

Copia
Archivar

Guayaquil 07 de Noviembre 2014

Señor Comandante
Mario Proaño Silva
DIRECTOR EJECUTIVO DEL INAE
En su despacho

De mis consideraciones:

En cumplimiento del Artículo Sexto "Entrega de Información durante la Expedición" del Acta de compromiso INAE-Investigador expedicionario firmado por el suscrito (a) antes de la salida del Ecuador para realizar los trabajos de campo en el continente antártico durante la XVIII Expedición ecuatoriana, la presente es para hacer la entrega oficial de la información dada al Comandante José Olmedo Morán el 30 de enero del 2014 en la Antártida.

Como respaldo de lo entregado se adjunta un CD con los siguientes archivos:

- a. El informe de campo de cada proyecto ejecutado
- b. El archivo de los datos de los parámetros medidos (físicos, químicos y ambientales) con la respectiva localización geográfica en unidades UTM.
- c. Una carpeta con fotografías (formato original) relacionadas con las labores de campo o laboratorio del proyecto de investigación efectuado más un archivo en Word con el índice de leyendas de 25 fotografías seleccionadas.
- d. La presentación en power point realizado durante el tiempo de la expedición

Así también se adjunta los pases a bordo originales por el viaje realizado en el track Ecuador-Punta Arenas-Ecuador para soporte de los gastos por transportación realizados por el INAE por mi participación en la expedición, entregados en custodia en el departamento Administrativo-financiero del INAE.

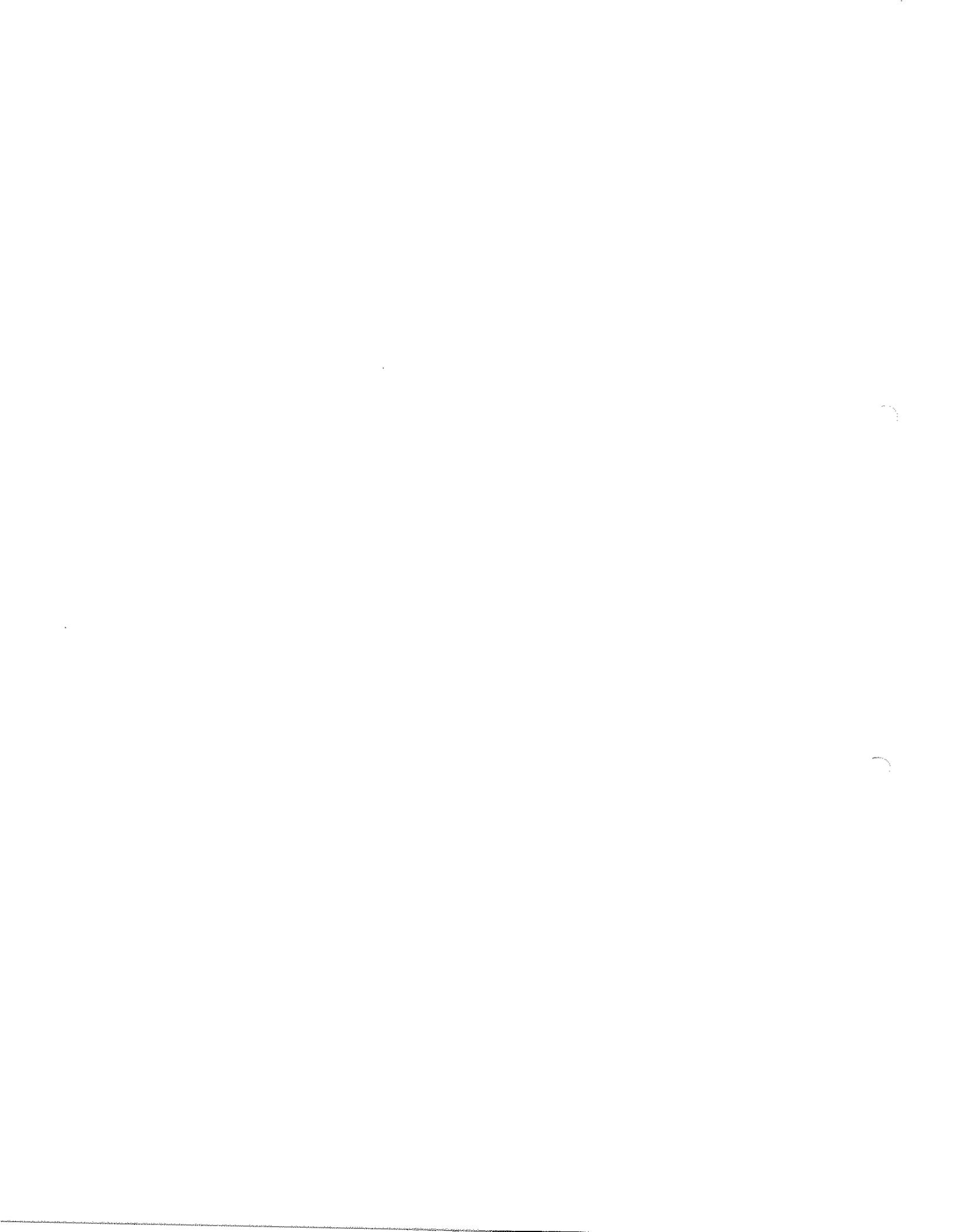
Atentamente,



Eufredo Carlos Andrade Ruiz

BIÓLOGO- MS.c.

Proyecto: Caracterización oceanográfica de la Ensenada Guayaquil
INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA





**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
INSTITUTO ANTARTICO ECUATORIANO
GUAYAQUIL**

**INFORME DE TRABAJOS DE CAMPO EN LAS
EXPEDICIONES A LA ANTARTIDA**

Expedición: XVIII

**Nombre del proyecto: Caracterización oceanográfica de la
Ensenada Guayaquil**

Componente: BIOLÓGICA

Lugar: Ensenada Guayaquil - Antártida

Participantes: Carlos Andrade-INOCAR

30 de Enero del 2014

NOMBRE DEL PROYECTO: Caracterización oceanográfica de la Ensenada Guayaquil

INVESTIGADOR: MS.C. Carlos Andrade Ruiz.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO/COMPONENTE.- (si el proyecto es continuativo, explicar los aspectos a ser investigados en el actual trabajo de campo)

La región Antártida está rodeada por aguas conformada por los océanos Pacífico, Atlántico e Indico, los mismos que dan origen al Océano Antártico, con características y propiedades físicas, químicas, biológicas específicas. El Océano Antártico se caracteriza por tener temperatura y salinidad de rangos bajos con relación a los otros océanos. Su límite lo constituye una línea circumpolar sinuosa, conocida como Convergencia Antártica, ubicada entre los 50°S y 60° S, en donde las frías masas de agua desaparecen bajo las masas de agua subantárticas de los otros océanos, que son más cálidos, dando lugar a la formación de la masa de agua antártica de fondo que se caracteriza por un cambio brusco de salinidad, densidad y de temperatura entre 3° y 5°C, lo que permite la conformación de un sistema ecológico específico y particular, cuya característica especial es la de propiciar un cambio en las formas de vida, con muy pocas especies, pero con gran densidad poblacional (Zumárraga, 1999).

2. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO/CUMPLIMIENTO

Generar datos de parámetros físicos, químicos y biológicos a fin de determinar las características y condiciones de la columna de agua del sector de la Ensenada Guayaquil, y generar productos operacionales que sean soporte técnicos-científico, y ayuden al uso eficiente del medio marino.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO /CUMPLIMIENTOS

- Distribución de la abundancia relativa del Fitoplancton (cuali-cuantitativo) en la Ensenada Guayaquil y Bahía Chile y su relación con los resultados del verano 2004.
- Identificar las diferentes especies de las comunidades de fitoplancton y zooplancton.
- Determinar la diversidad de las especies fitoplanctónicas presentes entre la ensenada Guayaquil y Bahía Chile.
- Distribución de la biomasa zooplanctónica en las estaciones de la Ensenada Guayaquil y Bahía Chile y su relación con la biomasa del 2004.

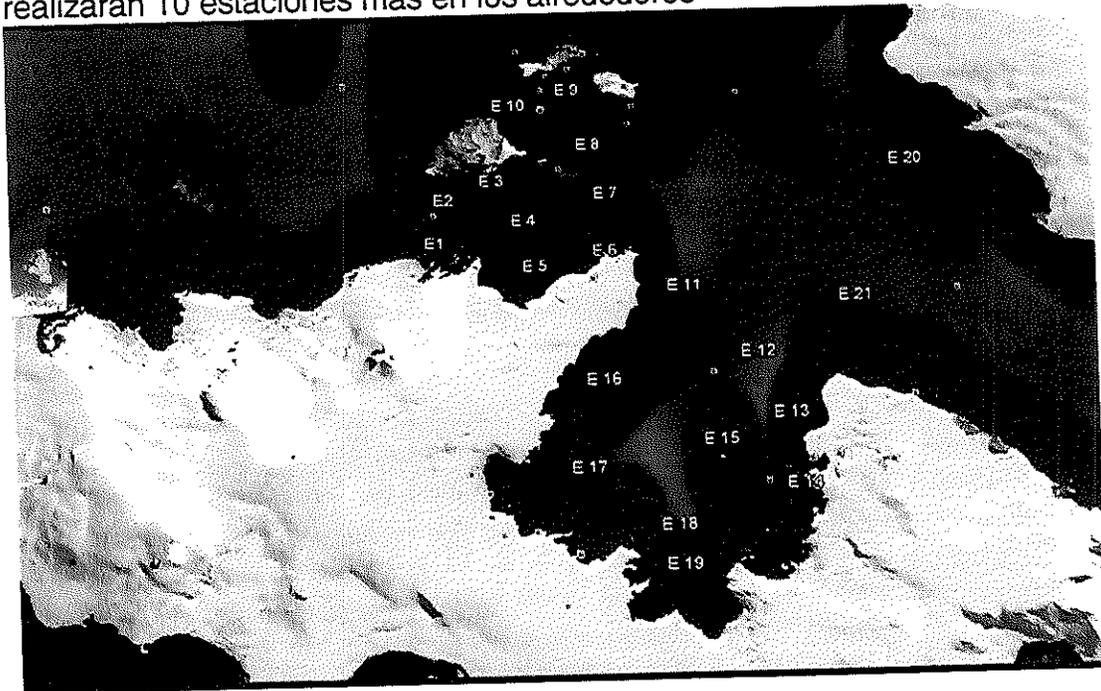
- Identificación de las especies de hidromedusas y su frecuencia relativa.

4. HIPÓTESIS DEL PROYECTO/COMPONENTE.-

El criterio fundamental para el desarrollo de éste proyecto responde a la necesidad de contar con información sobre las características oceanográficas: físicas, químicas y biológicas de la zona marino costera adecuadamente estructurada y procesada, a fin de generar productos e insumos útiles que sea el soporte técnico científico para la implementación de otros proyectos como análisis y pronóstico de eventos oceáno-atmosféricos, gestión costera, establecer redes de monitoreo oceánico, así como cubrir las necesidades de datos e información oceanográfica que ayuden al uso responsable, eficiente del medio marino y a su protección.

5. ÁREA DE ESTUDIO.- (determinar donde se efectuó el trabajo, incluyendo coordenadas geográficas, planos o levantamientos)

Se ha planificado realizar 10 estaciones en el área de estudio, si es posible se realizarán 10 estaciones más en los alrededores



ESTACION	LONGITUD	LATITUD
1	59°47'22.54"W	62°26'25.34"S
2	59°47'32.96"W	62°26'3.04"S
3	59°46'27.74"W	62°25'51.6"S
4	59°45'48.16"W	62°26'18.89"S
5	59°45'09.33"W	62°26'43.64"S
6	59°44'01.09"W	62°26'26.02"S
7	59°44'22.0"W	62°25'53.74"S
8	59°44'41.87"W	62°25'22.76"S
9	59°45'06.42"W	62°24'43.05"S
10	59°46'01.03"W	62°25'0.52"S

6. CRONOGRAMA DEL TRABAJO DE CAMPO EFECTUADO

No.	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
1	21 de Enero 2014 en la Encenada Guayaquil se realizó el lance de CTD, Disco Secchi y redes de Fito y Zooplancton a nivel superficial y vertical.	Se realizó en Zodiac con la única novedad es que fondearon 2 redes de plancton.
2	22 de Enero 2014 en ala Encenada Guayaquil se realizó el lance de CTD, Disco Secchi y redes de Fito y Zooplancton a nivel superficial y vertical.	Sin novedad
3	24 de Enero se realizó monitoreo en Bahía Chile, Lance de CTD, Y Disco Secchi y Redes de plancton.	Sin novedad, todo el Equipo está operativo
4	25 de Enero se realizó monitoreo en Bahía Chile, Lance de CTD, Y Disco Secchi y Redes de plancton.	Sin novedad, todo el Equipo está operativo
5	28 de Enero se realizó monitoreo en Bahía Chile, Lance de CTD, Y Disco Secchi y Redes de plancton.	Sin novedad, todo el Equipo está operativo

(Se debe describir un resumen de las actividades efectuadas)

7. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO / METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE LOS DATOS

(explicar el uso de equipos, procedimientos, registro, métodos utilizados durante la presente expedición)

Fitoplancton: Para el caso de la columna de agua, se colectaron muestras de agua para la biomasa cuantitativa del fitoplancton (Utermohl, 1958), a diferentes profundidades (0, 15, 30) con botellas de cierre automático (Van Dorn) en todas las estaciones de la Ensenada Guayaquil, excepto las estaciones 1, 2, 11 y 14 que fueron solo a nivel superficial, mientras en la Bahía Chile fueron las estaciones 11 y 14. Se realizó la colecta de muestras para mediciones los parámetros físico (salinidad) y químicos (nutrientes, pH). Para la diversidad cualitativa del fitoplancton (Semina, 1978; Hallegraf, 2004) se realizaron arrastres superficiales con red de 55u (simultáneo con el arrastre de zooplancton de 335u, método de Boltoskoy 1981). Las muestras de agua rotuladas y colocadas en envases plásticos fueron preservadas con solución de Lugol (10 gotas) y almacenadas en lugar oscuro; las muestras de redes fueron colocadas en embaces plásticos de 500 ml, rotuladas y preservadas con formol al 4%, previamente neutralizado con bórax.

En la Estación de Investigaciones Marinas La Libertad (EIMALI), las muestras de fitoplancton serán filtradas por un malla de 335 μ m a fin de separar el zooplancton.

Para el análisis cuantitativo de las especies de los dinoflagelados, primeramente se utilizó una malla de 200 μ m para separar el zooplancton presente en la muestra. Luego se estandarizó a un volumen de 100 ml cada muestra. Una vez homogenizada (fijada y preservada) la muestra se procedió a analizar mediante el método de conteo en placas, el cual consiste en colocar 3 gotas de la muestra en una placa porta objetos y sobrepuesto con un cubre objetos de 20 x 20 mm. Se contó la totalidad de las especies presentes en la placa, los datos se registraron para los respectivos análisis estadísticos, este proceso fue aplicado para cada muestra en las diferentes estaciones. Para la identificación de las especies se utilizó un microscopio marca BOECO WF 10X18.

Los datos obtenidos de las muestras fueron expresados en Cel/m³ mediante las siguientes expresiones:

- a) Las muestras colectadas fueron estandarizadas a un volumen de 100 ml, para esto se tuvo que dejar que se asienten las células, eliminándose el volumen de agua que estaba de más.
- b) Para medir el área de la superficie de la red, se utilizó la fórmula del círculo.

$$S = \pi (r^2)$$

- c) Para obtener el volumen de agua filtrada se tomó en cuenta la superficie de boca de red x distancia del arrastre (m).

$$V = 0.070 \times 100 \text{ m}$$

- d) Para conocer la eficiencia de filtración: Se utilizó el estimativo mencionado por Pesantes (1979), obtenido del Manual Zooplankton Sampling (1968), aplicando un error del volumen de filtrado de 0.9

$$\eta = m^3 \times 9/10$$

- e) El volumen contabilizado de la placa cubre-objeto fue el que determinó el análisis semicuantitativo.

$$V = (20\text{mm})^2 \times 1\text{mm}$$

- f) El método semicuantitativo nos dio el estimativo de células por especie en cada muestra por cada estación (Semina, 1978. Jiménez, 1975. y Pesantes, 1979).

$$\text{Cel/m}^3 \text{ o Especie / m}^3 = [(n \times V) / v] / \eta.$$

Donde:

n = número de células por cada estación

V = volumen total de la muestra

v = volumen/ alícuota cubre-objeto

η = eficiencia de filtración

Zooplancton:

Para las muestras de Zooplankton se usa una red Standard cónica simple WP-2 de 335 μ , con boca de red de 0.30m de diámetro y 1 metro de longitud.

Para determinar el volumen de agua filtrada se utilizó la siguiente fórmula:

a) Área de la superficie de la red mediante la fórmula del círculo.

$$\pi (r^2)$$

r : radio boca red cónica simple.

π : 3.1416

b) Volumen de agua filtrada.

Superficie de boca de red X distancia de arrastre (m) X Eficiencia de filtración
Eficiencia de filtración: Se utilizó el Manual de (UNESCO 1968)

Para calcular la biomasa en el arrastre superficial se utilizó la siguiente fórmula:

$$N = \frac{n(100)}{vf}$$

Dónde:

N = No. Organismos en 100 m³

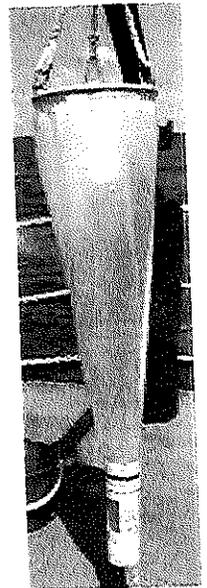
n = No. Organismos en la muestras

Vf = volumen de agua filtrada en el arrastre.

En el laboratorio se procedió al análisis de las muestras zooplanctónicas y extraer alícuota con la ayuda del separador de Folsom (Mc Ewen *et al.*, 1954), cuando el alto número de ejemplares en la muestra lo requerían. Para realizar el conteo cuali-cuantitativo del zooplancton se procede a realizarlo en la cámara de conteo de Bogorov (Boltovskoy, 1981).

Las muestras de zooplancton fueron fijadas con formalina al 4% y neutralizadas con Tetraborato de sodio hasta obtener un Ph de 7.5 a 8 (Steedman 1976; Boltovskoy, 1981) y narcotizadas con Cloruro de Magnesio al 7.5% (Smaldo & Lee 1979)

Para la identificación taxonómica a nivel de especies las medusas y sifonóforos se siguió la metodología de Mayer (1910); Bigelow (1940); Tregouboff, G. & M. Rose (1957); Kramp, (1968); Boltovskoy (1981); Segura-Puertas (1984); Pagés and Gili 1992; Bouillon, 1999.



8.- DATOS OBTENIDOS (Incluir en la tabla del anexo los datos/parámetros medidos y/o muestras recopiladas con las respectivas coordenadas geográficas en UTM y latitud y longitud, georreferenciadas)

EST. ACT.	Long.	Long.	Lat.	PROF. Om	Densidad (ml) Fitoplancton	Turbidez	Temperatura
E1	59 7895944	-59 7895944	62.4403722	0	3	Baja prof.	2.5
E2	59 7924889	-59 7924889	62.4341778	0	5	Baja prof.	1.4
E3	59 7743722	-59 7743722	62.43085	0	3	11	1.6
E4	59 7633778	-59 7633778	62.4385806	0	1	11	1.2
E5	59 7525917	-59 7525917	62.4454556	0	5	8	1.8
E6	59 7336361	-59 7336361	62.4405611	0	1	13	1.2
E7	59 7394444	-59 7394444	62.4315944	0	5	14	1.4
E8	59 7449639	-59 7449639	62.4229889	0	3	15	1.4
E9	59 7517833	-59 7517833	62.4119583	0	4	11	1.2
E10	59 7669528	-59 7669528	62.4168111	0	4	15	1.4
E11	59 7142639	-59 7142639	62.4500778	0	0.5	Baja prof.	0.9
E12	59 6520083	-59 6520083	62.4532806	0	0.5	13	1.1
E13	59 6699889	-59 6699889	62.470675	0	1	14	1.4
E14	59 6768833	-59 6768833	62.4851111	0	0.5	12	2.5
E15	59 7051889	-59 7051889	62.4770028	0	1	9	1.74
E16	59 7370889	-59 7370889	62.4677444	0	0.5	11	1.3
E17	59 7530889	-59 7530889	62.48075	0	0.5	7	1.6
E18	59 2225028	-59 2225028	62.4910917	0	0.5	14	1.1

9.- TRABAJOS PENDIENTES RELACIONADOS CON EL PROYECTO (Describir los trabajos que son necesarios efectuar luego de terminada la expedición, incluyendo fechas, para terminar el análisis de los muestreos efectuados y posterior publicación de resultados)

Los resultados del proyecto se presentarán en los siguientes eventos Antárticos u otros eventos, los mismos que serán financiados por el INAE u otros organismos internacionales.

Posteriormente una vez llegado el contenedor a Ecuador se procederá a realizar los respectivos análisis de muestras para entregar el informe de avances el 14 de noviembre 2014.

10.- CONCLUSIONES

Los objetivos propuestos por el proyecto antes mencionado se desarrollaron en aproximadamente el 90 % para la comunidad planctónica costera adyacente a la Punta Fort William.

11. RECOMENDACIONES

Para una mejor realización del proyecto se necesitaría un mes en la Base Maldonado, así como realizar los muestreos de plancton en la que se necesita de un bote y de óptimas condiciones marítimas.

12. BIBLIOGRAFIA

Boltovskoy, D. 1981. Atlas del zooplancton del Atlántico sudoccidental y método de trabajo con el zooplancton marino. Mar del Plata. Argentina. 5(3): 32-40

Bouillon, J. 1999. Hydromedusae In: Boltovskoy, D. (Ed) South Atlantic Zooplancton Publishers Leiden, The Netherlands, 385-465 pp.

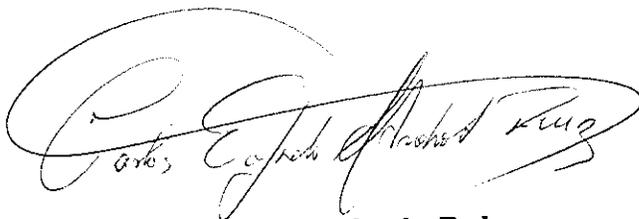
Holmes, R.W. 1970. The Secchi disk in turbid coastal waters. Limnol. & Ocean. 15: 688-694.

Jiménez R. 1975. Composición y variación del fitoplancton marino del Golfo de Guayaquil y áreas adyacentes. Tesis doctoral, Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Mc. Ewen, G. F., M.W. Johnson y T. R. Folsom, 1954. Astatistical analysis of the performance of the Folsom plankton simple splitter, based upon test observations: Arch. Meteor. Geoph. Bioklimat. Ser. A, 7: 502-527.

Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T- Manuales y Tesis SEA, vol. I. Zaragoza, 84 pp.

13. FIRMA DEL INVESTIGADOR EXPEDICIONARIO Y DEL INVESTGADOR JEFE DEL PROYECTO.



Eufredo Carlos Andrade Ruiz

Biólogo. Oceanográfico

INOCAR

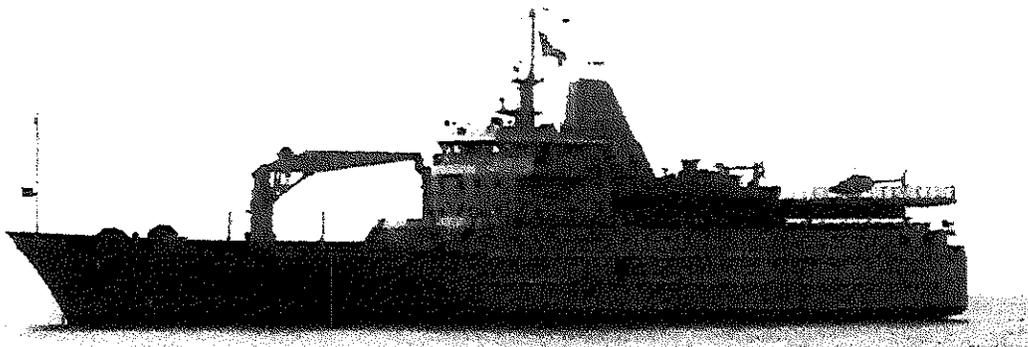




ARMADA DEL ECUADOR
INSTITUTO OCEANOGRÁFICO
GUAYAQUIL



**INFORME DE PARTICIPACION ENCRUCERO
REGIONAL DE INVESTIGACIÓN
OCEANOGRÁFICA EN LA ANTÁRTICA
REALIZADO EN FEBRERO 2014 A BORDO DEL
"AP- 41 AGUILES"**



Participantes:

~~TNNV-SU Marco Santos Casaneda (INOCAR)~~
~~Blgo., Eufredo Carlos Andrade Ruiz (INOCAR)~~

INFORME DEL CRUCERO OCEANOGRÁFICO ANTÁRTICO CHILENO

INTRODUCCION.

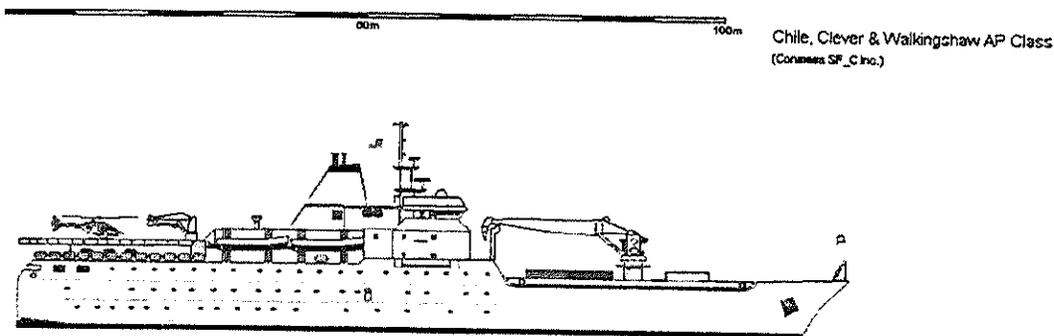
El presente informe representa una síntesis de las actividades realizadas, en calidad de observadores, en el Crucero Oceanográfico Antártico, organizado por el Instituto Antártico Chileno (INACH), como parte de la Investigación a bordo del Buque de transporte **Aquiles** de la Armada de Chile.

Los participantes contribuyeron específicamente en los proyectos de investigación oceanográfica que se encontraban propuestos dentro del plan científico multidisciplinario que el INACH desarrollo para el presente crucero.

ANTECEDENTES

El Instituto Antártico Chileno (INACH) con fondos de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología de Chile (CONICIT) desarrolla una amplia gama proyectos de investigación en la Antártida. Los investigadores participantes pertenecen a Universidades e Institutos Científicos y son ellos quienes participaron en la CONICIT para obtener los recursos para ejecutar su investigación. El INACH mediante un convenio con la Armada de Chile alquiló el B/P Aquiles, buque logístico de 116 metros de eslora, con capacidad de carga de 20 contenedores y de transportar 200 personas, con la finalidad de solventar las necesidades de abastecimiento en las diferentes estaciones y facilitar el desarrollo de los proyectos en marcha.

CARACTERISTICAS DE BUQUE DE TRASPORTE AP-41 AQUILES, EMPLEADO COMO PLATAFORMA DE INVESTIGACION.



Este buque tiene funciones principalmente logísticas y en virtud de ello sus características están destinadas a satisfacer las demandas que la Armada de Chile posee respecto a su capacidad operativa en el continente blanco:

Posee una cubierta de vuelo en popa apta para operar con helicópteros medianos. Durante el crucero se hizo el empleo del helicóptero para transportar científicos y equipos.

Posee una eslora 103 metro, manga de 17 metros, su puntal alcanza 7 metros y cala aproximadamente 5,5 metros.

Adicionalmente, posee como armamento 2 montajes dobles Oerlikon de 20 milímetros.

El sistema de propulsión consta de 2 motores diésel de media velocidad de 7200 BHP, una caja reductora y 1 línea de eje con hélice de paso variable a lo que se añade una hélice de proa.

Esta embarcación puede alcanzar una velocidad máxima 18 nudos, su velocidad de crucero es 15 nudos y su autonomía es de 20 días.

Su tripulación consta de 105 personas (15 oficiales + 90 tripulantes), puede alojar hasta 250 personas.

Tiene una capacidad de carga de 36 TEU, asociada a un volumen de bodegaje de 2000 m³. Dentro de su sistema logístico cuenta con una grúa a proa cuya capacidad de carga es de hasta 25 toneladas.

El buque realiza variadas misiones durante el año, las cuales geográficamente abarcan todo el litoral marítimo, tanto insular como continental de Chile, prestando apoyo a zonas aisladas o en situaciones de catástrofe, transportando ayuda material o médica, y contribuyendo al soporte logístico de la Armada de Chile.

DESARROLLO DEL CRUCERO DE INVESTIGACION ANTÁRTICA EN EL AREA DE OCEANOGRAFIA

El crucero inició el 2 de febrero desde la base de Frey en la Isla Rey Jorge, se relevó un grupo de investigadores del INACH y se embarcó el grupo de investigadores ecuatorianos que iban a ser transportados a la Estación Científica Pedro Vicente Maldonado. En el primer día se tenía previsto entregar carga logística en la base Polaca Antrosky para posteriormente navegar a la Ensenada Guayaquil, desembarcar al grupo de ecuatorianos y dirigirse a la Base Prat para desembarcar un grupo de investigadores del INACH que harán investigación sobre ballenas jorobadas. Lamentablemente el mal tiempo impidió que esto se cumpla dentro de los plazos establecidos y el B/P Aquiles se vio obligado a mantener una navegación paralela a las islas Shetland del Sur ya que el viento alcanzaba los 38 nudos con rachas de 50 nudos. Una vez que las condiciones fueron favorables se procedió con lo planificado, llegando a la Ensenada Guayaquil el día 4 de febrero de 2014 a las 13:30, seguido a ello se procedió a fondear en Bahía Chile para el desarrollo de las operaciones logísticas previstas.

La temática de los proyectos era muy variada, muchos de ellos eran de oceanografía biología marina, estudio de la cadena trófica, estudio de ballenas, pingüinos, glaciales y producción de videos y fotografía de difusión sobre la actividad científica. Dentro de oceanografía existían dos proyectos, uno relacionado con productividad primaria y otro sobre perfilación sísmica y toma de testigos superficiales.

Dentro del proyecto de investigación oceanográfica existían dos componentes, una de geología marina y otra de oceanografía física. En base a estos dos espectros, los objetivos planteados para el crucero fueron dentro del área de geología marina:

- Realizar un levantamiento sísmico monocanal en sectores específicos donde se produce deglaciación.
- Emplear un side scan sonar para la toma de datos de reflectividad acústica que pueda ser asociada a clasificación del fondo.
- Toma de muestras de sedimento superficial mediante draga Van Veen.

- Toma de núcleos de sedimento marino mediante un extractor de testigos superficiales.
- Identificación de morrenas secuenciales producto de la meteorización y correlación con la estructura estratigráfica de las áreas de estudio.
- Definir el porcentaje de carbonato de calcio en los sedimentos superficiales y subsuperficiales y su relación con el incremento de productividad durante el Bloom.

Dentro del área de oceanografía biológica:

- Estimar el efecto del flujo de agua dulce sobre los cambios en la estructura termohalina con énfasis en el gradiente vertical y horizontal de salinidad, junto con el peak de clorofila.
- Determinar las condiciones de luz, y la cantidad de material orgánico e inorgánico suspendido en la capa fótica.
- Determinar la concentración de nutrientes (nitrato, fosfato y ácido silícico) y el contenido de sílice biogénico en la columna de agua. Se extraerán submuestras para determinar la composición de especies fitoplanctónicas y su contribución a la biomasa total.
- Estimar la Productividad Primaria.

Ambos proyectos tienen objetivos asociados, especialmente en lo relacionado a la cuantificación del carbonato de calcio que se encuentra directamente regulado por la productividad primaria, en virtud de ello se escogieron los mismo lugares para muestreo y toma de perfiles sísmicos.

Por problemas logísticos los investigadores de productividad primaria no tenían a bordo una botella para toma de muestras y en virtud de encontrarnos en la Bahía Chile, fue posible gestionar el préstamo de una botella Van Dorf de tres litros perteneciente a la estación Científica Ecuatoriana.

Durante la navegación a Bahía Paraíso se realizó el ensamble y prueba de comunicaciones con el sistema que el Dr. Cristian Rodrigo contaba para la toma de perfiles sísmicos. El sistema cuenta con dos transductores CHIRP y un perfilador sísmico StrataBox que se acoplan en un arreglo longitudinal, este arreglo se soporta en una barra de aluminio que va asegurada al bote de goma. El sistema se conecta al componente del StrataBox que regula la emisión acústica, teniendo capacidad de trabajar a 3.5KHz y 10 KHz y luego comunicado con un computadora que administra el software propio de StrataBox enlazado con HYPACK para llevar la navegación y guardar correlacionadamente los archivos extensión sgy de perfilación.

Durante la prueba realizada en Bahía Paraíso se logró obtener perfiles con 3KHz, pero con 10KHz no se pudo obtener información. La información obtenida alcanzó una penetración de presentaba una marcada presencia del ruido que generaban los motores del bote de goma, sin embargo con un adecuado filtrado se logró mejorar la calidad de

los datos. Si bien el sistema emplea baja potencia y la tecnología empleada no es la óptima, el resultado es aceptable considerando que se trabajó en una columna de agua media de 100 metros.

Una tormenta impidió que los botes de goma puedan salir a realizar su actividad, durante este período se procedió a afinar el sistema y preparar el equipo para la toma de núcleos sedimentarios. Este equipo es un pequeño gravity corer con capacidad de extracción de hasta un metro de sedimentos mediante tubos de tres pulgadas de diámetro.

El 8 de febrero de 2014 se realizó un levantamiento exploratorio en Ensenada Salvense, fue necesario salir a las 3 de la mañana para evitar que el viento dificulte la recepción de información, en el área de trabajo existía gran cantidad de desprendimientos glaciares lo cual limitaba la capacidad de seguir líneas rectas de gran longitud. En promedio la profundidad de operación fue 200 a 260 metros.

DESARROLLO DE ACTIVIDADES Y COORDENADAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

7. ACTIVIDADES A REALIZAR							
ACTIVIDAD (*)	LUGAR		NOMBRE SECTOR DE REFERENCIA	N° DE DIAS	N° DE PERSONAS (**)	USO LABORATORIO (SI/NO)	APOYO LOGÍSTICO REQUERIDO (***)
	COORD. (° ' S)						
	LAT(S)	LONG (W)					
1. Mediciones CTD condiciones de luz y cantidad de material suspendido.	54°52'12.55" S	62°13'45" 00" W	Gerlache Strait & Bahía Paraiso TRANSECTA 1 (4 primeros puntos)	6	3	SI	<ul style="list-style-type: none"> Coordinación con autoridad marítima para uso de embarcación disponible para las líneas del estudio (HTF Lutano u otra que pueda proporcionar IRACH, con hinchable con capacidad máxima de levante de 200 kg de carga). Apoio de personal logístico para lance de CTD. Apoio de un vehículo apropiado para el traslado de las muestras y equipos necesarios desde y hacia el laboratorio luego del trabajo a bordo.
	54°52'28.62" S	62°15'11.35" W					
	54°52'14.51" S	62°15'23.45" W					
	54°52'22.07" S	62°15'45.57" W					
	54°52'03.95" S	62°14'55.84" W	Gerlache Strait & Bahía Charlotte (4 últimos puntos)				
	54°52'00.72" S	62°15'42.81" W					
	54°52'42.17" S	62°15'31.35" W					
	54°52'45.74" S	62°14'55.52" W					
54°52'45.52" S	62°15'38.70" W						
2. Incubaciones para Productividad Primaria y posterior lectura de oxígeno	54°52'12.55" S	62°13'45" 00" W	Gerlache Strait & Bahía Paraiso TRANSECTA 1 (4 primeros puntos)	6	3	SI	<ul style="list-style-type: none"> Coordinación con autoridad marítima para uso de embarcación disponible para las líneas del estudio (HTF Lutano u otra que pueda proporcionar IRACH, con hinchable con capacidad máxima de levante de 200 kg de carga). Apoio de personal logístico para lance de botellas de muestra de agua e instalación de Sistema de incubación (4 botellas). Apoio de un vehículo apropiado para el traslado de las muestras y equipos necesarios desde y hacia el laboratorio luego del trabajo a bordo.
	54°52'28.62" S	62°15'11.35" W					
	54°52'14.51" S	62°15'23.45" W					
	54°52'22.07" S	62°15'45.57" W					
	54°52'03.95" S	62°14'55.84" W	Gerlache Strait & Bahía Charlotte (4 últimos puntos)				
	54°52'00.72" S	62°15'42.81" W					
	54°52'42.17" S	62°15'31.35" W					
	54°52'45.74" S	62°14'55.52" W					
54°52'45.52" S	62°15'38.70" W						
3. Toma de Muestras de agua y posterior filtrado	54°52'12.55" S	62°13'45" 00" W	Gerlache Strait & Bahía Paraiso TRANSECTA 1 (4 primeros puntos)	6	3	SI	<ul style="list-style-type: none"> Coordinación con autoridad marítima para uso de embarcación disponible para las líneas del estudio (HTF Lutano u otra que pueda proporcionar IRACH, con hinchable con capacidad máxima de levante de 200 kg de carga).

8.1- DESCRIPCIÓN DE CADA MUESTREO (*)

LUGAR	TIEMPO DE DURACIÓN DE CADA MUESTREO POR VEZ (HORAS)	PERIODICIDAD, CADA CUANTO TIEMPO SE DEBE REALIZAR EL MUESTREO	N° DE MUESTREOS NECESARIOS PARA EJECUTAR LA ACTIVIDAD
Track de Navegación Actividad 1	30 minutos (10 veces que equivalen a 10 estaciones)	Cada un día	4 (que son 4 días, cada día con 10 estaciones)
Track de Navegación Actividad 2	10 horas	Cada un día	4
Track de Navegación Actividad 3	12 horas	Cada un día	4

9. MUESTRAS A RECOLECTAR

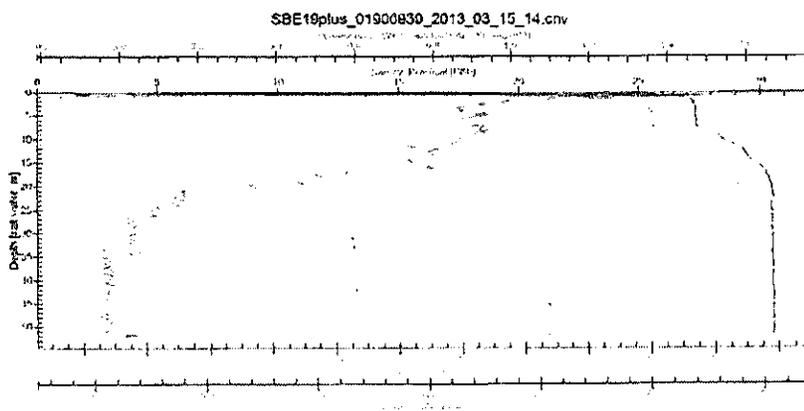
Detalle el número, peso y/o volumen de las muestras que requiere coleccionar en la Antártica durante la temporada, indicando el tipo y especie, cuando sea posible.

N° DE MUESTRAS / DATOS	TIPO DE MUESTRA (*)	DETALLE	ESPECIE	EDAD (")	SEXO (")	SITIO DE RECOLECCIÓN / PROCEDENCIA	PESO / VOLUMEN	FORMA DE ALMACENAJE	MODO DE TRASLADO DE LAS MUESTRAS A PARENAS
160	Agua	Obtención de muestras para fluorinas				64°52'12.60"S 62°12'34'00"W 64°52'29.60"S 62°53'11'30"W 64°52'14.91"S 62°57'33.49"W 64°52'00.07"S 62°54'45'57"W 64°52'00.96"S 62°40'36'04"W 64°52'08.76"S 62°18'40'01"W 64°52'40'17"S 62°52'31'29"W 64°52'49.74"S 62°49'10'02"W 64°52'49.52"S 64°10'39'79"W	20 L	Botellas de 125 mL	
300	Sedimento	Obtención de muestras para determinar Sílice Biogénica y materia orgánica e integridad en la columna de agua				64°52'12.60"S 62°12'34'00"W 64°52'29.60"S 62°53'11'30"W 64°52'14.91"S 62°57'33.49"W 64°52'00.07"S 62°54'45'57"W 64°52'00.96"S 62°40'36'04"W 64°52'08.76"S 62°18'40'01"W 64°52'40'17"S 62°52'31'29"W 64°52'49.74"S 62°49'10'02"W 64°52'49.52"S 64°10'39'79"W	3 kg	Viales 15 mL	
160	Agua	Obtención de muestras de fiordos	NR			64°52'12.60"S 62°12'34'00"W 64°52'29.60"S 62°53'11'30"W 64°52'14.91"S 62°57'33.49"W	3 L	Viales de 50 mL	

RESULTADOS OBTENIDOS:

De acuerdo a los trabajos realizados durante el crucero en los diferentes sectores y la toma de muestras de sedimento y agua se pudieron obtener los resultados preliminares que se muestran a continuación, es necesario mencionar que para realizar un estudio adecuado es necesario contar con un laboratorio, reactivos, sistema de procesamiento de datos sísmicos, microscopios y granulómetros, razón por la cual la mayor parte de los trabajos se realizarán después del crucero.

El efecto del flujo de agua dulce se observa en el cambio en las condiciones salinas de la capa superficial. En perfiles de CTD obtenidos en Fiordo Marinelli, se observa que la salinidad (línea azul) en superficie está influenciada por el derretimiento glaciar de la Cordillera de Darwin durante la época estival, registrándose valores menores a 25 psu en los primeros 5 m. Luego la salinidad aumenta progresivamente y se hace constante después de los 20 m (30 psu). En los perfiles de CTD obtenidos en estaciones de la Pnla. Antártica como Bahía Decepción, ocurre el mismo patrón en la capa superficial, donde la salinidad alcanza valores menores a 33 psu hasta 2 m y se vuelve inmediatamente constante hacia la profundidad alcanzando valores de 34 psu. Del mismo modo la temperatura (línea verde) fluctúa entre 8 y 9 °C en Fiordo Marinelli, donde el peak térmico ocurre a los 20 m. En Bahía Decepción la temperatura disminuye gradualmente desde 2,2 a 0,8 °C desde la superficie hasta los 50 m (Fig. 1)



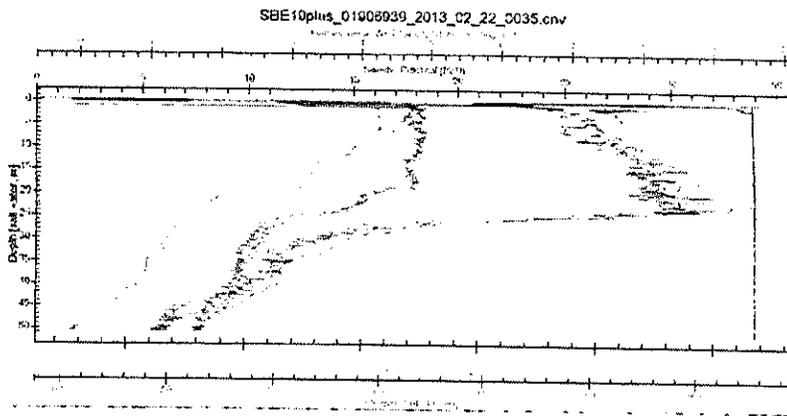


Figura 1. Perfiles de CTD obtenidos en Fiordo Marinelli situado en el Estrecho de Magallanes y Bahía Decepción ubicada en la Pnla. Antártica.

En todas las estaciones muestreadas es posible observar en los sedimentos marinos que el contenido de materia orgánica es menor en relación al contenido de materia inorgánica suspendida en la columna de agua. El contenido de material total suspendido en las estaciones correspondientes a la Pnla. Antártica corresponde al doble de las estaciones asociadas al Estrecho de Magallanes. Esto podría tener implicancias en el clima de luz en la columna de agua y efectos directos para el desarrollo de la comunidad fitoplanctónica que a su vez se refleja en los procesos sedimentarios de acreción pasiva. (Figura 2).

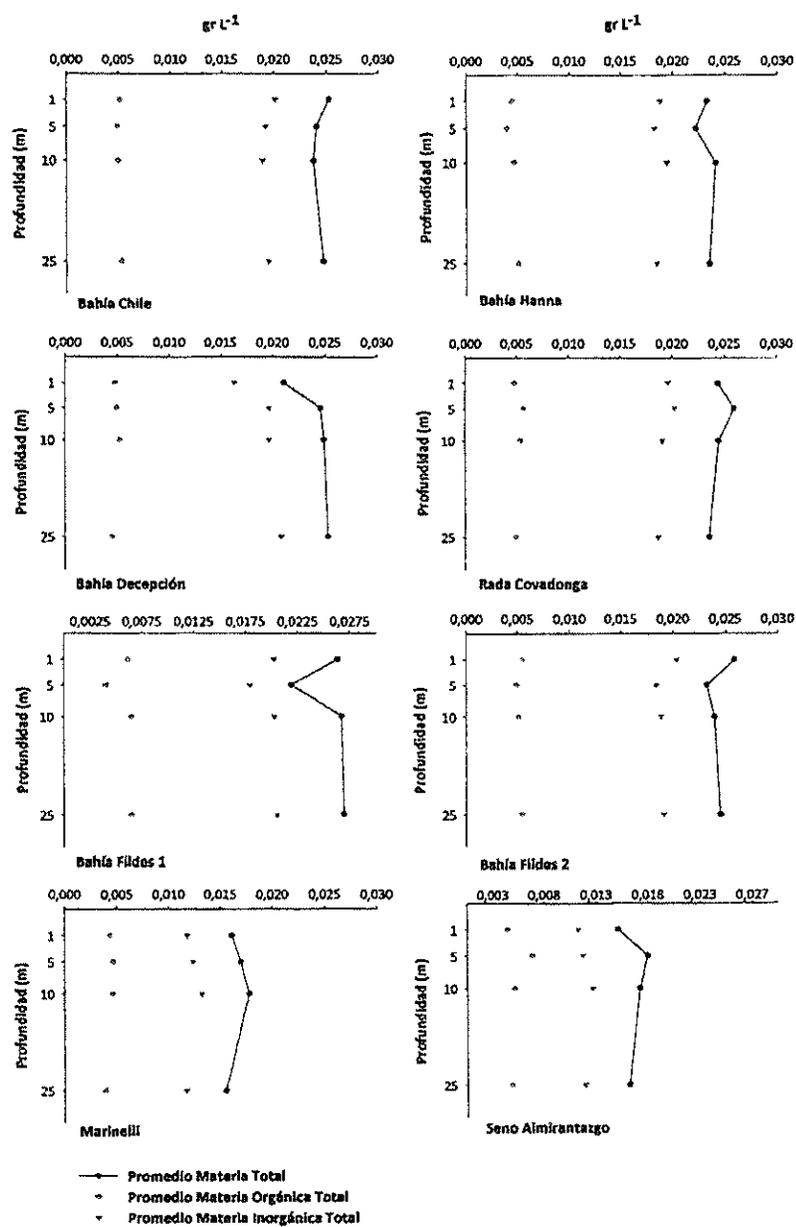


Figura 2. Promedio de análisis gravimétrico de MT (Materia Total), MOT (Materia Orgánica Total) y MIT (Materia Inorgánica Total) ($gr L^{-1}$) de columna de agua desde el nivel superficial 0, hasta 5, 10 y 25 m de profundidad en 6 estaciones muestreadas en Pnla Antártica (Bahía Chile, Bahía Hanna, Bahía Decepción, Rada Covadonga, Bahía Fildes 1 y Bahía Fildes 2) y 2 estaciones en el Estrecho de Magallanes (Fiordo Marinelli y Seno Almirantazgo).

Es posible observar que en las estaciones correspondientes a la Península Antártica las concentraciones de nitrato y ácido silícico son un orden de magnitud mayor que en Fiordo Marinelli. La distribución vertical de la concentración de Nitrato muestra un patrón heterogéneo en aquellas estaciones correspondientes a la Pnla. Antártica, donde las altas concentraciones ($> 20 \mu\text{M}$) ocurren entre los 10 y 15 m de profundidad. Del mismo modo esto ocurre con el ácido silícico que se encuentra en concentraciones $> 50 \mu\text{M}$ a estas mismas profundidades. La distribución vertical del ortofosfato es constante a lo largo de la columna de agua en todas las estaciones con valores $\sim 1 \mu\text{M}$. Respecto al contenido de opal biogénico y litogénico en Bahía Decepción y Fiordo Marinelli es un orden de magnitud mayor que en el resto de las estaciones. En la mayoría ambas variables se muestran en mayores concentraciones luego de los 10 m de profundidad (Figura 3).

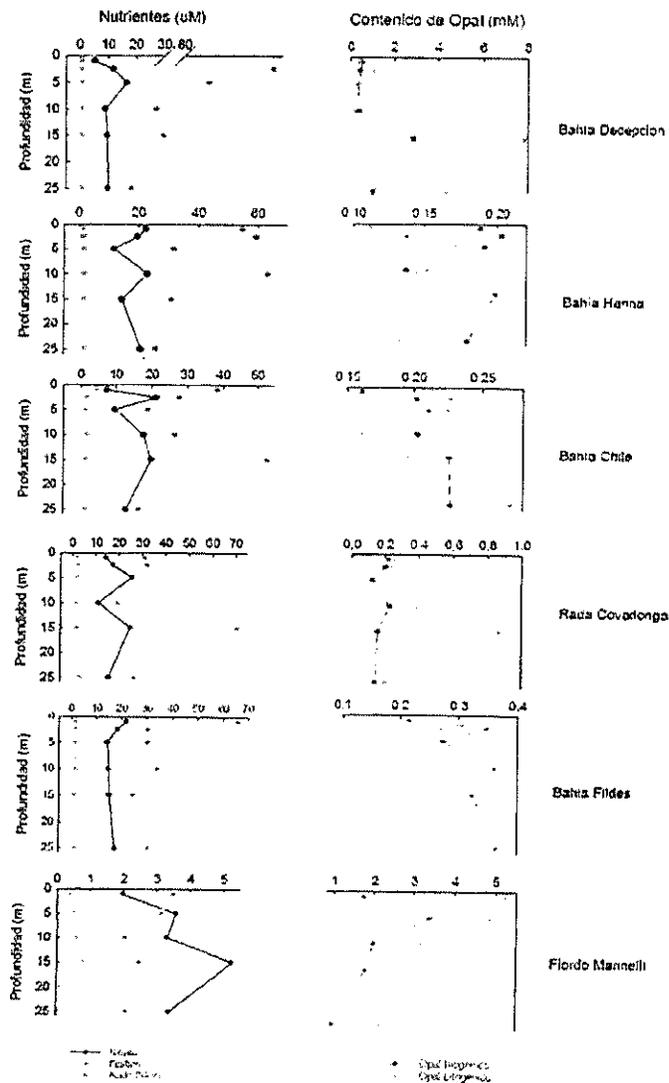


Figura 3. Concentración de nutrientes (nitrato, fosfato y ácido silícico) y el contenido de sílice biogénico y litogénico en la columna de agua en 5 estaciones provenientes de

la Pnla. Antártica (Bahía Decepción, Bahía Hanna, Bahía Chile, Rada Covadonga y Bahía Fildes) y Fiordo Marinelli.

Respecto a la composición de especies fitoplanctónicas en las estaciones correspondientes a la Pnla. Antártica (Bahía Hanna y Rada Covadonga) los géneros más abundantes corresponden a Pseudo-nitzschia Céntrica 1 y 2. En Fiordo Marinelli y Seno Almirantazgo (SA) los géneros más abundantes corresponden a Leptocylindrus, Skeletonema y Thalassionema (Tabla 2). Las mayores abundancias celulares se encuentran a los 5 m de profundidad. En las estaciones pertenecientes al estrecho de Magallanes existe mayor abundancia que en aquellas provenientes de la Península Antártica con diferencias entre uno y dos órdenes de magnitud mayor (Figura 3). En las estaciones correspondientes a la Pnla. Antártica la concentraciones más altas de clorofila total se encuentran en los primeros 5 m de profundidad, salvo en Bahía Decepción, donde la concentración más alta ocurre a los 10 m ($> 3 \text{ mg Chlo-a} \cdot \text{m}^{-3}$). En Patagonia Sur, Fiordo Marinelli posee la concentración más alta de clorofila total a los 5 m ($\sim 0,5 \text{ mg Chlo-a} \cdot \text{m}^{-3}$) mientras que en Seno Almirantazgo ésta es mayor ($1,6 \text{ mg Chlo-a} \cdot \text{m}^{-3}$) y ocurre a los 10 m de profundidad (Figura 4).

Tabla 1. Valores de productividad primaria (PPB, $\text{gCm}^{-2}\text{d}^{-1}$) en tres estaciones provenientes de la Pnla. Antártica (Bahía Hanna, Bahía Fildes 1, Bahía Fildes 2) y Fiordo Marinelli.

Estación	PPB $\text{gCm}^{-2}\text{d}^{-1}$	RC $\text{gCm}^{-2}\text{d}^{-1}$
Bahía Hanna	1,20	2,71
Bahía Fildes 1	1,57	0,32
Bahía Fildes 2	1,78	0,08
Fiordo Marinelli	1,94	1,18

Diatomeas (Cel*L ⁻¹)					
Estación	Profundidad (m)	Totales	Centrica 1	Pseudo-nitzschia	Centrica 2
BH	0	6540	380	5080	500
	5	10100	1900	6060	920
	10	4880	1400	1080	1020
	25	1780	1100	300	0
RC	0	2800	120	200	1200
	5	3000	380	60	1080
	10	2100	120	0	620
	25	1700	420	180	400

Diatomeas (Cel*L ⁻¹)					
Estación	Profundidad (m)	Totales	Leptocylindrus	Skeletonema	Thalassionema
Marinelli	0	178460	44640	132640	660
	5	60840	2500	57680	620
	10	33920	0	33200	620
	25	3000	120	2640	0
SA	0	206440	2580	199960	3620
	5	174920	1240	169000	3600
	10	80760	120	75160	3080
	25	500	0	320	40

Tabla 2. Abundancia de Diatomeas totales (cél*L⁻¹) por género a 0, 5, 10 y 25m de profundidad en estaciones de la Pnla. Antártica (Bahía Hanna y Rada Covadonga) y Patagonia Sur (Seno Almirantazgo y Fiordo Marinelli).

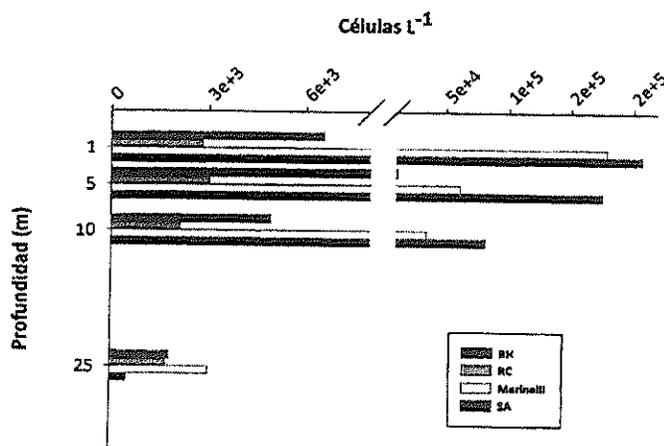


Figura 3. Abundancia de Diatomeas (cel*L⁻¹) totales, a 0, 5, 10 y 25 m de profundidad de 4 estaciones. BH (Bahía Hannah), RC (Rada Covadonga), Fiordo Marinelli y Seno Almirantazgo (SA).

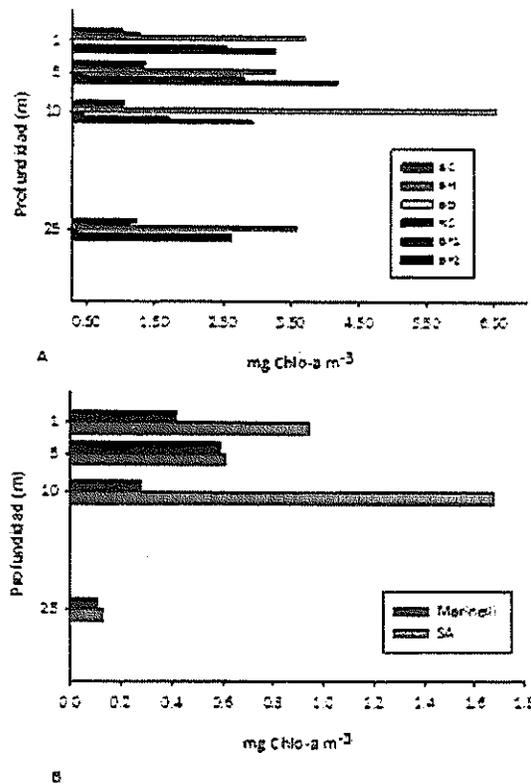


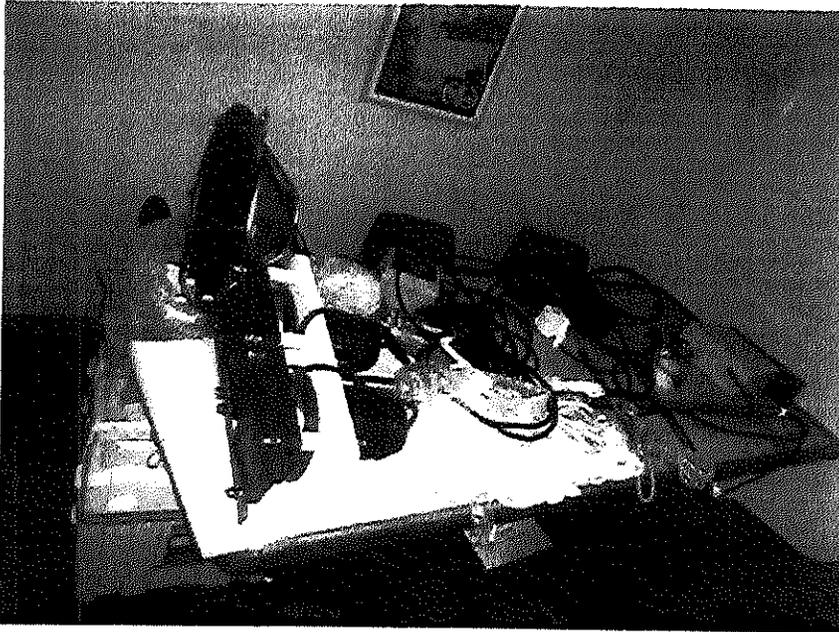
Figura 4. Promedio de concentraciones de Clorofila-a total ($\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$) a nivel superficial (0 m), 5, 10 y 25 m de profundidad. A: Estaciones de la Pnla. Antártica, BC (Bahía Chile), BH (Bahía Hannah), BD (Bahía Decepción), RD (Rada Covadonga), BF1 (Bahía Fildes 1) y BF2 (Bahía Fildes 2). B. Estaciones de Patagonia Sur (Marinelli y Seno Almirantazgo, SA).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

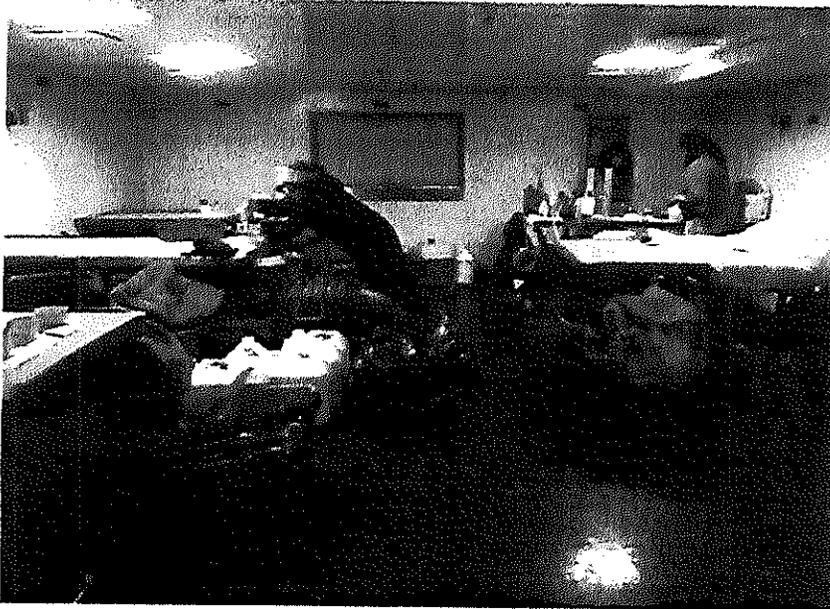
Conforme a lo experimentado durante el crucero, es evidente que el potencial de investigación oceanográfica antártica que posee el INAE a través del INOCAR es superior; sin embargo los medios logísticos y experiencia en la Antártica es un elemento importante que contribuye como ventaja para los investigadores chilenos. Esta realidad fue reconocida por los investigadores chilenos y por ello existe la voluntad de colaboración mutua para aprovechar las fortalezas que cada uno posee y optimizar los esfuerzos de investigación antártica.

Es necesario que el INAE implemente, dentro del marco del convenio que poseen con el INACH, la forma en que se pueda concretar una participación y asistencia mutua en el desarrollo de proyectos conjuntos.

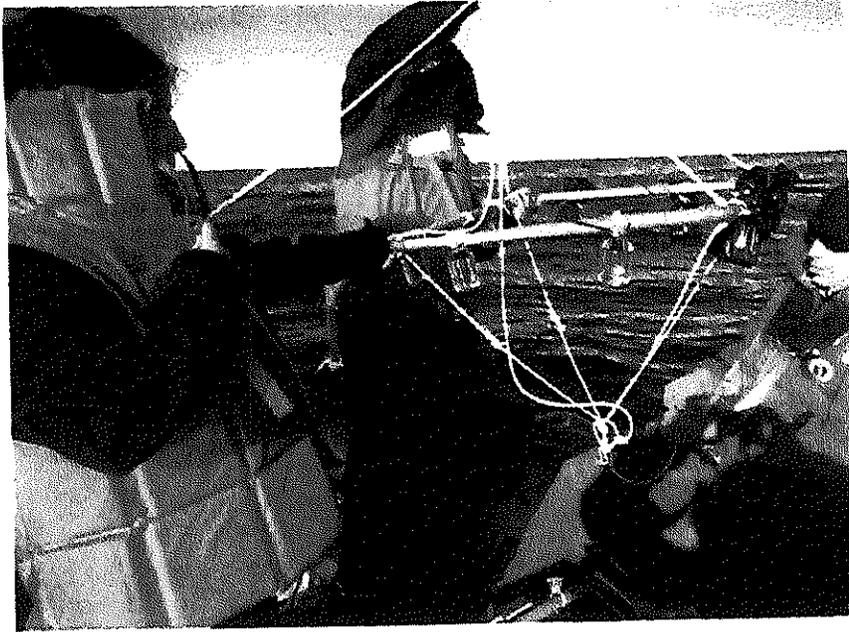
ANEXOS



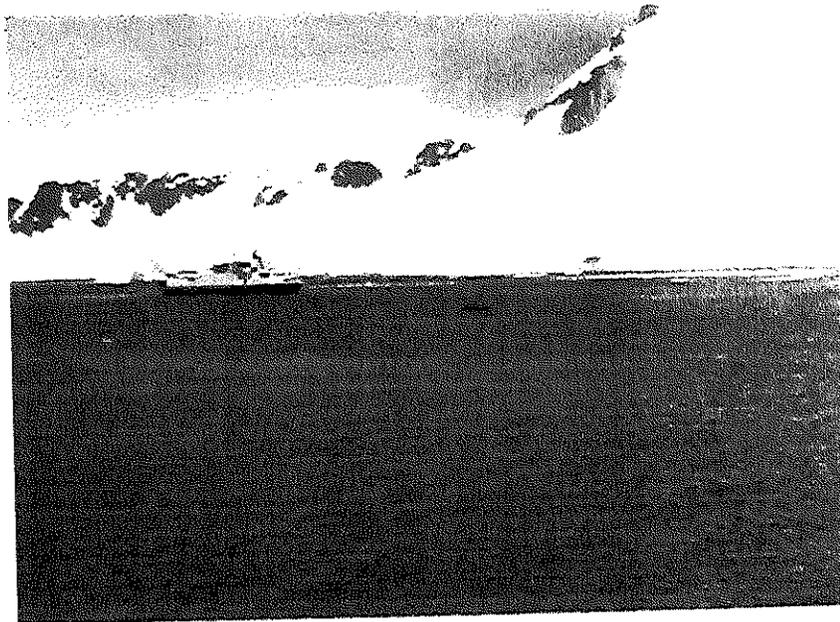
Sistema Strata Box para realizar sísmica



Área de comedor implementada como laboratorio



Toma de muestras de agua en bote de goma



Toma de perfiles sísmicos en el bote de goma

