentino Pujato presentó al presidente de la Nación Juan Domingo Perón un proyecto para instalar bases científicas y poblacionales en la Antártida, así como la creación de un instituto científico a efectos de investigación. Debido a que las Fuerzas Armadas no estaban en condiciones técnicas de realizar la operación, se utilizó la ayuda de empresas para colaborar con el traslado y carga de elementos. Después del traslado y la construcción durante sucesivas Campañas Antárticas, en marzo de 1955 el General Pujato fundó la base Belgrano I. En el año 1979 se fundó la Base Belgrano II, con algunas modificaciones y en reemplazo de la base Belgrano I. Posteriormente se agregó una tercera base, llamada Belgrano III, que estuvo en funcionamiento desde 1980 hasta 1984 donde fue desactivada y evacuada debido a la fractura de los hielos sobre los cuales estaba asentada. La única de las tres bases que se encuentra en funcionamiento es Belgrano II. Se denominó Base de Ejército General Belgrano II hasta que, en la década de 1990, como parte del proceso de desmilitarización de las bases antárticas argentinas, se renombró como Base Antártica Belgrano II.

La base está compuesta de distintas construcciones, en su mayoría de paneles compuestos por una cubierta metálica o de fibra de vidrio

rellenos en su interior con poliuretano expandido para ofrecer aislación térmica adecuada para resistir las bajas temperaturas. Entre las construcciones que cuenta la base se puede mencionar: la casa principal, casa de emergencia, enfermería, laboratorio, usina, radio estación/oficina meteorológica, talleres, deposito, parque automotor, galpón de ozono sondeos y depósitos varios. (Figura 49).

Durante el año 2005 la base sufrió un incendio, que destruyó completamente la casa principal. Recién en el año 2010, luego de reparaciones y mantenimiento en general, fue reinaugurada la casa principal. Además, se construyó una capilla y un pequeño museo.



Figura 49- Base Antártica Belgrano II sobre nunatak Bertrab

La base cuenta con un helipuerto a 2 kilómetros de distancia y puede recibir aviones Twin Otter. Las actividades científicas de la base están reunidas en el LABEL (Laboratorio Antártico Multidisciplinario en Base Belgrano II). La base cuenta con la “Cruz General Belgrano”, es un Sitio y Monumento Histórico a 1300 metros al noreste de la actual posición.

15.b- Descripción Hidro-Oceanográfica:

En navegación desde el norte, el punto generalmente utilizado por los buques que recalcan con destino a la parte más austral del Mar de Weddell es el Cabo Norvegia. Éste se presenta como una barrera alta y pareja de unos 40 metros. Tiene muy buen eco radar y con buena visibilidad se lo puede ver incluso en distancias desde hasta 25 millas. La barrera de hielo próxima al cabo está sujeta a cambios constantes, es por eso que su configuración seguramente no coincida con la cartografiada. Este cambio constante de la barrera de hielo se debe a la gran dinámica de desprendimientos de hielo de la zona. (Figura 50).



Figura 50-Rompehielos A.R.A. "Almirante Irizar" en navegación por el Mar de Weddell
La Tierra de Coats, en donde se encuentra la base, es el límite sudeste del Mar de Weddell y corre de noreste a sudoeste a partir de la Tierra de la Reina Maud. Compuesta en su gran parte por hielo, siguiendo la línea de costa de hielo, hacia el sur se encuentra la Costa Caird, donde se encuentra una extraña lengua de hielo permanente de aproximadamente 4 millas de ancho y 12 millas de largo. A partir de allí, continúa la costa de tierra firme cubierta con acantilados de hielo

donde desemboca el glaciar Buenos Aires, a partir del cual continúa la Costa Confín hasta la Bahía Vahsel.

Esta bahía tiene 6,5 millas de boca, con su eje de profundidad orientado hacia el sudeste y generalmente se encuentra cubierta de hielo en toda su extensión. En visual, desde el mar, se pueden reconocer afloramientos de piedra de los nunatak existentes en sus costas. En la costa sudoeste existen 3 nunatak separados por dos glaciares. El mayor de los nunatak es el Nunatak Bertrab, donde se encuentra la Base Antártica Belgrano II. Tiene 530 metros de altura, se lo reconoce desde el mar por su forma de medialuna oscura.

En visual, hacia el oeste y atrás del nunatak Bertrab, aparece la mancha característica del Nunatak Moltke.

La margen oriental de la bahía está formada por una costa de hielo que cae suavemente, al fondo de la bahía existe un pequeño glaciar limitado al S por un nunatak de baja altura sobre el que se encuentra un refugio ruso desactivado. En el fondo del saco, la bahía presenta tres pequeñas entradas hacia el este, sudeste y sur respectivamente, que continúan hacia el interior en forma de escotaduras. En la margen sudeste se distinguen 4 nunataks pequeños.

15.c- Meteorología:

En la zona del Mar de Weddell existen desprendimientos continuos de los glaciares, generando escombros de hielo y también puedo encontrar hielos marinos productos de desprendimientos heterogéneos, es decir hielos de distintos años.

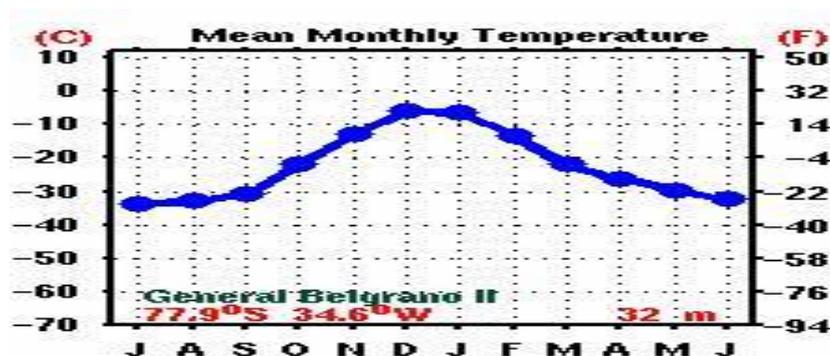


Figura 51- Registro de temperatura anual en Base Antártica Belgrano II.

Siendo el viento el factor determinante en el movimiento de hielo marino, la zona de influencia del Mar de Weddell no sólo recibe los desplazamientos normales hacia el norte del hielo de Weddell, sino que después de duros temporales del sur, sudeste y sudoeste de varios días de duración, puede ser invadida por grandes extensiones de hielo polar viejo, desplazado a razón de 20 millas por día.

Los vientos predominantes en la zona de la Base Antártica Belgrano II son los del sector sur, con una intensidad media de 30 nudos. Como puede apreciarse en la figura, la temperatura en la zona es siempre menor a los 0°C. (Figura 51).

Por la ubicación geográfica, la base Belgrano II, es una de las más difíciles de abastecer. En la Campaña Antártica de Verano 2005/06, el Buque Rompehielos A.R.A. "Almirante Irizar" lo máximo que pudo aproximarse hacia la base, fue de 22 millas de distancia. Desde allí, tuvo que reabastecer a la base, y emprender su retorno. Por las condiciones meteorológicas y glaciológicas imperantes en esa zona del Mar de Weddell, la unidad quedó atrapada entre los hielos durante 12 días, a una distancia de 40 millas de la base antártica. En este caso, la unidad estaba preparada para este tipo de situaciones y tiene en sus roles de operaciones, un Rol de Invernada. (Figura 52).



Figura 52- Rompehielos atrapado entre hielos durante 12 días.

Ante cualquier situación de emergencia siempre es necesario tener un plan de contingencia y planificar las operaciones y decisiones que deben tomarse. La dotación de la unidad que navegue hacia la Antártida debe tener todos los conocimientos necesarios, sumados a la experiencia, para poder desempeñarse correctamente en navegación por zonas de riesgo constante.

16- Glosario:

- *Bahía:* entrada de mar en la tierra que forma una concavidad amplia, menor a un golfo y mayor a una ensenada.
- *Bandejones:* pedazos de hielo marino en forma circular.
- *Barrera de hielo:* glaciar de gran extensión que avanza desde el continente y se prolonga en el mar, donde flota o queda asentada en el fondo.
- *Blizzard:* ventisca muy violenta, nieve suelta que se arremolina y desplaza a grandes velocidades, produce alteraciones y perturbaciones en el ser humano.
- *Cabo:* formado por una masa de tierra que se proyecta hacia el mar, generalmente influye en las corrientes costeras.
- *Caleta:* es una pequeña ensenada o porción del mar que se interna en la tierra.
- *Campo de hielo:* cualquier área de hielo marino, también llamado "pack" de hielo.
- *Desprendimiento de hielo:* ruptura de un glaciar separándose de masas de hielo.
- *Glaciación:* zona de la corteza terrestre cubierta de nieve.
- *Glaciar:* mantos de hielo perpetuos, que avanza a modo de ríos helados por las laderas.
- *Grieta:* rajaduras en el hielo terrestre o marino.
- *Hielo a la deriva:* son campos de hielo flotante.
- *Hielo marino:* que se ha formado congelándose el agua de mar.

- *Morena*: aglomeración de material rocoso depositado por un glaciar.
- *Nunatak*: *pico o columna montañosa asilada, descubierta de nieve y que se destaca del manto de hielo circundante.*
- *Rajadura*: fractura angosta en el hielo marino.
- *Témpano*: desprendimiento de la barrera de hielo.
- *ZAEP*: Zona Antártica Especialmente Protegida.

17- Conclusión:

Con el avance de la tecnología y las mejores prestaciones de los distintos equipos de navegación, de posicionamiento satelital, de comunicaciones, de seguridad, etc., se ha podido profundizar la investigación en los océanos y en las zonas de interés para la navegación comercial. Sin embargo, en el caso del continente antártico, esa información es prácticamente nula. Esto se debe a diversos factores que se fueron presentando durante el desarrollo de este trabajo, entre los cuales, el más importante y que limita el estudio científico, oceanográfico e hidrográfico, es el factor meteorológico.

El constante peligro de hielo en el mar, temperaturas medias bajas, nubosidad intensa con disminución de la visibilidad, áreas de presencia permanente de hielos y témpanos, vientos fuertes y mares tempestuosos; todo esto, sumado a que las cartas náuticas oficiales son limitadas, la información batimétrica y la información de mareas es escasa, los accidentes costeros generalmente están representados y descritos en líneas generales y, además, por la dinámica de los hielos y la acción de los intensos vientos, generalmente no coinciden con la cartografía. Estas dificultades mencionadas, y no tener toda la información necesaria para poder realizar una navegación segura trae complicaciones y recomendaciones a tener en cuenta para los navegantes que quieran aventurarse a conocer tan hermoso continente.

Para realizar una navegación por la zona antártica se debe tener el buque adecuado para hacerlo, con todas sus capacidades operativas y cumpliendo con toda la legislación correspondiente al Sistema de Tratado Antártico. La tripulación y el comandante de la unidad, deben estar a la altura de los riesgos que se van a tomar y de la misión a cumplir.

Como primera consideración de importancia en cuanto a la navegación en zona antártica es realizar la campaña entre el 15/11 y el 15/3 de cada año, es decir en época estival. Esto se debe a las horas de luz que se tienen en el día y climatología más propicia que la habitual.

En caso de navegar en una zona donde la cartografía no es oficial ni está referenciada a WGS84 y no tengo la suficiente información batimétrica debo tener las siguientes consideraciones: Navegación preferentemente diurna; colocar alarma de sonda aproximadamente en 50 metros de profundidad; radar entre 10 a 3 Mn para tener una mejor visualización de los puntos notables de la costa; la unidad debe navegar en velocidad de seguridad según la visibilidad; tener la maniobra de ancla lista a fondear en caso de ser necesario; en caso de tener presencia de hielos reforzar la guardia, utilizar el nido de cuervos. Consultar por radio si hay alguna embarcación cercana que haya transitado por la zona. Tener listos los trozos de control de averías, además de ordenar una condición de clausura acorde a navegación en aguas restringidas. Es recomendable utilizar una embarcación menor con sonda portátil en la proa, aproximadamente a una distancia segura para que el buque pueda maniobrar. Esta embarcación menor en proa, comunicados por HT, me sirve para tener información in situ de la batimetría. En caso de navegar en zona costera, y si tengo costa de ambas bandas, conviene posicionarme sobre una sola margen de la costa, para no provocar saltos en la derrota. Hay que recordar que tengo escasos puntos de referencia, y en caso de mala climatología voy a tener dificultad en los sensores, pero debo confiar en ellos y utilizarlos lo máximo posible. También en estas zonas se utiliza

cartografía de distintos países, por lo tanto, tengo distinta toponimia. Esta variabilidad de fuentes en cuanto a la cartografía implica la existencia de diferentes sistemas geodésicos, generando errores en la transformación de coordenadas y, en consecuencia, en el posicionamiento.

Para los navegantes que zarpen con rumbo sur hacia la Antártida, deben tener los conocimientos previos para que, en caso de emergencia, las decisiones fluyan.

18- Bibliografía

- Bolino, Z. N. (2004). Curso de Navegación Antártica, Crónicas de un cursante. *Boletín del Centro Naval N° 809*.
- 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.
- Ministerio de Defensa. (11 de Octubre de 2018). *Servicio de Hidrografía Naval*. Obtenido de <http://www.hidro.gov.ar>
- Palet, C. d. (2013). Las Campañas Antárticas de la Armada Argentina. *Boletín del Centro Naval N° 836*.
- Palet, C. d. (2018). Curso NAVANTAR . Buenos Aires, Argentina.
- Servicio de Hidrografía Naval. (2018-7ma Edición). Derrotero Argentino parte V "Antártida y Archipiélagos Subantárticos Argentinos". *Publicacion H-205*.
- Vaca, J. M. (1962). *Antartida, mi hogar*. Buenos Aires: Ediciones Herald.
- Wikimedia, F. (12 de 11 de 2018). *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org>