

Informe de Campaña

RETRO-BMC

BIO Hespérides

Ushuaia-Santos, 8-28 abril 2017

Jefe de Campaña: Josep Lluís Pelegrí

Jefe de Instrumentación: Xavier Vidal

Comandante del BIO Hespérides: Aurelio Fernández

Josep L. Pelegrí, Montserrat Vidal, Joan Puigdefábregas, Paola Castellanos,
Fernando García, Carles Guallar, Jacobo Martín, Humberto Marotta,
Celia Marrasé, Marta Masdeu, Mariana Miracca, Dorleta Orúe-Echevarria,
Guillermina Paniagua, Jesús Peña, Belén Rodríguez, Miquel Rosell,
Jordi Salat, Joaquín Salvador, Rafael Santana, Ignasi Vallès, Álvaro Viudez

Proyecto VA-DE-RETRO (CTM2014-56987-P)

Ministerio de Economía y Competitividad

Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y
Técnica de Excelencia

Contenido

1. Generalidades

2. Personal embarcado

3. Descripción de las actividades

Fase 1: Canal de Beagle

Fase 2: Confluencia de Brasil-Malvinas

4. Características de las medidas

Posicionamiento y sistemas en continuo del buque

Estaciones CTD-Roseta-LADCP

Transectos SeaSoar

Estaciones biogeoquímicas

Perfiles de microestructura

Derivadores

Perfiladores

5. Relación de estaciones

Estaciones CTD-Roseta-LADC

Transectos SeaSoar

Estaciones de microestructura

Estaciones biogeoquímicas

Derivadores y perfiladores

6. Resumen

Anexos

1. Generalidades

La campaña se realizó a bordo del BIO Hespérides, bajo el mando del Comandante Aurelio Fernández Dapena, siendo el Jefe de Instrumentación Xavier Vidal y el Jefe Científico Josep Lluís Pelegrí. El personal no militar embarcado consistía en 21 científicos, 7 técnicos y un observador argentino. El puerto de salida fue Ushuaia, el 8 de abril de 2017, y el de llegada Santos, el 28 de abril de 2017.

La campaña se ejecutó en dos fases. Una primera fase de 24 horas de duración, realizada los días 8 y 9 de abril en el Canal de Beagle, con el objetivo de estudiar la estructura hidrográfica en la parte Argentina del Canal y su modificación por la marea. En la segunda fase, realizada entre el 13 y el 25 de Abril, se estudió la región de la Confluencia de Brasil Malvinas, con el fin de identificar las masas de agua y su variabilidad espacial y temporal desde la submesoescala hasta la escala regional.

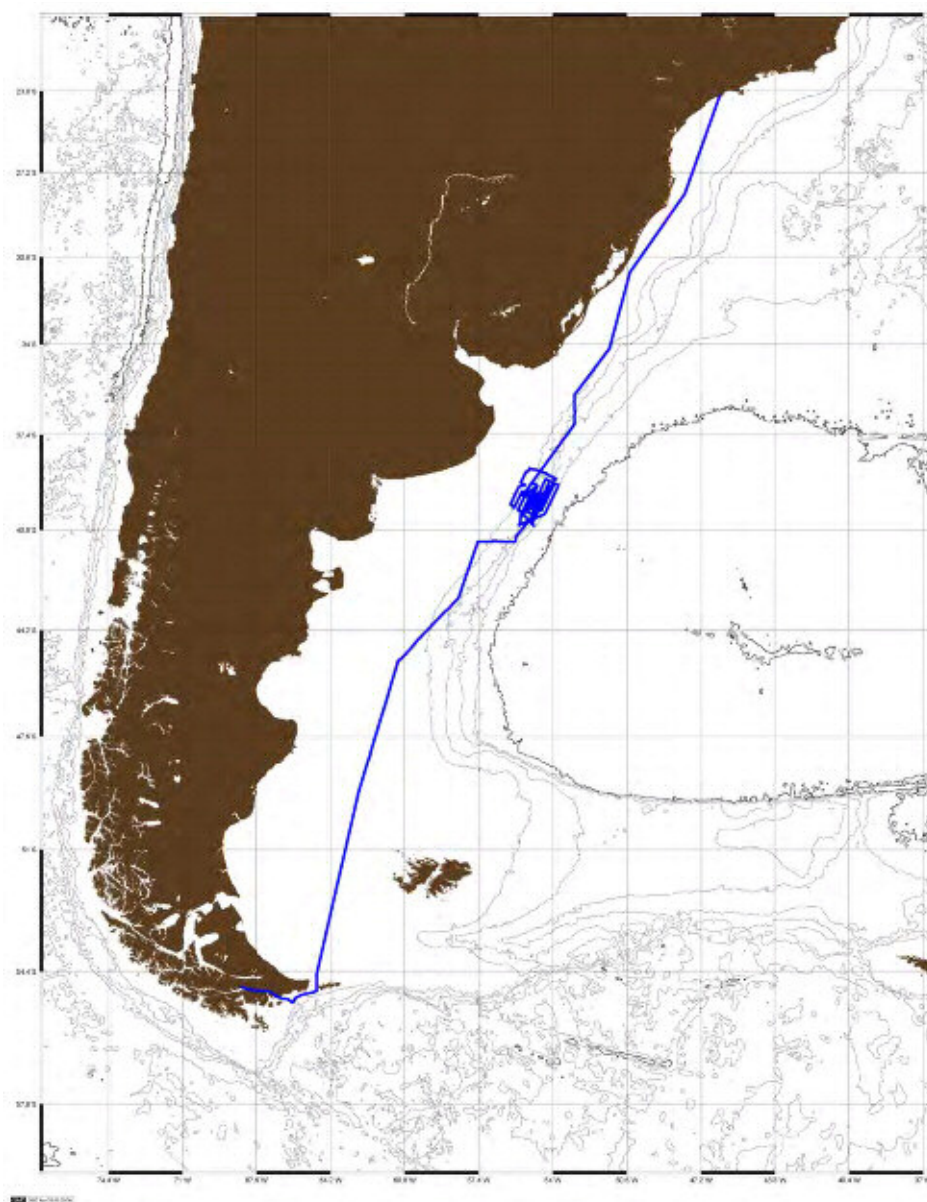


Figura 1. Ruta del BO Hespérides desde Ushuaia hasta Santos durante la campaña RETRO-BMC.

2. Personal embarcado

En la campaña participaron 21 científicos de diversas instituciones, 7 técnicos de la Unidad de Tecnología Marina y un observador argentino. La mayor parte de los científicos provienen del Institut de Ciències del Mar de Barcelona (ICM, 14 personas incluido el Jefe de Campaña) pero además hubieron investigadores de la Universitat de Barcelona (UB, 1), la Universidad Complutense de Madrid (UCM, 1), la Universidad de Buenos Aires (UBA, 1), CADIC-CONICET (CADIC, 1), la Universidad Nacional de la República de Uruguay (UNRU, 1), la Universidad de Sao Paulo (USP, 1) y la Universidad Federal de Rio de Janeiro (UFRJ, 1) (Tabla 1).

Tabla 1. Relación de personal científico embarcado durante la campaña RETRO-BMC, incluido el observador argentino.

Apellido(s)/e-mail	Nombre	Centro	Departamento	Nacionalidad
PELEGRÍ LLOPART pelegri@icm.csic.es	Josep Lluís	ICM	Oceanografía física	Española
CASTELLANOS OSSA paola.castellanosfc@gmail.com	Paola	ICM	Oceanografía física	Portuguesa
GARCIA CONZALEZ fergrc@hotmail.com	Fernando	CEPCAN	Logística Marina	Española
GUALLAR MORILLO carlesguallar@gmail.com	Carles	ICM	Biología marina	Española
MARTIN DE NASCIMENTO jmartin@cadic-conicet.gob.ar	Jacobo	CADIC-CONICET	Oceanografía física	Española
MAROTTA RIBEIRO humbertomarotta@id.uff.br	Humberto	UFRJ	Geografía	Brasileña
MARRASÉ PEÑA celia@icm.csic.es	María Celia	ICM	Biología marina	Española
MASDEU NAVARRO masdeu@icm.csic.es	Marta	ICM	Oceanografía física	Española
MIRACCA LAGE miracca.mariana@gmail.com	Mariana	USP	Oceanografía física	Brasileña
ORUE-ECHEVARRÍA IGLESIAS dorleta@icm.csic.es	Dorleta	ICM	Oceanografía física	Española
PEÑA IZQUIERDO susope@icm.csic.es	Jesús	ICM	Oceanografía física	Española
PANIAGUA guillermina.paniagua@cima.fcen.uba.ar	Guillermina Fernanda	UBA	Oceanografía física	Argentina

PUIGDEFÀBREGAS SAGRISTÀ jpuigdef@gmail.com	Joan	ICM	Oceanografía física	Española
RODRÍGUEZ DE FONSECA brfonsec@fis.ucm.es	María Belén	UCM	Geofísica y meteorología	Española
ROSELL FIESCHI miquel.rofi@gmail.com	Miquel	ICM	Oceanografía física	Española
SALAT UMBERT salat@icm.csic.es	Jordi	ICM	Oceanografía física	Española
SALVADOR CASTIELLA jsalvador@icm.csic.es	JOAQUÍN	ICM	Oceanografía Física	Española
SANTANA FABIANO wuaffa@hotmail.com	Rafael	UNRU	Oceanografía física	Uruguay
VALLÈS CASANOVA valles@icm.csic.es	Ignasi	ICM	Oceanografía física	Española
VIDAL BARCELONA montsevidal@ub.edu	Montserrat	UB	Ecología	Española
VIÚDEZ LOMBA aviudez@icm.csic.es	Álvaro	ICM	Oceanografía física	Española
CUBIELLA	Álvaro		Observador	Argentina

El Jefe de Campaña fue Josep Lluís Pelegrí, responsable del diseño de los puntos de medida y supervisor de las actividades. Los turnos del CTD se organizaron como sigue (horas locales):

1200-0800: Jesús Peña, Dorleta Orue-Echevarria, Belén Rodríguez.

0400-0800: Alvaro Viudez, Guillermina Paniagua, Ignasi Vallès.

0800-1200: Jordi Salat, Miquel Rosell, Mariana Miracca.

Como responsables de las medidas de CO₂ estaban Humberto Marotta y Carles Guallar.

En las medidas de biogeoquímica participaron Montserrat Vidal, Celia Marrasé, Carles Guallar, Humberto Marotta, Paola Castellanos, Marta Masdeu, Rafael Santana, Fernando García, Mariana Miracca, Dorleta Orúe-Echevarría.

Las responsabilidades de los otros tipos de medidas fueron las siguientes: SeaSoar, Paola Castellanos, Jacobo Martín y Marta Masdeu; LADCP, Dorleta Orue-Echevarría; SADCP: Ignasi Vallès; Termosal continuo y calibraciones salinidad: Miquel Rosell; calibraciones de oxígeno: Celia Marrasé y Dorleta Orue-Echevarria; perfilador de microestructura: Joan Puigdefàbregas; derivadores y perfiladores: Joaquín Salvador.

3. Descripción de las actividades

Fase 1: Canal de Beagle

El objetivo de esta primera fase era obtener mediciones simultáneas del régimen de corrientes y la estratificación horizontal y vertical dentro del sector Argentino del Canal, al Este de Ushuaia. Específicamente se buscaba averiguar si los cambios en las corrientes de marea comportaban modificaciones substanciales en la estratificación dentro del Canal. El buque zarpó de Ushuaia el día 8 de abril a las 09:00 UTM (12:00 hora local) y, como parte de esta primera fase, se realizaron unas 24 horas de mediciones en el Canal de Beagle (Fig. 2). Durante toda esta fase se obtuvieron datos con los sensores en continuo del buque (termosalinómetro, SADCP y estación meteorológica).

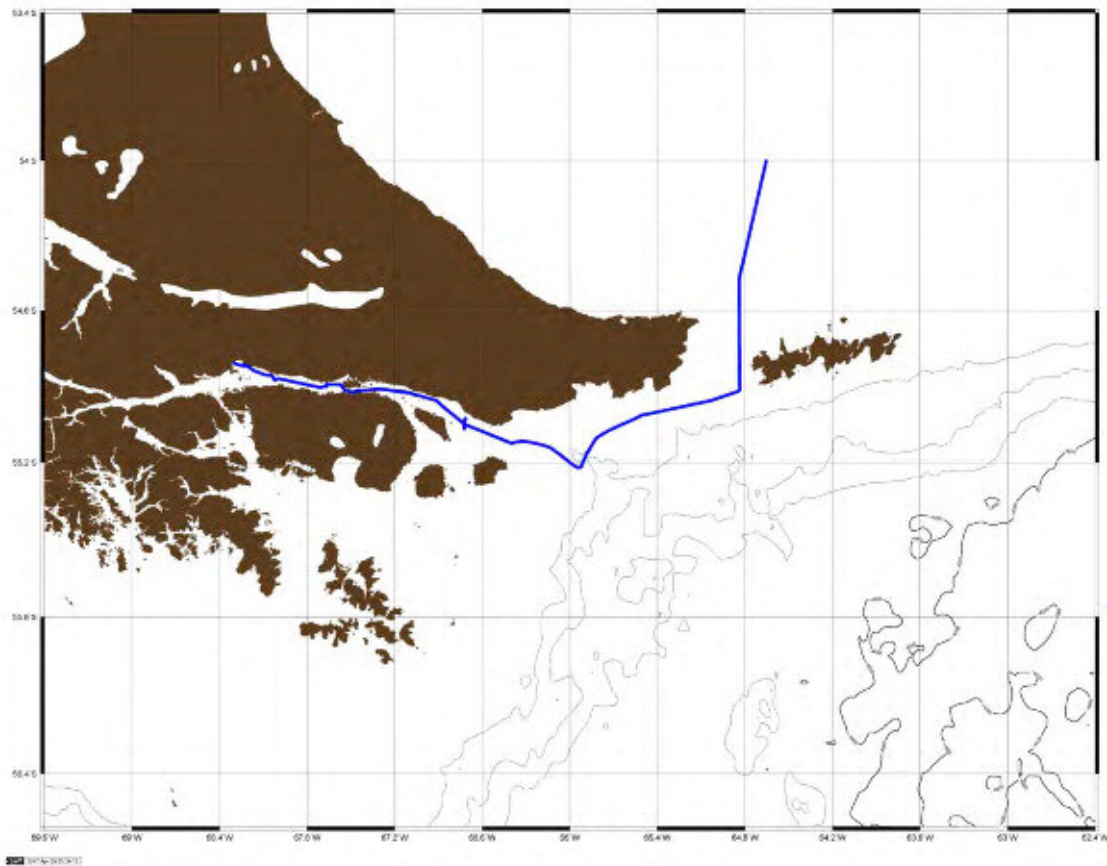


Figura 2. Ruta del BIO Hespérides en el Canal de Beagle.

Un condicionante para esta primera fase de medidas fue que la navegación dentro del Canal de Beagle (hasta Punta Moat) debe hacerse con un práctico a bordo, el cual no puede tener un turno superior a las 8 horas. Con el fin de disponer de 16 horas de tránsito y medidas dentro del Canal, se contó en el buque con dos prácticos, con un turno de 8 horas cada uno. Teniendo en cuenta este condicionante, así como la hora de salida de Ushuaia (12:00 hora local) y las predicciones de marea y corrientes de marea en Ushuaia, se realizó el siguiente diseño de medidas (Fig. 3):

- Muestreo hacia el este con marea alta hasta aproximadamente 67,6°W, y con marea saliente entre esta posición y hasta 67,2°W; se realizaron medidas en cinco posiciones, en la primera de ellas (68,25°W) con medidas en tres localidades en la dirección normal al eje del Canal.
- Muestreo hacia el oeste desde esta última posición y hasta 65,5°W con marea baja, solo con los sensores en continuo del buque.
- Muestreo hacia el este desde 65,5°W y hasta la boca del Canal (67,0°W) con marea saliente; se realizaron medidas en cuatro posiciones, finalizando en Punta Moat.

Una vez completadas las mediciones dentro del Canal, se hicieron tres estaciones adicionales en la entrada del Canal de Beagle (este de Punta Moat), con las dos últimas en un transecto perpendicular al eje del cañón que constituye la prolongación natural del Canal (Fig. 4).

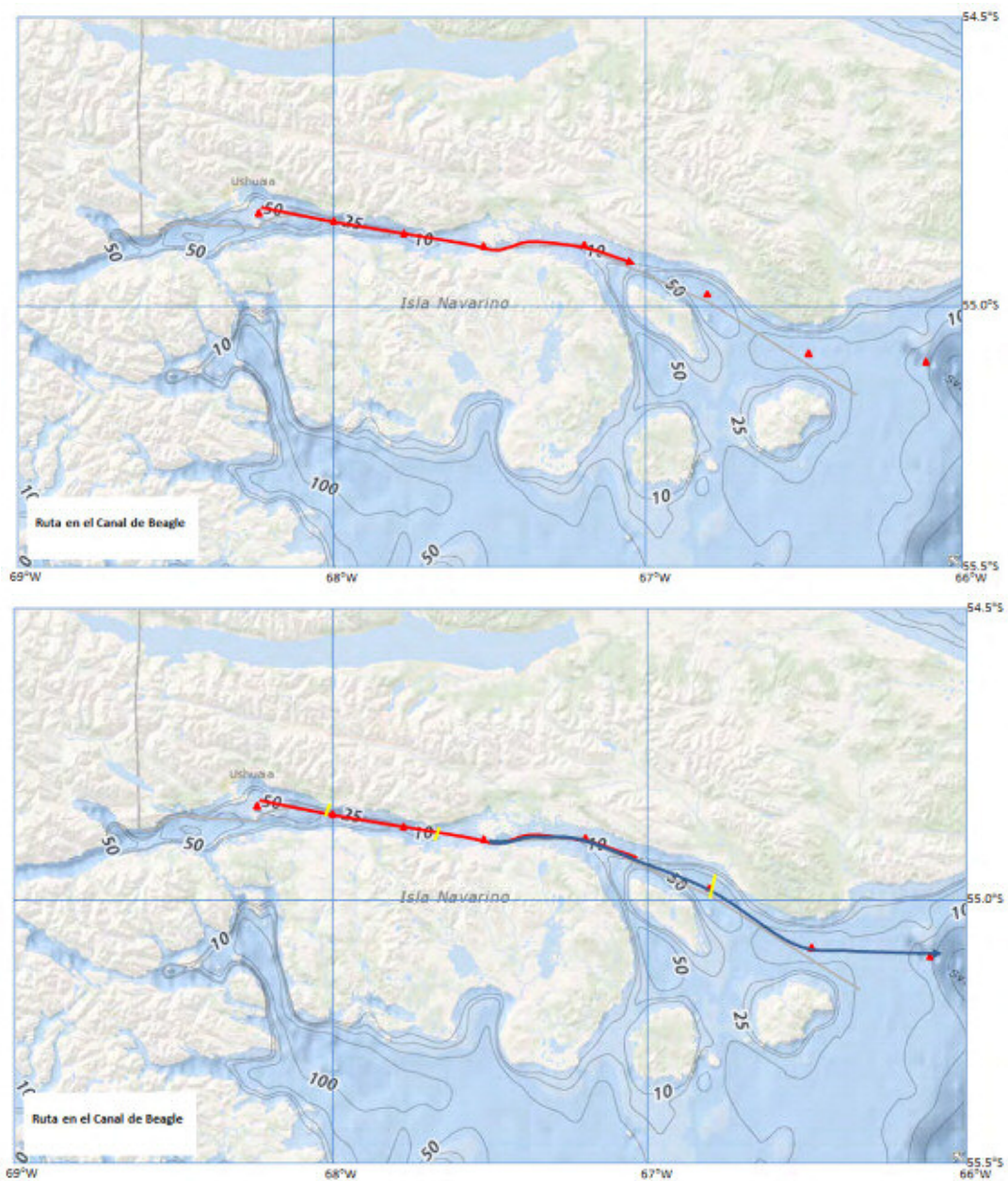


Figura 3. Recorrido del BO Hespérides dentro del Canal de Beagle siguiendo el ciclo de marea.

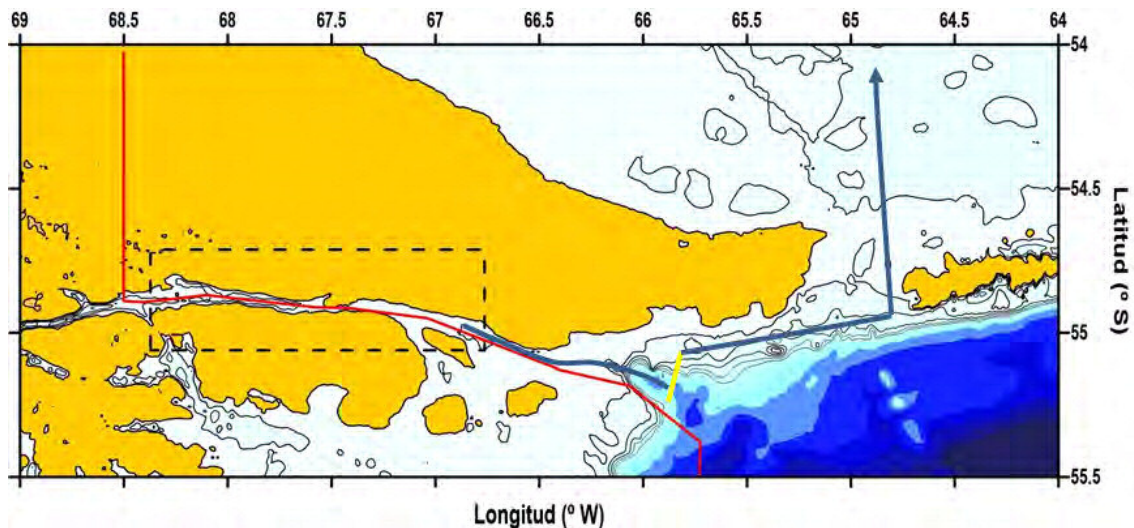


Figura 4. Recorrido del BO Hespérides en la boca del Canal de Beagle; el trazo amarillo indica una sección transversal con estaciones hidrográficas.

Fase 2: Confluencia de Brasil-Malvinas

La segunda fase estaba encaminada hacia el objetivo principal de la campaña: estudiar la variabilidad de la región de Confluencia de Brasil-Malvinas a diferentes escalas (Fig. 5), desde la propia escala regional de la colisión entre las Corrientes de Malvinas y Brasil hasta las estructuras a submesoscala (en la dirección horizontal) y escala fina (en forma de estructuras tipo escalera e intrusiones termohalinas en la dirección vertical). Además, se iba a estudiar la microescala con el fin de obtener medidas de disipación de energía.

En esta fase se realizaron medidas en continuo con los sensores del buque (termosalinómetro, ADCP, medidas de CO₂ del flujo en continuo y estación meteorológica) además de mediciones en las estaciones hidrográficas con toma de muestras de agua, medidas con el CTD oscilante (SeaSoar) y medidas con el perfilador de microestructura. Además, se soltaron diversos derivadores y perfiladores. Estas medidas se estructuraron en tres conjuntos, tal como sigue:

- Medidas a lo largo de una sección zonal al sur de la Confluencia, que atraviesa la Corriente de Malvinas. Inicialmente se había previsto hacer las medidas a lo largo de 44,7°S pero, debido a las malas condiciones meteorológicas al llegar a la zona, finalmente se realizaron a lo largo de 41°12,5'S, con un total de cinco estaciones CTD/Roseta/LADCP y una estación de microestructura. En la estación 3 se soltó un derivador dragado con 100 m de cabo y en la estación 5 se soltó un perfilador del programa Euro-Argo (con un ciclo de 10 días y profundidad de parqueo en 1000 m) (Fig. 6).

- El grueso de las mediciones se realizó en la propia región de Confluencia. Se muestrearon un total de 26 estaciones CTD/Roseta/LADCP además de 11 estaciones con el perfilador de microestructura. También se realizaron dos transectos SeaSoar, se lanzaron 3 derivadores dragados con 100 m de cabo y 4 perfiladores del programa Euro-Argo (durante los primeros 20 días con un ciclo diario hasta los 2000 m de profundidad y profundidad de parqueo en 1000 m, que posteriormente reasumen su ciclo estándar con periodicidad de 10 días). También se

lanzaron dos perfiladores Apex con conexión Iridium para ser recuperados al cabo de unos 8 días (solo uno de ellos pudo ser recuperado); durante este periodo los perfiladores realizaron varios ciclos diarios de profundidad variable, típicamente alcanzando unos 500 m (Fig. 7).

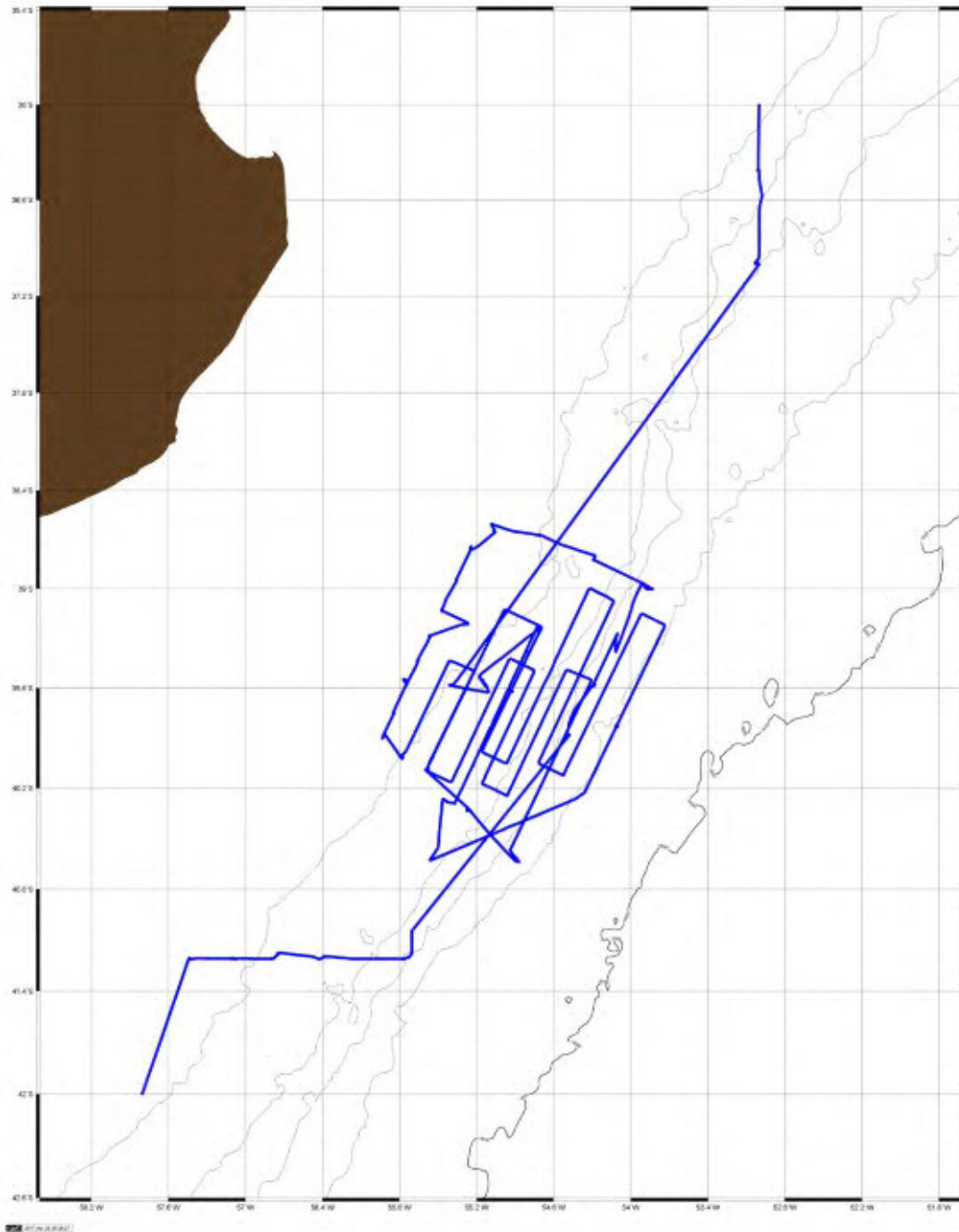


Figura 5. Ruta del BIO Hespérides en la Confluencia de Brasil-Malvinas.

- Medidas a lo largo de una sección latitudinal al norte de la Confluencia, que atraviesa la Corriente de Brasil. Esta sección se realizó a lo largo de 55°W, con un total de tres estaciones CTD/Roseta/LADCP y una estación de microestructura. En la estación 32 se soltó un perfilador del programa Euro-Argo (con un ciclo de 10 días y profundidad de parqueo en 1000 m) y en la estación 33 se soltó un derivador dragado con 100 m de cabo (Fig. 8).



Figura 6. Localización de las estaciones CTD/Roseta/LADCP en el transecto zonal a lo largo de $41^{\circ}12'S$, atravesando la Corriente de Malvinas (coordenadas en la Tabla 4).



Figura 7. Localización de las estaciones CTD/Roseta/LADCP en la propia región de Confluencia (coordenadas en la Tabla 4).

4. Características de las medidas

Posicionamiento y sistemas en continuo del buque

- Posicionamiento y ecosonda

El sistema de adquisición de datos oceanográficos (SADO) registra la posición del buque cada segundo, que se incorpora de modo automático a todos los equipos que miden en continuo. La sonda monohaz registra las reflexiones de la columna de agua y la profundidad del fondo.



Figura 8. Localización de las estaciones CTD/Roseta/LADCP en el transecto latitudinal a lo largo de 53°00'W, atravesando la Corriente de Brasil (coordenadas en la Tabla 4).

- Flujo en continuo del buque y termosalinómetro

Una bomba hace circular agua tomada bajo el buque, a una profundidad de unos 5 m, la cual pasa por un termosalinómetro para proporcionar medidas de temperatura, salinidad y fluorescencia cada 5 segundos. El flujo de agua del continuo es utilizado también para obtener valores de la presión parcial del CO₂.

- Ship Acoustic Doppler Current Profiler (S-ADCP)

El buque tiene un sistema perfilador de corrientes Ocean Surveyor Broadband/Narrowband ADCP a 75 khz de Teledyne RD Instruments. El alcance vertical de la señal acústica es de unos 600 m con un nivel de ruido aceptable cuando se usa en Narrowband y disminuye aproximadamente a la mitad al usarse en Broadband. Durante las medidas del Canal de Beagle se activó el sistema "bottom-track", mientras que durante el resto de la campaña el sistema fue desactivado. Las medidas se realizan cada 30 segundos, en el Canal de Beagle se utilizaron bins de 4 m mientras que en el resto de la campaña los bins se aumentaron a 8 m.

- Estación meteorológica

El buque tiene incorporada una estación meteorológica. Sin embargo, durante la campaña los sensores de velocidad del viento y humedad no funcionaron adecuadamente. Los datos de viento se tomaron del registro horario llevado en el puente del buque.

Estaciones CTD-Roseta-LADCP

El multisensor CTD es un sistema SeaBird 911Plus con sensores de salinidad y temperatura (ambos por duplicado), presión, fluorescencia, transmitancia, turbidez, radianza y oxígeno disuelto. La roseta, con 24 botellas Niskins de 12 litros cada una, es de cerrado remoto. El Lowered Acoustic Doppler Current Profiler (LADCP) es un sistema RDI a 300 khz con cabezales master y slave. Los datos son procesados con las rutinas públicas de Martin Visbeck.

Estaciones biogeoquímicas

El agua proveniente de las botellas Niskins se utilizó para obtener muestras que después fueron el objeto de análisis de diverso tipo (Tabla 2). En todas las estaciones se tomaron muestras a todas las profundidades para el análisis de nutrientes inorgánicos (nitrato, nitrito, amonio, fosfato y silicato); las muestras se congelaron inmediatamente para su posterior análisis en tierra firme, a realizarse en el ICM. También se tomaron muestras adicionales para análisis de nitrógeno y carbono orgánico.

Tabla 2. Procedimientos analíticos para la determinación de las variables biogeoquímicas.

Variable	Acrónimo	Procedimiento
Nutrientes inorgánicos disueltos	DIN	Análisis espectrofotométrico
Carbono orgánico disuelto	DOC	HTCO (oxidación catalítica a alta temperatura) y análisis de CO ₂ en el infrarojo
Nitrógeno orgánico disuelto	DON	Oxidación alcalina persulfato húmeda y análisis de nitrato
Fósforo orgánico disuelto	DOP	Oxidación alcalina persulfato húmeda y análisis de fosfato
Materia orgánica disuelta coloreada	CDOM	Análisis espectrofotométrico
Materia orgánica disuelta fluorescente	FDOM	Análisis espectrofotométrico
Matrices de excitación-emisión	EEM	Análisis espectrofotométrico
Carbono orgánico particulado	POC	Oxidación y análisis de CO ₂
Nitrógeno orgánico particulado	PON	Oxidación y análisis de óxidos nitrosos
Fósforo orgánico particulado	POP	Oxidación persulfato ácido y análisis de fosfato
Clorofila	Chl	Extracción en acetona y fluorimetría
Conteos de bacterias	Bac	Citometría

En profundidades seleccionadas, se colectaron muestras en botellas de vidrio para las determinaciones de pH, alcalinidad y carbono inorgánico disuelto. Se tomaron también muestras para conteos de bacterias, en botellas de 1 litro de Nalgene policarbonato. Las muestras por encima de los 200 m fueron inmediatamente filtradas con un Whatman GF/F 45 mm, previamente quemadas a 450 °C durante 4 horas. Las muestras filtradas (por encima de los 200 m) y las muestras enteras (por debajo de los 200 m) fueron homogeneizadas, divididas en submuestras e inmediatamente congeladas para el análisis de materia orgánica disuelta (fósforo, DOP; nitrógeno, DON; carbono, DOC), concentraciones de carbono y nitrógeno orgánico, y conteos bacterianos.

También se tomaron muestras adicionales en botellas de vidrio que inmediatamente fueron analizadas para determinar las propiedades de FDOM y CDOM, utilizando procedimientos estándar. Para determinar la concentración de la materia orgánica particulada (POM) - incluyendo el carbono (POC), nitrógeno (PON) y fósforo (POP) particulado - se filtraron entre 1 y 4 litros de agua (dependiendo de la muestra) con un Whatmann GF/F 25 mm, tras lo cual los

filtros fueron almacenados en el congelador. Igualmente, para la determinación de clorofila se filtraron 0,25 litros de agua y los filtros se almacenaron congelados.

Durante la campaña también se registró, utilizando el agua del continuo, la presión parcial de CO₂. Adicionalmente, durante las operaciones con el SeaSoar se tomaron 21 muestras de agua superficial para la determinación del set completo de parámetros.

Finalmente, se realizaron diversos experimentos de producción primaria. Las muestras fueron tomadas a tres profundidades (5 m, la profundidad del máximo de clorofila DCM, y por encima o por debajo de esta última) e incubadas en la cubierta del buque en un gradiente de nueve intensidades distintas de luz, simuladas por medio de pantallas de diferente espesor, y en condiciones de oscuridad. Los cilindros experimentales fueron refrigerados y se registró de la temperatura in situ y la luz incidente en los incubadores.

Perfiles de microestructura

El sistema utilizado es un perfilador Sea & Sun Technology GMBH. El instrumento es modelo MSS90L, número de serial 064, con un sensor de temperatura, dos de cizalla vertical de velocidad y un fluorímetro. El modo de funcionamiento es de caída libre, manteniendo la comunicación a través de un cable conductor que puede resistir tensiones de hasta 500 kilos, y recuperación mediante una grúa eléctrica. Los datos de microestructura se adquieren en estaciones donde hay perfiles CTD-Roseta-LADCP, con una o más repeticiones que usualmente alcanzan una profundidad de unos 300 m (excepto en los perfiles iniciales de puesta a punto).

Transectos SeaSoar

Se utilizó un SeaSoar, sistema de CTD ondulante de Chelsea Group Technologies. Dicho SeaSoar tiene sensores de salinidad y temperatura (ambos por duplicado), presión, transmitancia, fluorescencia y oxígeno disuelto. El rango vertical óptimo del SeaSoar, abarcando profundidades de 5 a 360 m, se obtuvo con el buque navegando a 8,5 nudos. Con frecuencia se obtuvo este rango aunque en ocasiones, especialmente al cambiar la dirección del buque, el mismo puede disminuir considerablemente. Con estas características se obtiene un ciclo de subida y bajada óptimo del SeaSoar de aproximadamente 4 km. Los archivos se cerraron y reiniciaron cada dos horas, de modo que en cada archivo se incluyen aproximadamente 7 ciclos de subida y bajada para un total de 14 perfiles equivalentes CTD.

Derivadores

Se lanzaron cinco derivadores de posicionamiento, con un ancla de capa de 15 m de largo y 1 m de diámetro a una profundidad nominal de 100 m. La electrónica y baterías se encuentran dentro de una boya superior, formada por dos carcasas semi-esféricas. El posicionamiento se obtiene mediante receptores-transmisores Spot que usan los satélites Global Star.

Perfiladores

Se lanzaron un total de ocho perfiladores verticales. Cinco de estos perfiladores son flotadores modelo ARVOR-I de NKE Instrumentation. Estos instrumentos transmiten su posición por medio de la constelación de satélites Iridium; tienen un ciclo de 10 días, con una profundidad

de parqueo de 1000 dbar. Los números de serial de dichos instrumentos son del AI2600-16FR054 al AI2600-16FR059, correspondientes a los números de la World Meteorological Organization (WMO) 3901891 a 3901896.

Los otros dos instrumentos son modelo APEXi de Teledyne WebbResearch. Ambas unidades tienen sensores de conductividad, temperatura y presión SBE41CP, con telemetría Iridium. Las unidades identificadas como Apex1 y Apex2 (Tabla 4) son modelos ARGO (número de serial 6628, con transmisor Iridium 9231) y BIOGEOCHEM (número de serial 6569, transmisor Iridium 9027 y sensores adicionales de fluorescencia y oxígeno disuelto), respectivamente.

5. Relación de estaciones

En las Tablas 3 y 4 se relacionan las acciones realizadas durante la campaña. Se incluyen las estaciones CTD-Roseta-LADCP así como las estaciones con el perfilador de microestructura, lanzamiento y recuperación del SeaSoar, lanzamiento de derivadores, lanzamiento de perfiladores y recuperación de los perfiladores Apex. También se incluye el listado de acciones en soporte informático, en la carpeta de Metadatos (ver Anexos).

Estaciones CTD-Roseta-LADC

Se hicieron un total de 48 estaciones CTD-Roseta-LADCP, con 14 en el Canal de Beagle y 34 en la Confluencia de Brasil-Malvinas. Las estaciones CTD-Roseta-LADCP se identifican con los códigos BEAXX para el Canal de Beagle (Tabla 3) y CTDXXX para la Confluencia de Brasil-Malvinas (Tabla 4). Durante las primeras estaciones uno de los sensores de salinidad mostró cierta deriva que se solucionó al reemplazar el conector. El sensor de radianza no funcionó correctamente a lo largo de toda la campaña.

Transectos SeaSoar

Se realizaron dos transectos SeaSoar, el primero los días 17 y 18 de abril durante unas 46 horas seguidas, y el segundo los días 19 a 21 de abril durante unas 52 horas seguidas. En la Tabla 4 se indican los puntos en que el SeaSoar cambió de dirección mediante la nomenclatura SSXX. La malla que se obtiene tiene una resolución entre trazos de 10 mn, con las dos mallas intercaladas de modo que la resolución puede aumentar hasta 5 mn. Cabe solo destacar que el sensor de fluorescencia no funcionó adecuadamente en el primer transecto.

Estaciones de microestructura

Se realizaron 41 perfiles de microestructura adquiridos en 11 estaciones distintas de CTD. De éstas, una corresponde al transecto en la zona de la corriente de las Malvinas, otra al transecto en la corriente del Brasil y el resto en la zona de confluencia (Tabla 5).

Estaciones biogeoquímicas

Se tomaron muestras para análisis biogeoquímico en un total de 15 estaciones hidrográficas, distribuidas en la región de estudio, tal como se muestra en la Figura 9. Adicionalmente, se hicieron medidas de producción primaria en nueve estaciones.

Tabla 3. Acciones realizadas durante la fase del Canal de Beagle.

Station	Date	GMT	Lat (S)	Lon (W)	Depth	Type of cast	Observations
bea01	08 April	16:20	54 48.85	68 14.13	125		only downcast, error al subir
bea02	08 April	18:41	54 22.36	68 15.00	138		water collected for all samples, to seafloor
bea03	08 April	20:32	54 48.85	68 14.18	150		water collected for all samples, to seafloor
bea04	08 April	21:50	54 53.79	67 34.17	35		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
bea05	08 April	22:46	54 54.99	67 26.72	78		water collected for all samples, to seafloor
bea06	08 April	23:40	54 54.67	67 19.76	28		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
bea07	09 April	01:08	54 56.08	67 03.52	38		water collected for all samples, to seafloor
bea08	09 April	03:09	54 55.04	67 27.07	67		no sampling
bea09	09 April	04:12	54 54.71	67 20.51	28		no sampling
bea10	09 April	05:32	54 56.00	67 03.64	38		no sampling
bea11	09 April	07:21	55 02.71	66 43.58	131		water collected for all samples, to seafloor
bea12	09 April	10:18	55 07.07	66 20.29	49		water collected for all samples, to seafloor
bea13	09 April	12:17	55 13.22	65 56.71	875	bottom drifted from 875 to 1330 m	water collected for all samples, to seafloor
bea14	09 April	14:47	55 09.60	65 52.48	687	bottom drifter from 687 to 596 m	only inorganic/organic nutrients, to seafloor

Tabla 4. Acciones realizadas durante la fase de la Confluencia de Brasil-Malvinas.

Station	Date	GMT	Lat (S)	Lon (W)	Depth	Type of cast	Observations
ctd001	13 April	11:18	41 12.49	57 26.00	105		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
ctd002	13 April	13:48	41 12.60	57 06.75	539		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
ctd003	13 April	16:00	41 12.67	56 48.28	1090		water collected for all samples, to seafloor
M01-07						microstructure profiler	
D1						drifter dragged at 100 m	
cdt004	13 April	21:22	41 12.63	56 25.61	1323		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
cdt005	14 April	01:56	41 12.68	55 45.34	2900		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
Argo1						float AI2600-16FR058	
ctd006	14 April	15:19	39 53.00	54 28.71	3150		water collected for all samples, to seafloor
Argo2						float AI2600-16FR054	
M08-14						microstructure profiler	
ctd007	14 April	21:58	39 34.60	54 17.12	3375		only inorganic/organic nutrients, 2000 m
Argo3						float AI2600-16FR055	

ctd008	15 April	02:48	39 16.90	54 06.45	3180		only inorganic/organic nutrients, 2000 m
Argo4						float AI2600-16FR056	
ctd009	15 April	08:22	38 58.20	53 54.61	3294		water collected for all samples, to seafloor
Argo5						float AI2600-16FR057	
M15-18						microstructure profiler	
ctd010	15 April	15:06	38 49.38	54 17.49	1190		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
M19						microstructure profiler	
ctd011	15 April	19:23	38 40.55	54 42.32	973		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
ctd012	15 April	22:50	38 38.84	55 03.73	588		water collected for all samples, to seafloor
ctd013	16 April	01:04	38 45.55	55 14.82	445		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
D2						drifter dragged at 100 m	
ctd014	16 April	04:00	38.56.86	55 21.56	496		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
ctd015	16 April	06:11	39.08.01	55 28.29	481		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
ctd016	16 April	08:30	39 12.32	55 16.34	800		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
Apex1						perfilador Apex Argo 9231	
ctd017	16 April	11:17	39.17.24	55 34.08	435		water collected for all samples, to seafloor
D3						drifter dragged at 100 m	
ctd018	16 April	13:22	39 26.08	55 39.73	460		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
ctd019	16 April	15:20	39 36.04	55 45.34	428		water collected for all samples, to seafloor
M19-24						microstructure profiler	
D4						drifter dragged at 100 m	
Apex2						perfilador Apex Biogeochem 9027	
ctd020	16 April	19:50	39 44.82	55 50.96	452		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
M25-27		21:51				microstructure profiler	
ctd021	16 April	22:57	39 52.64	54 55.29	547	microstructure profiler	water collected for all samples, to seafloor
SS01	16 April	23:30	40 01.64	55 46.88		starts SeaSoar	
SS02			39 25.94	55 24.83			
SS03			39 29.86	55 13.15			
SS04			40 05.74	55 35.88			
SS05			40 10.04	55 23.98			
SS06			39 25.26	54 56.70			
SS07			39 29-68	54 45.00			
SS08			40 15.04	55 12.58			
SS09			40 19.34	55 00.58			
SS10			39 29.30	54 30.00			

SS11			39 33.00	54 18.20			
SS12	17 April	22:00	39 57.14	54 32.46		SeaSoar fuera por mal tiempo	
ctd022	18 April	23:01	40 36.07	54 54.82	3305		water collected for all samples, to seafloor
M28-30						microstructure profiler	
ctd023	19 April	07:04	40 19.50	55 15.68	1688		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
M31-32						microstructure profiler	
ctd024	19 April	11:47	40 05.55	55 35.53	1200		water collected for all samples, to seafloor
M33-34						microstructure profiler	
ctd025	19 April	13:47	40 05.75	55 35.04	1200		only water samples at 10 m
SS13	19 April	14:15	39 07.30	54 59.00		starts SeaSoar	
SS14			39 13.80	54 41.70			
SS15			39 59.00	55 09.75			
SS16			40 03.25	54 58.00			
SS17			39 00.00	54 19.40			
SS18			39 04.35	54 07.85			
SS19			40 03.23	54 43.39			
SS20			40 07.53	54 31.74			
SS21			39 08.87	53 55.55			
SS22			39 13.20	53 43.85			
SS23	21 April	18:00	39 50.00	54 07.00		SeaSoar fuera por mal tiempo	
ctd026	22 April	13:47	40 16.08	55 27.42	1450		water collected for all samples, to seafloor
M35-39						microstructure profiler	
ctd027	22 April	18:59	40 03.80	55 13.63	1420		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
ctd028	22 April	22:14	39 50.34	55 05.30	1790		water collected for all samples, to seafloor
ctd029	23 April	01:51	39 36.56	54 57.08	1300		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
ctd030	23 April	05:01	39 22.76	54 48.75	1300		only inorganic/organic nutrients, to seafloor
ctd031	23 April	08:09	39 13.43	54 43.48	1122		water collected for all samples, to seafloor
	23 April	12:49	39.547	55-166		intento fallido recuperación Apex Argo 9231	
	23 April	18:51	39.582	55.387		recuperación Apex Bio 9027	
ctd032	24 April	14:32	37 00.07	53 00.14	2900		water collected for all samples, to 1200 m
M40-41						microstructure profiler	
ctd033	24 April	20:18	36 24.92	53 00.22	1428		water collected for all samples, to seafloor
ctd034	25 April	00:16	35 56.53	53 00.18	315		water collected for all samples, to seafloor

Tabla 5. Perfiles realizados en las estaciones de microestructura.

Estacion / Perfil CTD	Perfil MSS	Dia hora	Prof mss (m)	Observaciones maniobra / adquisición
003 41° 12' 31" S 56° 46' 49" W	001	130417 17:22	50	5 flotadores centrales + 1 peso grande + 1 peso mediano + 1 peso pequeño.
	002	130417 17:44	100	5 flotadores centrales + 1 peso grande + 1 peso mediano
	003	130417 17:56	300	5 flotadores centrales + 1 peso grande
	004	130417 18:13	282	5 flotadores centrales + 1 peso mediano
	005	130417 18:36	270	
	006	130417 18:51	200	
	007	130417 19:01		
006 39° 52' 42" S 54° 29' 21" W 3153 m de sonda Mar de fondo 3 m aprox Sin viento	008	140417	87	6 flotadores centrales + 2 pesos medianos.
	009	140417 18:04	160	
	010	140417 18:21		6 flotadores centrales + 2 pesos medianos+ 1 peso pequeño
	11	140417 18:26	131	
	12	140417 18:43		7 flotadores centrales +2 pesos medianos+ 1 peso pequeño. Flota, y los datos no sirven
	13			7 flotadores centrales + 2 pesos grandes + 1 peso pequeño. Los datos no sirven.
	14			2 pesos grandes + 1 peso mediano. La adquisición se interrumpe por un problema en el ordenador de adquisición (conflicto con el puerto USB y el ratón). En el siguiente intento se pierde, también por error informático, la comunicación con el aparato.
009 39° 00' 11"S 53° 52' 07" W 3586 m de sonda Viento 10 kn aprox S Mar de fondo 1,5-2 m	15	150417 10:22	280	Igual configuración de pesos y flotadores.
	16	150417 11:35	260	
	17	150417 11:58	50	Se interrumpe a los 50 m por problema en la maniobra
	18	150417	250	
010 38° 49' 04"S 54° 17' 00" W 1190 m de sonda Viento 15 kn del S aumentando, mar de fondo 1,5-2 m aumentando	19	150417 16:18	195	Condiciones meteo al límite

017 39° 17' 14"S 55° 34' 5"W 435 m	--	160417		Perfil que finalmente no se realiza por problema con el conector Hirshmann del SWM1000, que debe rehacerse. Manual swm1000 pg. 13.
019 39° 34' 44"S 55° 44' 33"W 427 m Viento 5 kn SSE Oleaje 1 m	20	160417 16:01	200	Velocidad alrededor de 0,45-0,5 m/s
	21	160417 16:25	270	Deriva barco 1,5-2kn NW
	22	160417 16:50	260	Mucho abatimiento.
	23	160417 17:06	118- 180	Perfil iniciado a los 110 m para ver si de este modo disminuye la aceleración interna.
	24	160417 17:18	10- 66	
021 39° 54' 07"S 55° 55' 55"W 578 m Viento 5 kn SSE Poca mar de fondo	25	160417 21:51	300	
	26	160417 22:08	250	Igual configuración que el anterior
	27	160417 22:30	270	Igual configuración que el anterior
22 40° 36' 13"S 54°54'21"W 3300 m Calma	28	190417 02:45	360	Misma configuración, añadiendo 1 peso pequeño
	29	190417 03:15	348	Misma configuración
	30	190417 03:33	350	
023 40°20'03"S 55°16'24"W 1728 m Viento 10 kn N Sin olas	31	190417 08:45	320	
	32	190417 09:02	320	
024 40°05'23"S 55°35'49"W Viento 5 kn	33	190417 12:55	333	
	34	190417 13:24	300	A 50 m pico ruidoso en el parámetro she2.
026 40°17'01"S 56°26'35"W 1488 m Viento 2 kn aumentando a 7 kn ESE	35	220417 15:34	390	Cambio de sensor shear 2, el sg009 se sustituye por el sg010. Se añade un peso pequeño.
	36	220417 15:52	380	
	37	220417 16:07	380	
	38	220417 16:23	385	
	39	220417 16:47	400	
032 36° 59' 40"S 53°00'47"W 15 kn E	40	240417 15:44	380	
	41	240417 15:59	368	

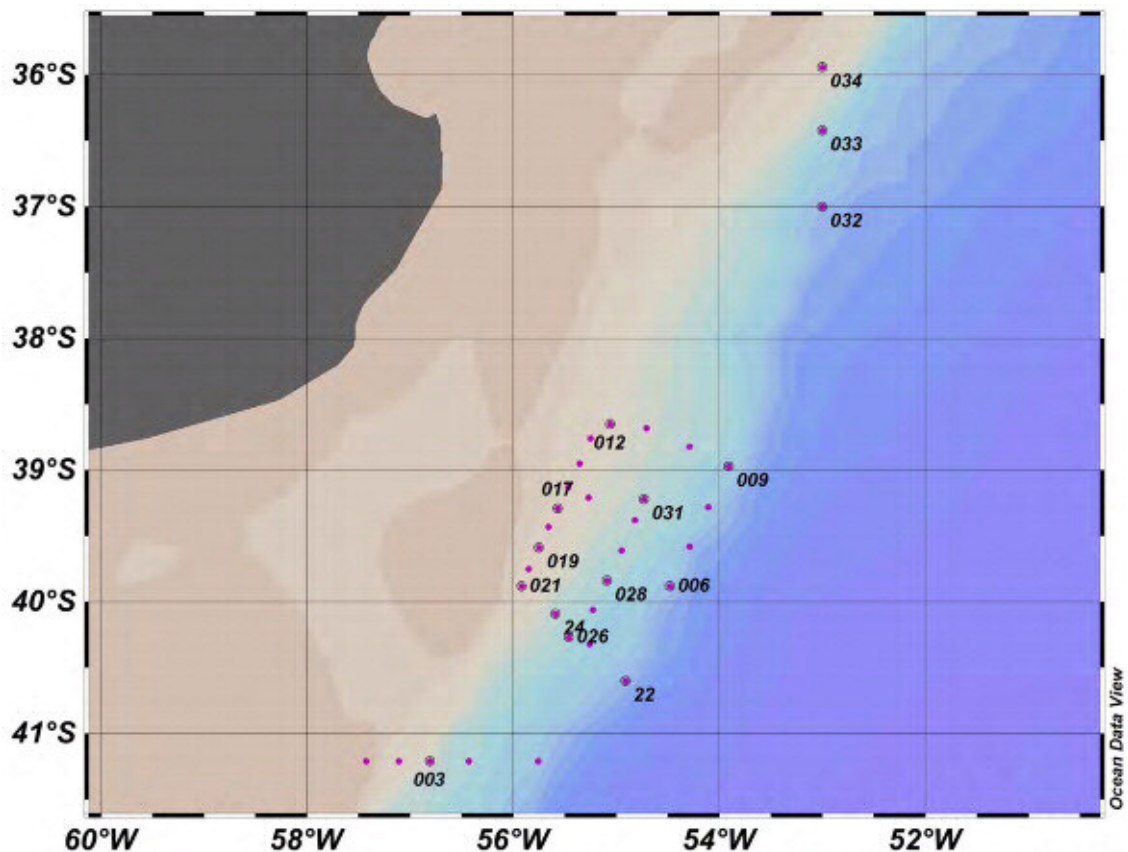


Figura 9. Localización de las estaciones de muestreo de variables biogeoquímicas en la Confluencia de Brasil-Malvinas. Los puntos pequeños indican las estaciones donde se tomaron muestras para la obtención de nutrientes inorgánicos y orgánicos, y los puntos grandes indican las localidades donde se realizaron los análisis completos. Para las coordenadas ver la Tabla 4.

Derivadores y perfiladores

Se lanzaron un total de cinco derivadores en la Confluencia de Brasil-Malvinas, todos ellos con posicionamiento con el sistema Global Star y draga a una profundidad nominal de 100 m.

Se lanzaron un total de 8 perfiladores, seis de ellos del modelo ARVOR-I realizando perfiles hasta 2000 m y dos unidades APEXi realizando perfiles a profundidades variables (usualmente alrededor de 500 m). Dos de los perfiladores ARVOR-I tenían el ciclo estándar de un perfil cada 10 días y profundidad de parqueo de 1000 dbar, mientras que las otras cuatro unidades poseían un ciclo diario de muestreo de alta resolución por un periodo de 20 días (profundidad de parqueo de 1000 dbar), tras lo cual volvían al ciclo estándar. Las dos unidades APEXi se lanzaron para realizar mediciones durante la campaña, por un periodo de unos ocho días, tras lo cual debían ser recuperados. Una de estas unidades (modelo Biogeochem con tarjeta Iridium 9027) se recuperó adecuadamente pero la segunda unidad (modelo Argo con tarjeta Iridium 9231) no pudo ser recuperada: durante la operación de rescate se perdió contacto visual con la misma y dejó de transmitir sus posiciones.

6. Resumen

La campaña RETRO-MC se realizó a bordo del BIO Hespérides con salida de Ushuaia el 8 de abril y llegada a Santos el 28 de abril de 2017. La campaña se hizo en dos fases, una primera fase de 24 horas de trabajo (8 y 9 de abril) en el Canal de Beagle y una segunda fase de 12 días de trabajo (13 a 24 de abril) en la Confluencia de Brasil-Malvinas.

El objetivo principal de la campaña ha sido determinar la variabilidad de las propiedades físicas y biogeoquímicas en la región de Confluencia a diversas escalas espaciales, desde la escala regional hasta la submesoscala, incluyendo la pluma del Río de la Plata y las intrusiones termohalinas en la zona frontal. También se han realizado medidas de microestructura que han permitido determinar los coeficientes de disipación de energía. Un segundo objetivo fue determinar la variabilidad mareal de las corrientes y estratificación vertical y horizontal en el Canal de Beagle, al este de Ushuaia.

Se realizaron un total de 48 estaciones CTD-Roseta-LADCP, con medidas de conductividad, temperatura, fluorescencia, oxígeno disuelto, transmitancia y turbidez en todas las estaciones, además de toma de muestras de agua para análisis de nutrientes inorgánicos. También se tomaron medidas de conductividad, temperatura, fluorescencia, oxígeno disuelto y transmitancia con un CTD ondulante durante un total de aproximadamente 98 horas.

Adicionalmente, en 15 estaciones se tomaron muestras de agua para medidas biogeoquímicas complementarias y en nueve estaciones se tomó agua para experimentos de producción primaria. También se hicieron 11 estaciones de microestructura con un total de 41 perfiles. Se lanzaron cinco derivadores con draga a una profundidad nominal de 100 m, que transmiten su posición, y un total de ocho perfiladores que obtienen la estructura termodinámica de la columna de agua, seis de ellos del programa Euro-Argo que no fueron recuperados y dos unidades propias que tomaron medidas solo durante el tiempo de permanencia del BIO Hespérides en la región de Confluencia.

Anexos

Como anexos a este informe se presentan:

- 1- Un listado de profundidades estándar para las dos fases de mediciones.
- 2- El formato de estadillo utilizado durante el muestreo de las estaciones.
- 3- Copias de los estadillos originales completados durante la campaña.

Se adjuntan además, como material suplementario, todos los datos obtenidos en la campaña en las siguientes carpetas:

- ADCP (datos de ADCP)
- CTD (datos de CTD y roseta)
- EA6000 (ecosonda)
- LADCP (datos de LADCP)
- SADO (datos de posicionamiento y meteorología)
- SeaSoar (datos del SeaSoar)
- Metadatos.

Profundidades estándar Canal de Beagle

Botella nro	profundidad
1	fondo
2	fondo
3	300
4	250
5	200
6	150
7	125
8	100
9	80
10	60
11	50
12	40
13	30
14	20
15	10
16	5
17	2
18	2
19	
20	
21	
22	
23	
24	

Profundidades estándar para toma de muestras de agua

A continuación se relacionan las profundidades estándar que serán utilizadas en los dos tipos de estaciones que se harán durante la campaña:

Malla (estaciones hasta 2000 dbar)		Estaciones profundas (hasta el fondo)	
Botella nro	Profundidad (dbar)	Botella nro	Profundidad (dbar)
24	2000	24	Fondo
23	1800	23	5000
22	1600	22	4500
21	1400	21	4000
20	1200	20	3500
19	1000	19	3000
18	800	18	2500
17	600	17	2000
16	500	16	1750
15	400	15	1500
14	350	14	1250
13	300	13	1000
12	250	12	800
11	200	11	600
10	150	10	500
9	100	9	400
8	DCM	8	300
7	DCM	7	200
6	75	6	150
5	50	5	100
4	25	4	DCM
3	10	3	50
2	5	2	25
1	5	1	5

Cruise: RETRO

CTD number: 3

Date: 8/4/2017

Bottom depth:

20:32

- Start - Stop

- Latitude: 59° 48' 52" S

- Longitude: 68° 14' 17" W

CTD time:

Start Stop

Sampling time:

Bt	Level	Spun Line	CTD Pressure	CTD Temp.	CTD Salinity	Oxygen flask T°	Alk /pH	Nutrient s	NPOC / TN	TP	DOM	CITO	Chi-a	Phyto	PROD	Salinity	Bt	Comments
1	1000		146.22				X	X	X	X	X		X				1	
2	1000		146.22														2	
3	800																3	
4	750																4	
5	700																5	
6	650																6	
7	625		125														7	
8	600		100														8	
9	580		81														9	No se cerró la botella
10	560		60														10	
11	540		50														11	
12	520		40				X	X	X	X	X		X	X			12	
13	500		30														13	
14	480		20														14	
15	460		10														15	Acido fluoroscópico
16	5		5														16	
17	2		3.72														17	Seas botellas 18 y 19 se cerraron
18	2		3.72														18	
19			3.7				X	X	X	X	X		X				19	
20			3.7														20	
21																	21	
22																	22	
23																	23	
24																	24	

3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

MALA S

No se cerró la botella

Acido fluoroscópico

Seas botellas 18 y 19 se cerraron

R5

Cruise: RETRO

CTD number: 8 BEA

Date: 9/4/11

Bottom depth: 67

Start Latitude: 54° 55' 03 S

Stop Latitude: 54° 55' 06 S

Longitude: 67° 27' 07 W

67° 27' 07 W
67.9

CTD time: 03:09

Sampling time: _____

Start Stop

Secretario: BEZÉN

Bt	Level	Spun Line	CTD Pres.	CTD Temp.	CTD Salinity	Oxygen flask T°	Alk /pH	Nutrient	NPOC / TN	TP	DOM	CITC	Chl-a	Phyto	PROD	Salinity	Bt	Comments
1	63																1	
2	62																2	
3	50																3	
4																	4	
5																	5	
6																	6	
7																	7	
8																	8	
9																	9	
10																	10	
11																	11	
12																	12	
13																	13	
14																	14	
15																	15	
16																	16	
17																	17	
18																	18	
19																	19	
20																	20	
21																	21	
22																	22	
23																	23	
24																	24	

SIN MUESTRO

Cruise: RETRO

CTD number: DE 9

Date: 9/13/17

Bottom depth: 28

Start Stop
Latitude: 54° 54.315
Longitude: 67° 20.58 W

CTD time: Start Stop
4,12 am 4,19 am
Sampling time: _____

Secretario: SVD

Bt	Level	Spun Line	CTD Pres.	CTD Temp.	CTD Salinity	Oxygen flask T°	Alk /pH	Nutrient	NPOC / TN	TP	DOM	CIT0	Chl-a	Phyto	PROD	Salinity	Bt	Comments
1																	1	
2																	2	
3																	3	
4																	4	
5																	5	
6																	6	
7																	7	
8																	8	
9																	9	
10																	10	
11																	11	
12																	12	
13																	13	
14																	14	
15																	15	
16																	16	
17																	17	
18																	18	
19																	19	
20																	20	
21																	21	
22																	22	
23																	23	
24																	24	

SIN MUESTRO

Cruise: RETRO

CTD number: 10

Date: 9/4/17

Bottom depth: 38

Latitude: 54°56'00"S
Longitude: 67°36'W

Start Stop

CTD time: 5:32am 5:39am
Sampling time:

Secretario: SUSO

Bt	Level	Spun Line	CTD Pres.	CTD Temp.	CTD Salinity	Oxygen flask T°	Alk /pH	Nutrient	NPOC / TN	TP	DOM	CIT0	Chl-a	Phyto	PROD	Salinity	Bt	Comments
1																	1	
2																	2	
3																	3	
4																	4	
5																	5	
6																	6	
7																	7	
8																	8	
9																	9	
10																	10	
11																	11	
12																	12	
13																	13	
14																	14	
15																	15	
16																	16	
17																	17	
18																	18	
19																	19	
20																	20	
21																	21	
22																	22	
23																	23	
24																	24	

SIAV MUESTREO

Cruise: RETRO

CTD number: BEA-11

Date: 09/09/2017

Bottom depth: 130.95

Latitude: 55° 27' 04" S

Longitude: 66° 43' 57" W

Start

Stop

55° 26' 15" S

66° 43' 16" W

Start

Stop

CTD time: 07:24 07:34

Sampling time: 07:45 08:09

Secretario: Igon Valli

Bt	Level	Spun Line	CTD Pres.	CTD Temp.	CTD Salinity	Oxygen flask T°	Alk /pH	Nutrient	NPOC / TN	TP	DOM	CITO	Chl-a	Phyto	PROD	Salinity	Bt	Comments
1	10m	127	127			X	X	X	X	X	X		X				1	Ox botella 3 winkler
2	10m	127	127.4					X									2	
3	25	125	125					X									3	
4	100		100					X									4	
5	80		80.2					X									5	
6	60		60.3					X									6	
7	50		50					X									7	
8	40		40.4					X									8	
9	30		30.6				X	X	X	X	X		X				9	Ox botella 4 winkler
10	20		20.4					X									10	
11	10		10.3					X									11	
12	5		5.4				X	X	X	X	X		X				12	Ox botella 12 winkler
13	3.5		3.5					X									13	
14	3.5		3.5					X									14	
15																	15	
16																	16	
17																	17	
18																	18	
19																	19	
20																	20	
21																	21	
22																	22	
23																	23	
24																	24	duma cai Memu

Cruise: RETRO

CTD number: BAE-12

Date: 09/09/2017

Bottom depth: 4925

Start Latitude: 55° 70' 45" S

Longitude: 66° 20.287' W

Stop Latitude: 55° 70' 25" S

Longitude: 66° 20.257' W

CTD time: 10:11

Sampling time: 10:28

Start Stop CTD time: 10:22

Stop Sampling time: 10:50

Secretario: Ignasi Valli

Bt	Level	Spun Line	CTD Pres.	CTD Temp.	CTD Salinity	Oxygen flask T°	Alk /pH	Nutrient	NPOC / TN	TP	DOM	CIT0	Chl-a	Phyto	PROD	Salinity	Bt	Comments
1	10-10		46				X	X	X	X	Y		X				1	
2	10-10		46					X									2	
3	40		40.09					X									3	
4	30		33.1					X									4	
5	20		20.9					X									5	
6	10		20.4				X	X	X	X	X		X				6	
7	5		5.2				X	X	X	Y	X		X				7	
8	3'5		2.7					X									8	
9	3'5		2.7					X									9	
10																	10	
11																	11	
12																	12	
13																	13	
14																	14	
15																	15	
16																	16	
17																	17	
18																	18	
19																	19	
20																	20	
21																	21	
22																	22	
23																	23	
24																	24	Amarec, espectacular

Cruise: RETRO

CTD number: ~~DAE-13~~

Date: 9/14/12

Bottom depth: 875-1180-1330

Start Stop
 Latitude: 55° 13' 21 S | 55° 13' 07 S
 Longitude: 65° 56' 71 W | 65° 55' 38 W

CTD time: 1217 1315
 Sampling time:

Secretario: JORP1

Bt	Level	Spun Line	CTD Pres.	CTD Temp.	CTD Salinity	Oxygen flask T°	Alk / pH	Nutrient	NPOC / TN	TP	DOM	CIT0	POC Chl-a	Phyto	PROD	Salinity	Bt	Comments
1	Surf	✓				6.	1 X	X	-	X	X						1	55° 13' 11 S
2	1150	✓						X									2	65° 55' 81 W
3	1160	✓						X									3	
4	1000	✓						X									4	
5	900	✓						X									5	
6	800	✓				7.	1 X	X		X	X						6	
7	700	✓						X									7	
8	600	✓						X									8	
9	500	✓						X									9	
10	400	432						X									10	
11	300	324						X									11	
12	252	276				8.	1 X	X		X	X						12	MAX O2
13	200	214						X									13	
14	158					9.	1 X	X	X	X	X		X				14	MAX F
15	125	132						X									15	
16	100	108						-									16	NO CERRO
17	80	87						-									17	NO CERRO
18	60	67															18	
19	50	57					1 X		X	Y	X		X				19	
20	40	46					1 X		X	Y	X		X				20	
21	30	36															21	
22	20	26															22	
23	10	15						X									23	
24	5	10					1 X		X	X	X		X				24	

12:50

2

Belen

Cruise: RETRO

+ DERIVADOR
+ MICROPERFILADOR

CTD number: 3

Date: 13/04/17

Bottom depth: 1090

Initial SCAN: 9400

Start	Stop
Latitude: 41° 16.675	41° 12' 635
Longitude: 56° 48.28' W	56° 47' 42 W

Start	Stop
CTD time: 16:00	16:55
Sampling time: 17:05	17:54

Secretario
SUSO

Bt	Level (Pressure)	Cable (m)	CTD Pres.	CTD Temp.	CTD Salinity	Oxygen		Alk /pH vidrio+ tubo	DIC vidrio+ tubo	DOM vidrio	DOC & Organics Nalgene 1L	Inorganic Nutrients 3 tubitos	PO_4/NIP chlorophyll tubo+Garrafa 10L	PROD	Salinity	Bt	Comments
						flask	T°										
1	994	1155						X	X	X	X	X				1	
2	1000	1022						X	X	X	X	X				2	
3	900	921						X	X	X	X	X				3	
4	875	894						X	X	X	X	X				4	minT/max O2
5	800	822						X	X	X	X	X				5	
6	720	725						X	X	X	X	X				6	
7	600	622						X	X	X	X	X				7	
8	500	522						X	X	X	X	X				8	
9	465	484						X	X	X	X	X				9	minT/max O2 ^{ojo!} pierda
10	400	420						X	X	X	X	X				10	
11	350	372						X	X	X	X	X				11	
12	300	321						X	X	X	X	X				12	
13	250	275						X	X	X	X	X				13	
14	200	225						X	X	X	X	X				14	
15	150	174						X	X	X	X	X	X			15	
16	100	111						X	X	X	X	X	X			16	
17	75	78						X	X	X	X	X	X			17	
18	50	48						X	X	X	X	X	X			18	
19	40	37						X	X	X	X	X	X			19	
20	32	25						X	X	X	X	X	X			20	DCM /
21	25	16						X	X	X	X	X	X			21	DCM /
22	10	5						X	X	X	X	X	X			22	
23	5	1						X	X	X	X	X	X			23	
24	5	1						X	X	X	X	X	X			24	

obs → → +40m DCM → 2m +40m

Cruise: RETRO

CTD number:

6

Date:

14/04/2017

Bottom depth:

3150

Initial SCAN:

7200

	Start	Stop
Latitude:	39° 53,00'S	39° 52'S
Longitude:	54° 28,71'S	54° 29'W

	Start	Stop
CTD time:	15:19	17:46
Sampling time:	17:51	18:30

Secretario
Belén

perfilador y microperfilador

Bt	Level (Pressure)	Cable (m)	CTD Pres.	CTD Temp.	CTD Salinity	Oxygen flask	Oxygen T°	Alk /pH vidrio+ tubo	DIC vidrio+ tubo	DOM vidrio	DOC & Organics Nalgene 1L	Inorganic Nutrients 3 tubitos	PO_C/N/P chlorophyll tubo+Garrafa 10L	PROD	Salinity	Bt	Comments
1	fondo	3188	3146							X	X	X			C4X	1	Salinidad K1, K2
2	2852											X			C5	2	K3, K4
3	2500	2553	2500					X		X	X	X				3	
4	2046	2040								X	X	X				4	Mínimo transmisión
5	2750	2780								X	X	X				5	Mínimo oxígeno
6	2500											X				6	
7	1250	1279										X				7	
8	1000	1021						X	X	X	X	X			XC6	8	
9	800	816										X				9	
10	600	612						X	X	X	X	X				10	
11	500	513										X				11	
12	400	410										X				12	
13	335	343						X	X	X	X	X	X			13	
14	300	310										X				14	
15	200	206								X	X	X				15	
16	150	157						X	X	X	X	X	X			16	
17	100	107										X				17	
18	50	54						X	X	X	X	X	X			18	
19	50	54												X		19	
20	20	24						X	X	X	X	X	X			20	DCM
21	20	24												X		21	
22	10	15								X	X	X	X			22	sale agua (pérdida)
23	5	10						X	X	X	X	X	X			23	
24	5	10												X		24	

Cruise: RETRO

CTD number: 7
 Date: 13/4/2017
 Bottom depth: 3375
 Initial SCAN: 300

Start Stop
 Latitude: 39°34.597' 39°35'15.5"
 Longitude: 54°17.122 54°17'19.00" W

Start Stop
 CTD time: 21:58 23:28
 Sampling time: 23:35 00:00

Secretario
 Guillermina

Bt	Level (Pressure)	Cable (m)	CTD Pres.	CTD Temp.	CTD Salinity	Oxygen		Alk /pH vidrio+ tubo	DIC vidrio+ tubo	DOM vidrio	DOC & Organics Nalgene 1L	Inorganic Nutrients 3 tubitos	PO_C/N/P chlorophyll tubo+Garrafa 10L	PROD	Salinity	Bt	Comments
						flask	T*										
1	2000	2026														1	
2	1802	1872										X				2	
3	1600	1727										X				3	
4	1400	1550										X				4	
5	1200	1308										X				5	
6	1000	1017										X				6	
7	800	799										X				7	
8	600	601										X				8	
9	500	498										X				9	
10	400	401										X				10	
11	350	349										X				11	
12	300	297										X				12	
13	250	248										X				13	
14	200	197										X				14	
15	150	145										X				15	
16	95											X				16	
17	75	71										X				17	
18	50											X				18	
19	50	49										X				19	DC09
20	32	28										X				20	
21	25											X				21	
22	17	6										X				22	
23	5	1										X				23	
24	5	0										X				24	

BMC

CTD number: 8

Cruise: RETRO

+ Perfilado

Date: 15/4/17

	Start	Stop
Latitude:	39° 16' 90.5 S	39° 22' 632.1 S
Longitude:	54° 06' 45 W	54° 6' 965 W

Start Stop

CTD time: 02:48 5:13

Sampling time: 5:20 5:35

Secretario

SUP

Bottom depth: 3180

Initial SCAN: 7600

Bt	Level (Pressure)	Cable (m)	CTD Pres.	CTD Temp.	CTD Salinity	Oxygen flask	Oxygen T°	Alk /pH vidrio+ tubo	DIC vidrio+ tubo	DOM vidrio	DOC & Organics Nalgene 1L	Inorganic Nutrients 3 tubitos	PO_C/N/P chlorophyll tubo+Garrafa 10L	PROD	Salinity	Bt	Comments
1	1956	3213	1956														
2	1800	3050	1775														Cerramos a 1956 por la falta de oxígeno
3	1600		1600														de oxígeno
4	1450	2480	1450														de oxígeno
5	1200	2000	1200														de oxígeno
6	1000	1601	1000														de oxígeno
7	800		800														de oxígeno
8	650		650														de oxígeno
9	500		500														de oxígeno
10	400		400														de oxígeno
11	350		350														de oxígeno
12	300		320														de oxígeno
13	250		267														de oxígeno
14	200		200														de oxígeno
15	150		150														de oxígeno
16	98		100														de oxígeno
17	75		75														de oxígeno
18	50		50														de oxígeno
19	25		25														de oxígeno
20	5		5														de oxígeno
21																	de oxígeno
22																	de oxígeno
23																	de oxígeno
24																	de oxígeno

de oxígeno
de oxígeno
de oxígeno

pro

pro

pro

LIENE DURANTE EL TRAYECTO

Cruise: RETRO

CTD number: 9

Date: 15-4-2017

Bottom depth: 3294

Initial SCAN: 400

Start	Stop
Latitude: 38° 58.205'	39° 0.034'S
Longitude: 53° 54.607'	53° 52.429 W

Start	Stop
CTD time: 08:22	11:01
Sampling time: 11:05	

Secretario
Guillemine

Bt	Level (Pressure)	Cable (m)	CTD Pres.	CTD Temp.	CTD Salinity	Oxygen		Alk /pH vidrio+ tubo	DIC vidrio+ tubo	DOM vidrio	DOC & Organics Nalgene 1L	Inorganic Nutrients 3 tubitos	PO_C/N/P chlorophyll tubo+Garrafa 10L	PROD	Salinity	Bt	Comments
						flask	T°										
1	3520	3773														1	
2	3000	3239														2	Suena lo aloruo un rato
3	2400	2612														3	
4	2000	2137														4	
5	1750	1843														5	
6	1500	1556														6	
7	1250	1278														7	
8	900	921														8	PITORRO DURO
9	800	820														9	PITORRO DURO
10	600	618														10	
11	500	518														11	
12	400	422														12	PITORRO DURO
13	300	320														13	
14	200	214														14	
15	150	157														15	
16	100	107														16	
17	50	53														17	PROD
18	50	53														18	
19	25	25														19	PROD
20	25	25														20	
21	10	13														21	
22	5	7														22	PRODUCTIVIDAD
23	5	7														23	Suena lo aloruo de lo unidad de cubierta unos minutos.
24																24	Para cuando sale del agua.

PRODUCTIVIDAD!

Para cuando sale del agua.

Cruise: RETRO

CTD number: 12

Date: 15/4/2017

Bottom depth: 588

Initial SCAN: 406

	Start	Stop
Latitude:	38° 38.838	538° 38' 40.5
Longitude:	55° 3.730 W	55° 03' 82 W

	Start	Stop
CTD time:	22:50	23:23
Sampling time:	23:28	06:05

Secretario
Guillermo

MUESTREO - D NIQUEL

Bt	Level (Pressure)	Cable (m)	CTD Pres.	CTD Temp.	CTD Salinity	Oxygen flask T°	Alk /pH vidrio+ tubo	DIC vidrio+ tubo	DOM vidrio	DOC & Organics Nalgene 1L	Inorganic Nutrients 3 tubitos	PO_C/N/P chlorophyll tubo+Garrafa 10L	PROD	Salinity	Bt	Comments
1	700	600	585												1	Sensor PAR no funciona!
2	500	514					X		X	X	X				2	
3	400	410													3	
4	365														4	
5	300	311							X	X	X				5	
6	250	262													6	
7	200	211					X		X	X	X				7	
8	150	159													8	
9	100	107													9	
10	80						X	X	X	X	X	X			10	PIC CLORO PITO DURO
11	75	83													11	MAX T
12	65														12	MAX T
13	50														13	MIN T
14	25	31													14	
15	25	31													15	
16	25	31													16	
17	10	17													17	PITOTRO DURO
18	10	17													18	
19	5	12													19	
20	5	20													20	DURO
21															21	
22															22	
23															23	
24															24	

IMPRESMATUR

Cruise: RETRO

+ microscope

CTD number: 19
 Date: 16/4/17
 Bottom depth: 427.93
 Initial SCAN: 630

Start Stop
 Latitude: 39° 26.035 S 39° 34.814
 Longitude: 55° 59.34 W 55° 44.887

Start Stop
 CTD time: 15:20 17:44
 Sampling time: 17:49

Secretario
 SUDZ

Bt	Level (Pressure)	Cable (m)	CTD Pres.	CTD Temp.	CTD Salinity	Oxygen		Alk /pH vidrio+ tubo	DIC vidrio+ tubo	DOM vidrio	DOC & Organics Nalgene 1L	Inorganic Nutrients 3 tubitos	PO C/N/P chlorophyll tubo+Garrafa 10L	PROD	Salinity	Bt	Comments
						flask	T°										
1	430	4														1	
2	390	406													0.22	2	
3	350	360													0.23	3	
4	300	314													0.24	4	
5	250	267													0.25	5	
6	200	215														6	
7	150	164														7	
8	100															8	
9	60	67												X		9	DCM
10	60	67														10	
11	40															11	
12	40															12	
13	17													X		13	CON ALPRO ADP
14	17															14	
15	60															15	
16	5													X		16	
17	5															17	
18																18	
19																19	
20																20	
21																21	
22																22	
23																23	
24																24	

200
150
100
60
60
40
10
10
5
20

5, 20, 60 -
24

BMC

Cruise: RETRO

9^h CTD 26 (el 25 en 24 hrs)

CTD number: 26

Date: 22/4/17

Bottom depth: 1450

Initial SCAN: 1600

	Start	Stop
Latitude:	40°16'07 S	40°16'73 S
Longitude:	55°21'42 W	55°26'01 W

	Start	Stop
CTD time:	1347	1506
Sampling time:	15:15	16:06

Secretario

JORDI

Bt	Level (Pressure)	Cable (m)	CTD Pres.	CTD Temp.	CTD Salinity	Oxygen		Alk /pH vidrio+ tubo	DIC vidrio+ tubo	DOM vidrio	DOC & Organics Nalgene 1L	Inorganic Nutrients 3 tubitos	PO ₄ -C/N/P chlorophyll tubo+Garrafa 10L	PROD	Salinity	Bt	Comments
						flask	T°										
1	Fondo	1604	1452			60		X		X	X	X				1	
2	1200	1284	1165			58		X		X	X	X				2	
3	1000	1093				59		X		X	X	X				3	
4	800	867				60		X		X	X	X				4	
5	600	651				67		X		X	X	X				5	
6	500	544				57		X		X	X	X				6	
7	400	438				69		X		X	X	X				7	
8	350	387				70		X		X	X	X				8	
9	300	336				62		X		X	X	X				9	
10	250	282				53		X		X	X	X				10	
11	200	230				36		X		X	X	X				11	
12	150	172				26		X	X	X	X	X	X			12	
13	100	114				28		X	X	X	X	X	X			13	
14	75	84	74			69		X	X	X	X	X	X			14	
15	75	84	74					X	X	X	X	X	X	X		15	
16	50	57				38		X	X	X	X	X	X			16	
17	25	34	28					X	X	X	X	X	X			17	DCM
18	25	34	28			54		X	X	X	X	X	X	X		18	DCM
19	10	16						X	X	X	X	X	X			19	
20	10	16						X	X	X	X	X	X			20	
21	5	10						X	X	X	X	X	X			21	
22	5	10				54		X	X	X	X	X	X			22	
23	5	10						X	X	X	X	X	X	X		23	
24	5	60						X	X	X	X	X	X	X		24	

Cruise: RETRO

CTD number: 29
 Date: 2/4/17
 Bottom depth: 1300
 Initial SCAN: 2400

Start Stop
 Latitude: 39°36'56S 39°37'27S
 Longitude: 54°57'08W 54°55'38W

Start Stop
 CTD time: 0151 0306
 Sampling time:

Secretario
 JORDI

Bt	Level (Pressure)	Cable (m)	CTD Pres.	CTD Temp.	CTD Salinity	Oxygen		Alk /pH vidrio+ tubo	DIC vidrio+ tubo	DOM vidrio	DOC & Organics Nalgene 1L	Inorganic Nutrients 3 tubitos	PO_C/N/P chlorophyll tubo+Garrafa 10L	PROD	Salinity	Bt	Comments
						flask	T*										
1	Frudo	1564	1350													1	
2	1200	1394														2	
3	1000	972														3	PCT
4	800	959														4	
5	760	759														5	Pic-T
6	600	910														6	
7	500	579														7	
8	400	659														8	
9	350	395														9	
10	300	337														10	
11	250	281														11	
12	200	224														12	
13	150	1														13	
14	100	114														14	
15	75	87														15	
16	50	-	42													16	
17	25	34														17	
18	10	17														18	
19	5	10														19	CM
20																20	
21																21	
22																22	
23																23	
24																24	

759

