CMIMA
Pg. Marítim de la Barceloneta 37-49
08003 - Barcelona, Spain
Tel. +34 93 230 95 00
Fax. +34 93 230 95 55
www.utm.csic.es

UTM
UNIDAD DE TECNOLOGÍA MARINA

INFORME TÉCNICO DE LA CAMPAÑA PROA_0225

(PRuebas Odon Antártida 0225)

Buque: Odón de Buen
Autores: A. Castellón Masalles, S. Diez Tagarro, I. Casal Barreiro, P. Rodríguez Fornés, M. Portabales Pesqueira, A. Salvador Cuevas, Xoan Romero Lagoa
Departamentos: I+D, Data, Mecánica, Acústica, Náutica, IC.
Fecha: 2 /04/2025
Páginas:
Descriptores campaña: Antártida, BAE JCI, GdC, Pruebas equipos, Pruebas navegación

INDICE

INDICE 3

1.- INFORMACIÓN GENERAL 6

2.- CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA 7

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CAMPAÑA 7

2.2. PUERTOS, FECHAS, EQUIPOS, TÉCNICAS 8

PUERTOS y FECHAS 8

DERROTERO POR DIA 9

EQUIPOS Y TÉCNICAS 13

Listado de equipos probados 14

2.3. BARQUEOS Y NAVEGACIÓN EN HIELOS 15

2.4. DERROTA, MAPAS y EVENTOS 15

MAPAS 15

EVENTOS 21

Operaciones de cubierta (sin ROTV-Politolana) 21

Operaciones con ROTV - Politolana 21

3. EQUIPOS DESPLEGADOS 22

3.1. – CTD Y ROSETA 22

3.5. – TERMOSAL (FERRIBOX) 22

3.5.1.- ***Descripción*** 23

The -4H-FerryBox es un sistema autonomo para la monitorización de flujo. 23

3.7. – ESTACIÓN METEOROLOGICA 24

3.7.1.- ***Descripción*** 24

3.8 RED MESOPÉLAGOS Y MULTISAMPLER “VERDA” 24

3.9 MANTA TRAWL RED 26

3.10 ROTV POLITOLANA 27

3.11 ROV BLUEROV 150 28

3.12 DRAGAS Y CORER 29

3.12.1 Box Corer 29

3.12.2 Draga Shipeck 29

4. ACÚSTICA 30

4.1. PRUEBAS DE EQUIPOS EN ANTARTIDA. ODON DE BUEN. 30

4.1.1. Cronologia 30

4.1.2. Objetivo 30

4.2. OBSERVACIONES (POR EQUIPOS) 30

4.2.1. EK80. 30

4.2.2. EA640 30

4.2.3. EA440 30
4.2.4. EM712 31
4.2.5. EM124 32
4.2.6. EM124SBP 34
4.2.7. ADCP 34
4.2.8. Perfilador SVP 34
4.2.9. HiPAP 34
4.2.10. ME70 34
4.2.11. MS70 34
4.2.12. MVP. 34
4.2.13. Otras observaciones: 34
5. MECÁNICA (I.C., P.C.) 36
5.1. OPERACIONES REALIZADAS 36
5.2. INCIDENCIAS 36
5.3. CHIGRE HIDROGRÁFICO 36
5.4. CHIGRE MULTIPROPÓSITO 37
6. PRUEBAS RECOMENDADAS POR LA SOCIEDAD DE CLASIFICACIÓN LLRR (M.P.) 38
6.1. INTRODUCCIÓN 38
6.2. ESPACIOS DE MAQUINARIA. 38
6.3. COMPARTIMENTOS DE MAQUINARIA AUXILIAR 39
6.4. EQUIPO DE CUBIERTA: 40
6.5. DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO, EQUIPOS DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS: 41
6.6. ALOJAMIENTO Y PROTECCIÓN DE LA TRIPULACIÓN: 42
6.7. NAVEGACIÓN: 42
6.8. FUNCIONAMIENTO DEL LASTRE: 42
7. GESTION DE DATOS ADQUIRIDOS (SD) 42
7.1. Generación de **metadatos** de la campaña en general y de cada tipo de datos adquirido 42
7.2. Inclusión en catálogos y geoportal 43
7.3. Respecto a los **datos**: 45
8. INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES 46
8.1. Infraestructura del Sistema Informático 46
8.2. Infraestructura de Comunicaciones 47
8.3. Gestión del Consumo de Datos con Portal Cautivo 48
8.4. Infraestructura de Impresión 48
8.5. Almacenamiento de Datos Científicos 49

Ilustración 1.derrota 8
Ilustración 2. Derrota 15
Ilustración 3. Islas Y DERROTA 16
Ilustración 4. Bases antárticas y derrota 17
Ilustración 5. Derrota y maniobras 18
Ilustración 6. Derrota y operaciones ROTV Politolana 19
Ilustración 7. Derrota de la calibración de la multihaz 20
Ilustración 8. Red MESOPÉLAGOS en el tambor 25
Ilustración 9. Perfil de profundidad del sensor TE de Marport 26
Ilustración 10. Manta Trawl 27
Ilustración 11. Politolana 28
Ilustración 12. Blue Rov 28
Ilustración 13. Box corer 29
Ilustración 14.draga shipeck 29
Ilustración 15. EM712, mapa 31
Ilustración 16 Comparación DS-EM124 33
Ilustración 17. T-Frame de estribor con el *Docking head* 37
Ilustración 18. T-Frame de estribor sin el docking head 37
Ilustración 19 Mapa de la campaña 44

1.- INFORMACIÓN GENERAL

FICHA TÉCNICA			
ACRÓNIMO	**PROA_2025**		
TÍTULO PROYECTO	Pruebas Odon de Buen en la Antártida_2025		
CÓDIGO REN		CÓDIGO UTM	29OD20250203
JEFE CIENTÍFICO	Jordi Sorribas Cervantes	INSTITUCIÓN	UTM
INICIO 1er LEG	3/2/2025	FINAL	25/2/2025
BUQUE	B/O Odón de Buen		
ZONA DE TRABAJO	Islas Shetland del sur, Península Antártica, Estrecho de Gerlache		
RESPONSABLE TÉCNICO	Arturo Castellón Masalles	Organización	UTM
EQUIPO TÉCNICO	Antonio Salvador Cuevas Susana Diez Tagarro Ivan Casal Barreiro Xoan Romero Lagoa Noemí Calafat Herández Laura Méndez Espiño Peregrino Cambeiro Beiro Pablo Rodríguez Fornés Borja Díaz Puente Roberto González Álvarez Manuel Portabales Pesqueira Manuel García Giráldez Mónica Garcia Antoni Miguel Ángel Ojeda Cárdenes		

2.- CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CAMPAÑA

La campaña PROA_2025 (PROA) se enmarca en un conjunto de pruebas de la embarcación y sus equipos, tanto navales como científicos. Estas pruebas se vienen realizando desde la entrega del barco y continuarán en el futuro próximo. Concretamente durante la campaña PROA se realizaron pruebas navales generales, de navegación en hielo y de algunos equipos tanto instalados en el buque (acústica, TSS, Meteo, etc.) como de algunos equipos desplegados y sus accesorios necesarios (chigres, cables, etc.).

Durante la primera fase de la campaña se hicieron visitas a las BAE (JCI, GdC) con invitados (Ministra de Ciencia, Innovación y Universidades, Presidenta del CSIC) que pudieron visitar las instalaciones y recibir información sobre los proyectos que se realizan allí en esta campaña 2024-2025. Paralelamente el OdB actuó como buque logístico transportando a personal hacia y desde las bases con visitas a la Isla del Rey Jorge donde se encuentra un aeródromo con vuelos a Punta Arenas.

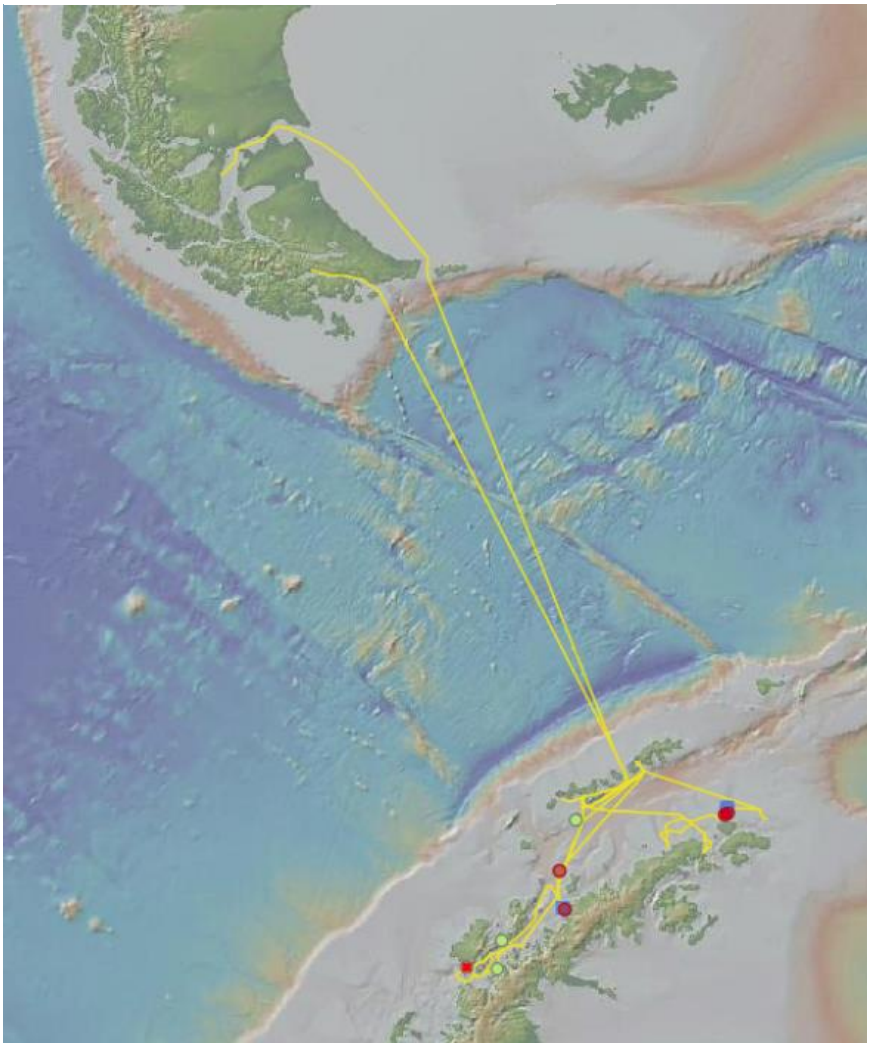
En la segunda fase, además de realizar este apoyo logístico incluyendo el transporte de material y personal así como la retirada de residuos, se realizaron las pruebas mencionadas anteriormente.

En este informe se detallan cuales fueron estas pruebas y los resultados de las mismas. Se ofrecen recomendaciones y comentarios sobre instalaciones, aparejos y procedimientos.

2.2. PUERTOS, FECHAS, EQUIPOS, TÉCNICAS

PUERTOS Y FECHAS

ILUSTRACIÓN 1.DERROTA



El buque (OdB) partió de Vigo el día 3 de enero de 2025 con destino a Punta Arenas (Chile) donde arribó el día 30 de enero. Se descargó material y embarcó el personal del IEO, la UTM y personal en tránsito a las bases (BAE). Zarpó el día 3 de febrero de 2025 al mediodía en demanda de las Islas Shteland del Sur. (*Ilustración 1.*)

Las primeras fechas se dedicaron a transporte de personal entre bases y a I. Rey Jorge para recoger y dejar personal institucional. La segunda fase concluyó en Ushuaia el día 24/2/2025.

La Ilustración 1 muestra la derrota del buque entre esas dos fechas.

DERROTERO POR DIA

BITÁCORA			
DIA		**DERROTERO DIARIO**	
31/1/25		**Odon de Buen en muelle Pratt de Punta Arenas**	
1/2/25		**Puerto Punta Arenas**	*Pruebas de equipos*
2/2/25		**Puerto Punta Arenas**	*Pruebas de equipos. Arranchado. Mesopélagos en tambor*
			Pruebas Politolana con cable CTD
3/2/25		**Salimos del puerto de Punta Arenas rumbo a la isla de Livingston.**	*Pruebas BlueROV*
4/2/25		**Navegación Drake P.**	
5/2/25		**Navegación Drake P.**	*Instalaciones software MB, FerriBox, Meteo, etc.*
6/2/25		**Drake P. a Estrecho Nelson- Sur Shetlands- BAE JCI- Camp. Byers.**	
		Llegada a Livingston. Operaciones de logística en Bahia Sur (BAE JCI) y campamento Bayers.	*17:30 Barqueo en Byers*
7/2/25		**BAE JCI- Sur I. Livingston**	*Se repara Docking Head del hangar.*
	10:15	Prueba piedra 500 kg CTD frente BAE JCI	*08:00 Pruebas BlueROV*
	14:25	Prueba pescante y chigre ron frame de la roseta	BlueROV desde zodiac Paseo por Glaciar Johnson
	21:00	Navegación a I. Rey Jorge	
8/2/25	5:00	**Tránsito a Rey Jorge- Rey Jorge- BASE FREI (B. Fildes)**	
	12:00	*Llegada a Rey Jorge. Operaciones de logística y cambio personal.*	*13:00 ROTV5*
	20:20	*Barqueos R. Jorge. Personal.*	
9/2/25		**BASE FREI (B. Fildes) - Sur Shetlands- BAE JCI - Camp. Byers**	
	2:30	*Salida de R. Jorge hacia BAE JCI*	
	11:30	*En BAE Jci*	
	21:00	*Salida de BAE hacia Camp. Byers*	
	23:00	*Llegada a Byers*	*Barqueos*
	23:55	*Salida de Byers*	
10/2/25		**Camp. Byers- BAE JCI- I. Decepción - Puerto Foster- BAE Gabriel de Castilla.**	*ROTV5*
	1:40	*Llegada a BAE JCI.*	

	8:40	*Salida de BAE JCI*	
	11:30	*Llegada a Puerto Foster I. Decepción*	
			17:10 ROTV5
11/2/25		**Puerto Foster I. Decepción BAE GdC- Caleta Cierva- I. Decepción. Puerto Foster BAE GdC**	
	1:00	*Salida de Puerto Foster I. Decepción*	
	9:15	*Llegada a Caleta Cierva*	*ROTV5*
	14:40	*Salida de Caleta Cierva*	
	21:00	*Llegada a Puerto Foster. I. Decepción*	
12/2/25		**Puerto Foster I. Decepción BAE GdC-I. Rey Jorge- Base Frei- (B. Fildes)- I. Livingston- BAE JCI- I. Rey Jorge- Base Frei- (B. Fildes)**	
	0:15	*Salida de Puerto Foster I. Decepción*	
	6:30	*Llegada a Rey Jorge. Operaciones de logística y cambio personal.*	*Personal Institucional*
	8:30	*Salida de R. Jorge hacia BAE JCI*	
	14:40	*Llegada a BAE JCI.*	*Barqueos*
	16:30	*Salida de BAE JCI hacia I. Rey Jotge*	*Barqueos*
	23:20	*Llegada a Rey Jorge. Operaciones de logística y cambio personal.*	
13/2/25		**I. Rey Jorge- Base Frei- (B. Fildes) - Frente I. Joinville (NE) - Norte I. D'Urville**	*Pruebas de navegación en Hielo*
	0:00	*Salida de I. Rey Jorge hacia Mar de Weddell*	Pruebas del Depth Setting Multihaz 712 camino al Mar de Weddell
	10:00	*En Hielos a NE de I. Joinville*	
	18:00	*Saliendo de hielos a Norte de I. d'Urville*	
	20:30		EM712 y EK80
			Inicio estación CTD001
			Se retira el Docking Head del T-Frame para poner pasteca y poder arrastrar
			Manta Trawl
14/2/25		**Norte de I. D'Urville para calibración de EM712**	
			09:00 Calibración EM712
			ROTV5
			10:30 BoxCorer
			19:20 Prueba ruidos EK80
			21:00 MegaBox Corer (no sale nada)
			21:50 Draga Shipek
			Manta Trawl
15/2/25		**De Norte Isla d'Urville a Base Ganeral B. O'Higgins y a Bahía Esperanza**	*Barqueo 13 p.*
		Del Norte de la I. D'Urville a Bahia O'Higgins a socaire	

	14:30	*En Bahia O'Higgins*	*EM712*
	22:00	*En Esperanza con hielos. Estación científica antártica Ruperto Elichiribehety (ECARE).Caleta Choza, al sudeste de la boca de la bahía Esperanza*	*Barqueo*
16/2/25		**De Bahia Esperanza a BAE JCI y a I. Rey Jorge Base Frei**	*Barqueo 13 p. +*
	1:30	*Salida de Bahía Esperanza*	
	17:30	*En BAE JCI*	
	18:05	*Salida de BAE JCI*	
	23:40	*Llegada a I. Rey Jorge*	
17/2/25		**De I. Rey Jorge Base Frei a Bahía Primavera**	
			10:11:00 Navegación a Trinity Island.
			13:12:00 H.C. Con piedra y compensación de oleaje. En CTD
			ROTV5
			18:30:00 CTD002
			19:30:00 BC003
			19:48:00 Manta Trawl
			BC04
18/2/25		**De B. Primavera a Norte I. Christiana a Este I. Brabant a Sur de Brabant**	
			0:05:00 SVP002
			7:23:00 Inicio multihaz tránsito
			11:04:00 Fin multihaz tránsito
			13:22:00 pesca MESOPELAGOS, EK80 y multihaz
			15:04:00 FIN MESOPELAGOS. Problemas estibador*
			15:05:00 multihaz tránsito a Palmer
			ROTV6
19/2/25		**Sur de I. Brabant a Canal Neumayer a Biscoe Point a Canal Neumayer a Bahía Paraiso**	
			Multihaz a Estrecho NeuMayers-Anvers
			Prueba de gravímetro
			Inicio ROTV007
			Inicio CTD003
			13:04:00 Fin CTD003
			13:07:00 Inicio SK002
			15:07:00 Fin SK002
			15:30:00 Tránsito a Bahía Paraiso. Grabamos multihaz
			19:15:00 Bahia Paraiso

		19:30 Llegada a Bahía Paraiso	19:30:00 Llegada a Bahía Paraiso
			Inicio ROTV8
			18:30:00 Fin ROTV8
20/2/25		**De Bahía Paraiso a sur de Anvers Bismark Strait- Wauweermans Islands a Bahía Wilhemina**	
		00:00 Bahía Paraiso. 10:20 Sur I. Anvers.	
		23:59 Bahía Wilhemina	
21/2/25		**De Wilhemina Bay a I. Decepcioó. Puerto Foster BAE GdC. a BAE JCI I. Livingston**	*Recogida de residuos*
		00:00 Bahía Wilhemina	
		11:00 Puerto Foster . I. Decepción. BAE GDC	*Residuos*
		12:20 Salida de Puerto Foster	
		14:30 Llegada a BAE JCI. Bahía Sur. I. Livingston	*Personal y Residuos*
22/2/25		**De BAE JCI I. Livingstone a Estrecho Nelson a Drake P.**	
		02:10 Salida de Bahía Sur. BAE JCI	
			Pruebas T-Frame con piedra para corregir estibador
			BAE JCI Recogida residuos (madera y dos contenedores) y dejamos personal (3)
23/2/25		P. Drake	
24/2/25		P. Drake	
25/02/25		***Canal del Beagle- Puerto de Ushuaia***	
		05:10 Entrada en Canal del Beagle	
		13:00 Entrada en Puerto de Ushuaia	

EQUIPOS Y TÉCNICAS

Los equipo que se embarcaron o se tenía intención de hacerlo fueron los siguientes:

Equipo	*Condiciones*	*Donde*	*Aparejo*	*Comentarios y experiencia previa en el OdB*
Ecosondas multihaz EM712 y EM124	***navegando***	***En quilla***		
Sonda paramétrica EM124SBP	***navegando***	***En quilla***		
Perfilador SVP Plus Deep Sea	***navegando***	***En quilla***		
Sondas biológicas	***navegando***	***En quillas retráctiles***		
Salinómetro	***navegando+estación***	***En quilla***		
ADCP	***navegando+estación***	***En quillas retráctiles***		***Problemas de instalación previos***
Marport	***navegando***	***En equipo***		
HiPap	***navegando+estación***	***En equipo***		
Draga shipek	***en estación***	***popa o estribor***		
Draga Van Veen	***en estación***	***popa o estribor***		
Draga Box-Corer	***en estación***	***popa o estribor***		
Draga roca	***en estación***	***popa o estribor***		
MegaboxCorer	***en estación***	***popa o estribor***		
ROTV Politolana	***navegando***	***Eestribor***	***Chigre CTD***	***No se consiguió conectarlo con el óptico***

ROV BlueROV 150	***Externo al barco***	***Desde embarcación***	***Cable propio***	***Entró agua hasta reparación***
CTD y Roseta	***en estación***	***estribor***	***Chigre CTD***	***Pruebas modo "Hangar"***
Perfilador SVP	***en estación***	***estribor***	***Chigre hidrográfico***	
Manta trawl	***navegando***	***popa o estribor***	***Chigre hidrográfico***	***poca profundidad***
Red multinet	***Navegando***	***Popa***	***Chigre Multipropósito***	***A bordo Multinet. Por CTD. No se pudo hacer por Óptico***
Red mesopelagos micronecton	***Navegando***	***Popa***	***Chigre Multipropósito y tambor de red***	***Con Marport y tal vez HiPap***

LISTADO DE EQUIPOS PROBADOS

Equipo	*Condiciones*	*Donde*	*Aparejo*	*Comentarios y experiencia previa en el OdB*
Ecosondas multihaz EM712 y EM124	navegando	En quilla		
Sonda paramétrica TOPAS PS18	navegando	En quilla		
Perfilador SVP Plus Deep Sea	navegando	Por estribor		
Sondas biológicas	navegando	En quillas retráctiles		
Salinómetro	navegando+estación	En quilla		
ADCP	navegando+estación	En quillas retráctiles		Problemas de instalación previos
Marport	navegando	En equipo		En Mesopélagos
HiPap	navegando+estación	En equipo		En Politolana
Draga shipek	en estación	popa o estribor	Chigre hidrográfico	Por estribor
Draga Van Veen	en estación	popa o estribor		No se utilizó
Draga Box-Corer	en estación	popa o estribor	Chigre hidrográfico	Por estribor
Draga roca	en estación	popa o estribor		No se utilizó
MegaboxCorer	en estación	popa o estribor		Se probó y vino vacío
ROTV Politolana	navegando	Eestribor	Chigre CTD	No se consiguió conectarlo con el óptico
ROV BlueROV 150	En embarcación zodiac			

CTD y Roseta	en estación	estribor	Chigre CTD	Pruebas modo "Hangar"
Perfilador SVP	en estación	estribor	Chigre hidrográfico	
Manta trawl	navegando	popa o estribor	Chigre hidrográfico	poca profundidad
Red multinet	Navegando	Popa	Chigre Multipropósito	A bordo Multinet. Por CTD. No se pudo hacer por Óptico
Red mesopelagos micronecton	Navegando	Popa	Chigre Multipropósito y tambor de red	Con Marport y tal vez HiPap

2.3. BARQUEOS Y NAVEGACIÓN EN HIELOS

Durante la campaña se realizaron muchos barqueos de personal y de recogida de residuos. No se detallan aquí esos barqueos. Sin embargo, se adquirió mucha experiencia por parte de la tripulación en este aspecto.

También la navegación en hielos fue un punto importante especialmente en Bahía Esperanza donde no se había programado y el buque y tripulación tuvieron que enfrentarse a una situación habitual pero no prevista comportándose sqtisfactoriamente.

2.4. DERROTA, MAPAS Y EVENTOS

MAPAS

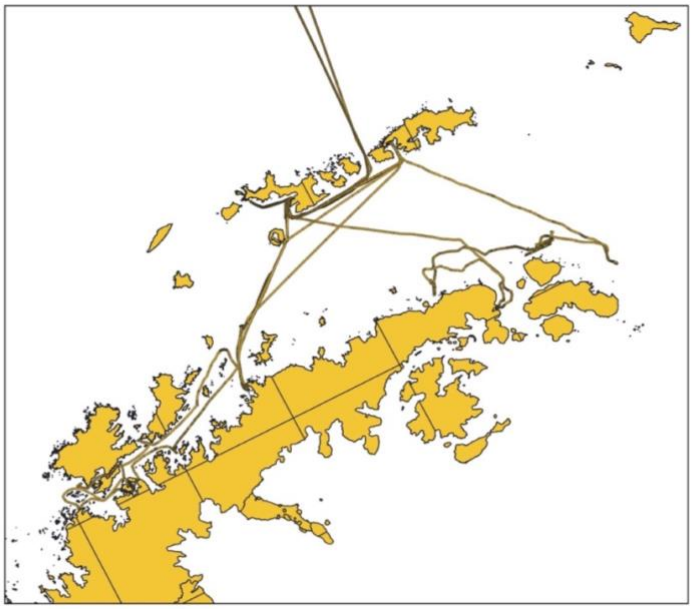


Ilustración 2. Derrota

ILUSTRACIÓN 3. ISLAS Y DERROTA

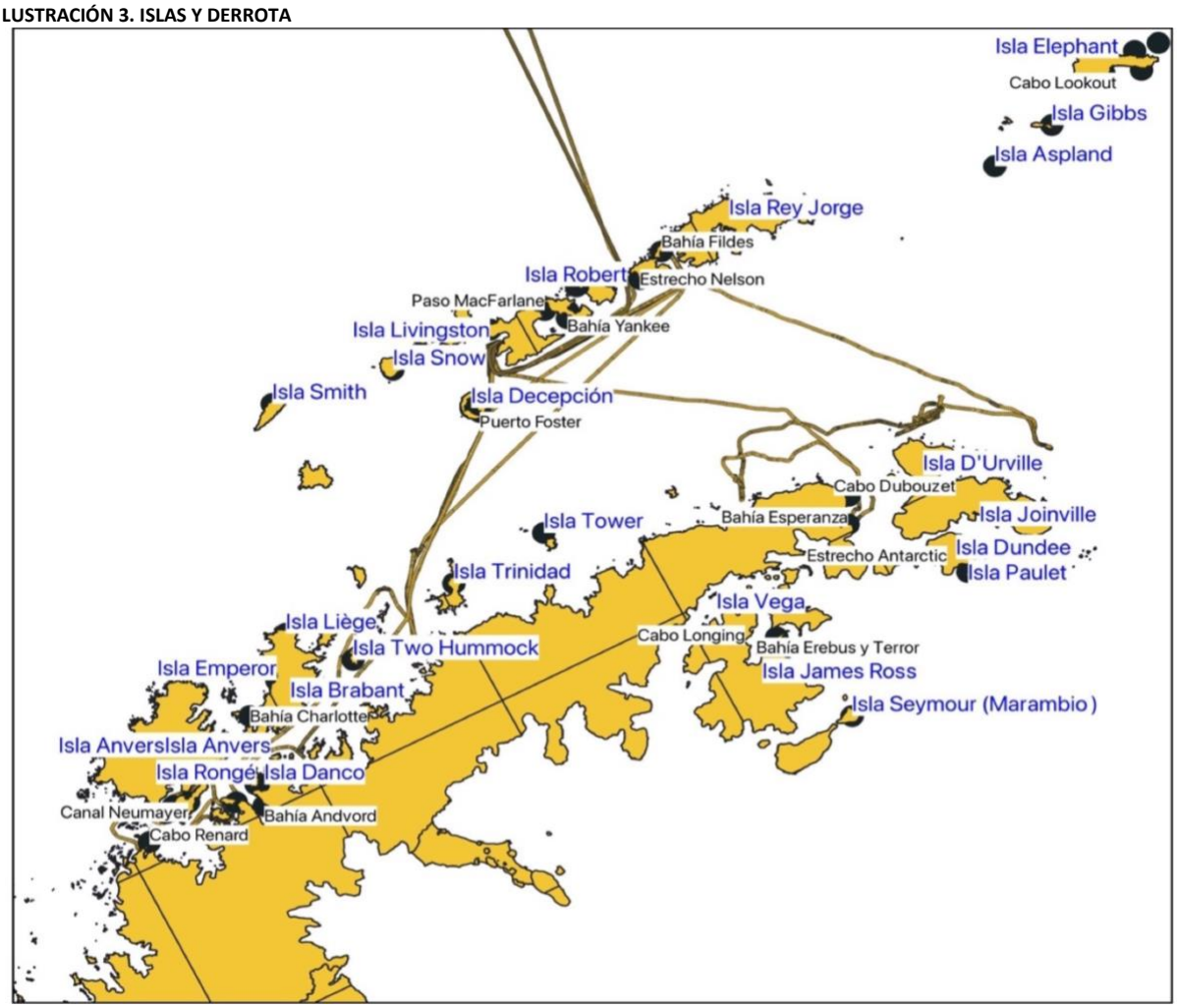


ILUSTRACIÓN 4. BASES ANTÁRTICAS Y DERROTA

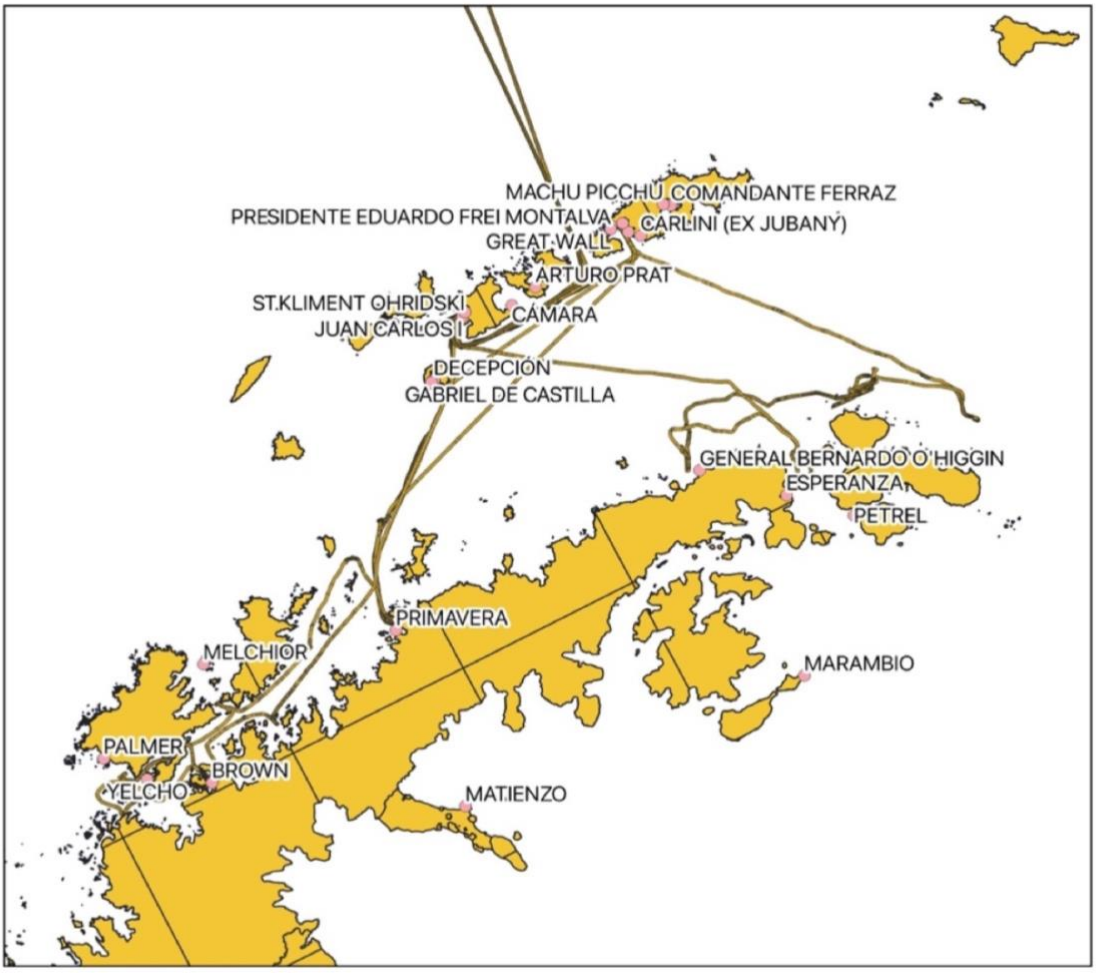


ILUSTRACIÓN 5. DERROTA Y MANIOBRAS

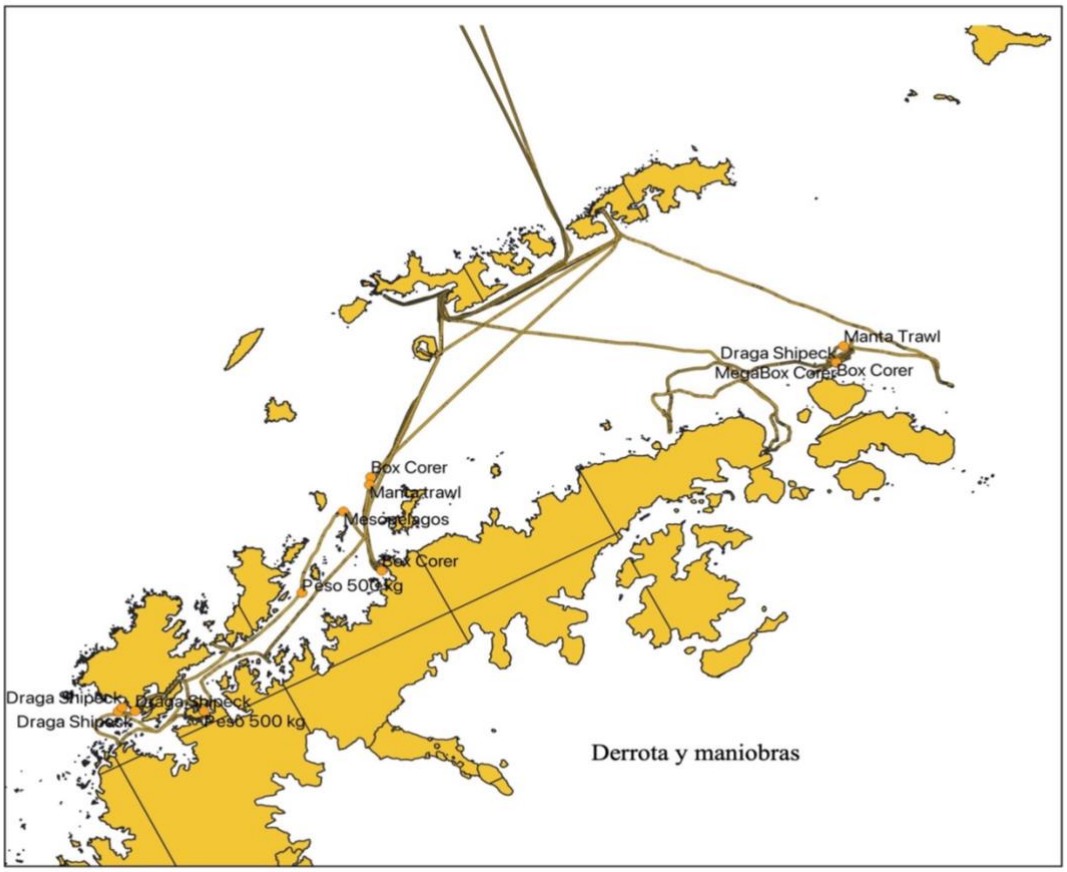


ILUSTRACIÓN 6. DERROTA Y OPERACIONES ROTV POLITOLANA

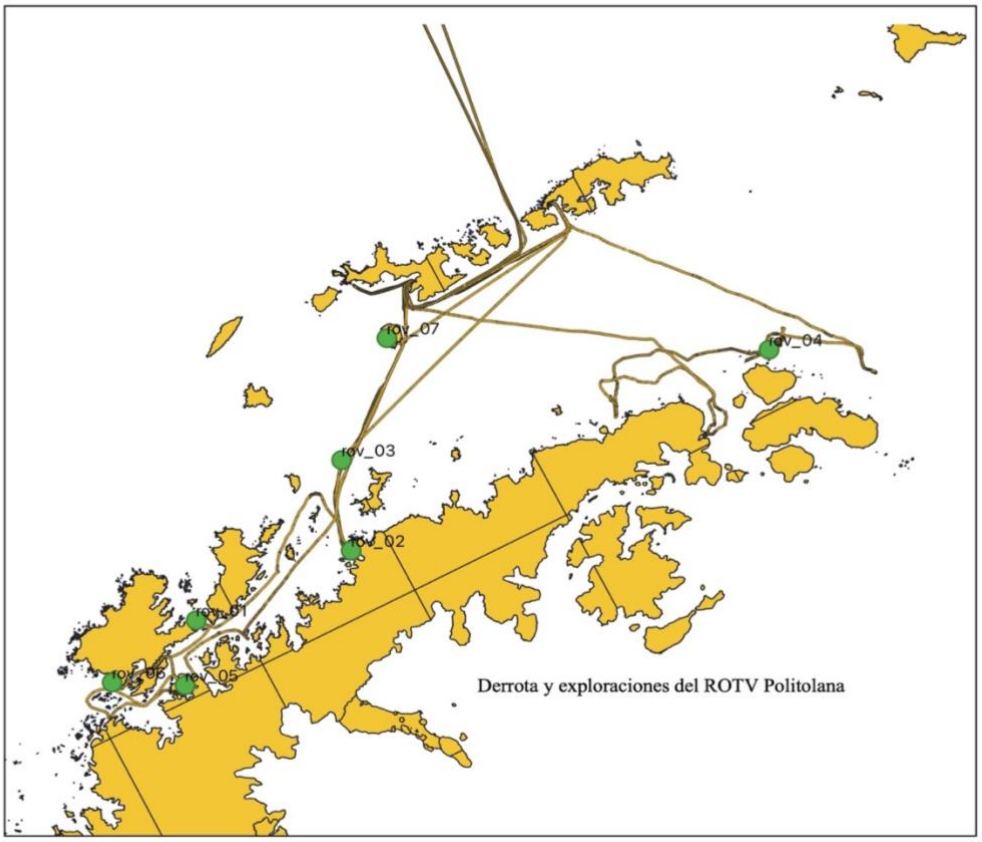
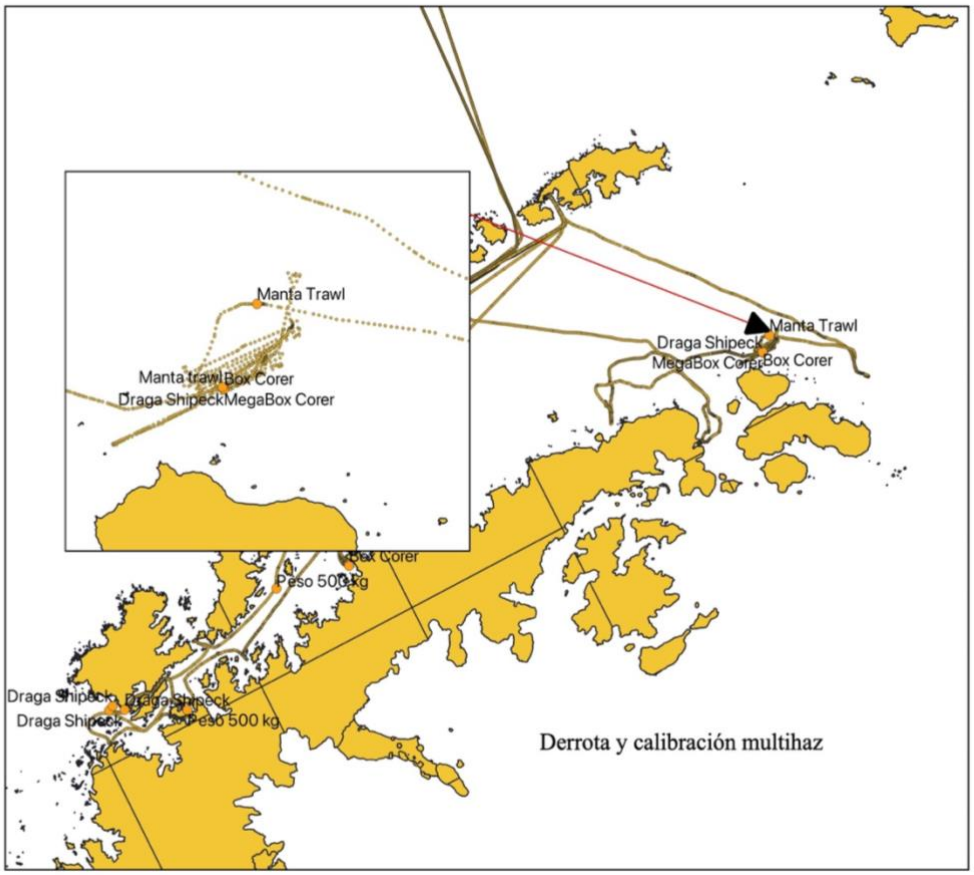


ILUSTRACIÓN 7. DERROTA DE LA CALIBRACIÓN DE LA MULTIHAZ



EVENTOS

OPERACIONES DE CUBIERTA (SIN ROTV-POLITOLANA)

Instrumento	*Clave*	*Fecha*	*Inicio Hora GMT*	*Fondo Hora GMT*	*Fin Hora GMT*	*LAT*	*LON*	*Prof*
SVP	SVP001	13/2/25	20:30:00	20:36:00	21:25:00	-62.805608	-56.295243	318.0
CTD	CTD001	13/2/25	21:56:00	21:56:00	21:56:00	-62.806022	-56.297253	320.0
CORER	BC_001	14/2/25	10:59:00	10:59:00	11:15:00	-62.875000	-56.283000	334.0
CORER	BC_002	14/2/25	13:50:00	13:50:00	13:50:00	-62.875200	-56.283226	330.0
DRAGA	SK_001	14/2/25	21:27:00	21:39:00	21:39:00	-62.895833	-56.365167	130.0
CORER	BC_003	17/2/25	18:30:00	18:38:00	18:46:00	-63.634167	-61.142667	166.0
CORER	BC_004	17/2/25	23:05:00	23:12:00	23:18:00	-64.118667	-60.993333	180.0
SVP	SVP002	18/2/25	0:05:00	0:23:00	0:35:00	-64.101333	-61.046833	482.0
MESOPELAGOS	ME_001	18/2/25	12:55:00	13:30:00	14:46:00	-63.818213	-61.383855	759.0
DRAGA	SK_002	19/2/25	13:04:00	13:09:00	13:17:00	-64.841167	-63.821000	184.9

OPERACIONES CON ROTV - POLITOLANA

FID	*geom*	*cruiseid*	*lat*	*lon*	*instrument_id*	*cdiid*	*vessel*
ROV.10	POINT (-60.992848 -64.118343)	29OD20250203	-64.118343	-60.992848	ROV	29OD20250203_rov_02	ODÓN DE BUEN
ROV.11	POINT (-62.941382 -64.856379)	29OD20250203	-64.856379	-62.941382	ROV	29OD20250203_rov_05	ODÓN DE BUEN
ROV.12	POINT (-61.13718 -63.632667)	29OD20250203	-63.632667	-61.13718	ROV	29OD20250203_rov_03	ODÓN DE BUEN
ROV.13	POINT (-60.667700 62.969424)	29OD20250203	-62.969422	-60.667700	ROV	29OD20250203_rov_07	ODÓN DE BUEN
ROV.14	POINT (-56.365923 -62.895228)	29OD20250203	-62.895228	-56.365923	ROV	29OD20250203_rov_04	ODÓN DE BUEN
ROV.15	POINT (-63.820461 -64.839027)	29OD20250203	-64.839027	-63.820461	ROV	29OD20250203_rov_06	ODÓN DE BUEN
ROV.16	POINT (-62.810758 -64.50665)	29OD20250203	-64.50665	-62.810758	ROV	29OD20250203_rov_01	ODÓN DE BUEN

3. EQUIPOS DESPLEGADOS

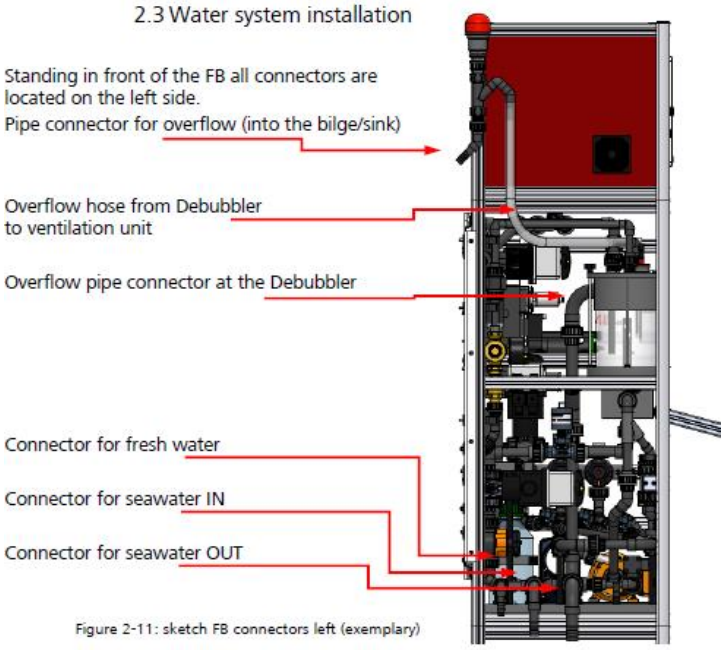
3.1. – CTD Y ROSETA

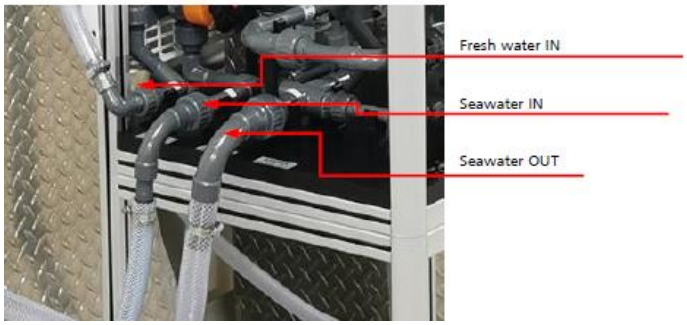
Se realizarón cuatro estaciones de CTD, primero se realizaron pruebas con un peso para entrenar la maniobra, junto con los sistemas de la misma (via radio, control y mando del chigre desde los puestos dispoobles, …). Una vez se montó el CTD se realizaron pruebas durante los perfiles con el control de ola y en un principio todo funciona correctamente.

El chigre y cable se utilizaron para el despliegue del ROTV-Politolana, una vez realizado el test con el control de ola con el CTD también se empleó con la politolana dando una mayor estabilidad en la maniobra durante la toma de imágenes ya que la distancia al fondo era más constante eliminando el movimiento cosntante de acercarse y alejarse del fondo.

3.5. – TERMOSAL (FERRIBOX)

3.5.1.- *DESCRIPCIÓN*

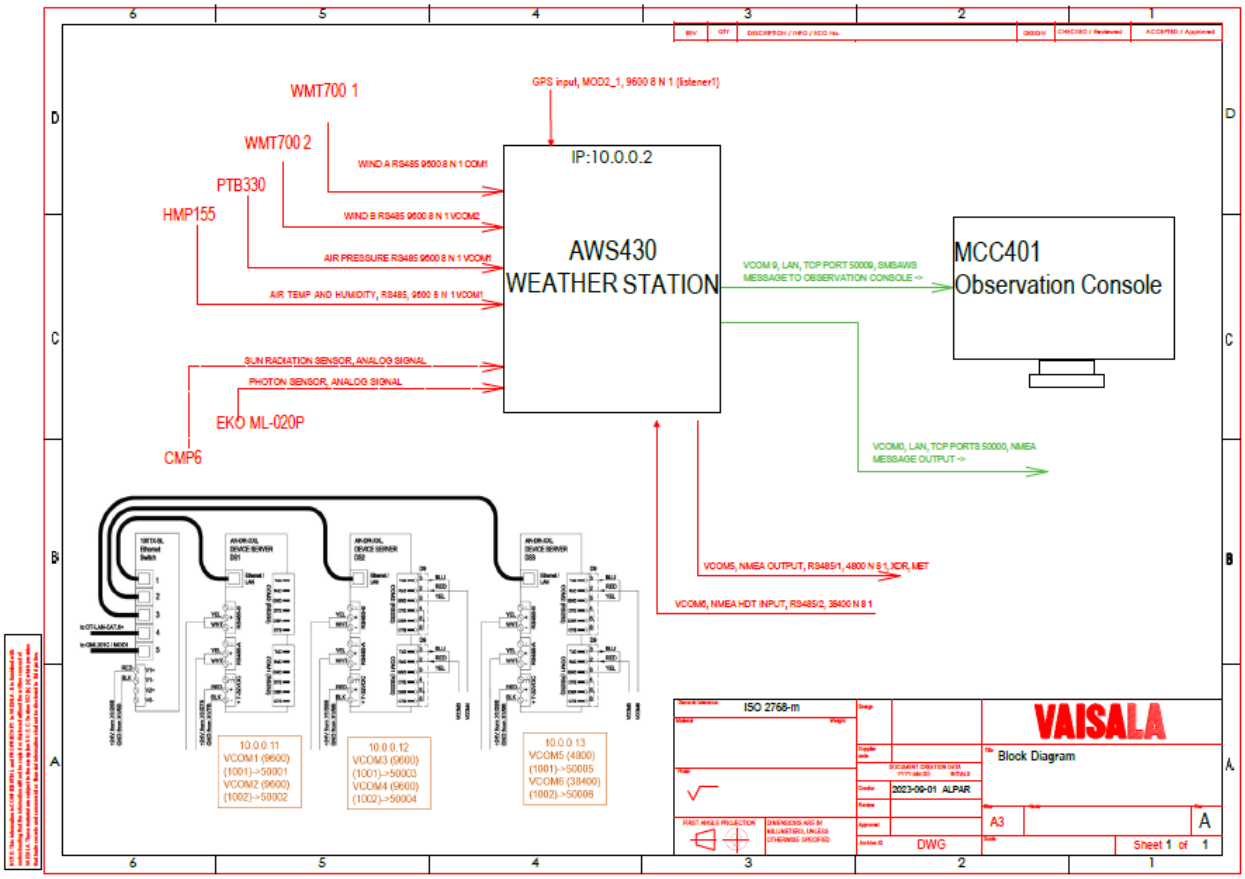




THE -4H-FERRYBOX ES UN SISTEMA AUTONOMO PARA LA MONITORIZACIÓN DE FLUJO.

3.7. – ESTACIÓN METEOROLOGICA

3.7.1.- *DESCRIPCIÓN*

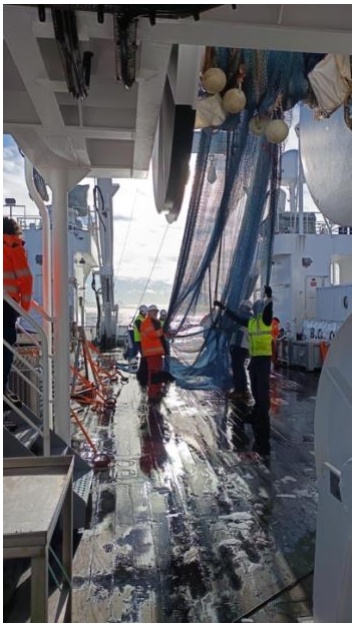


3.8 RED MESOPÉLAGOS Y MULTISAMPLER “VERDA”

3.8.1. Descripción

La red mesopélagos se utiliza para pescar organismos de micronecton. Lleva un Multisampler (VERDA) diseñado por la UTM. En este caso se realizó una pesca de pruebas sin VERDA para entrenar y ver como se desarrollaba la maniobra. Debido a los fallos en el estibador, no se realizaron más pescas. Se puso un sensor de Marport (Trawl Eye del SdG)

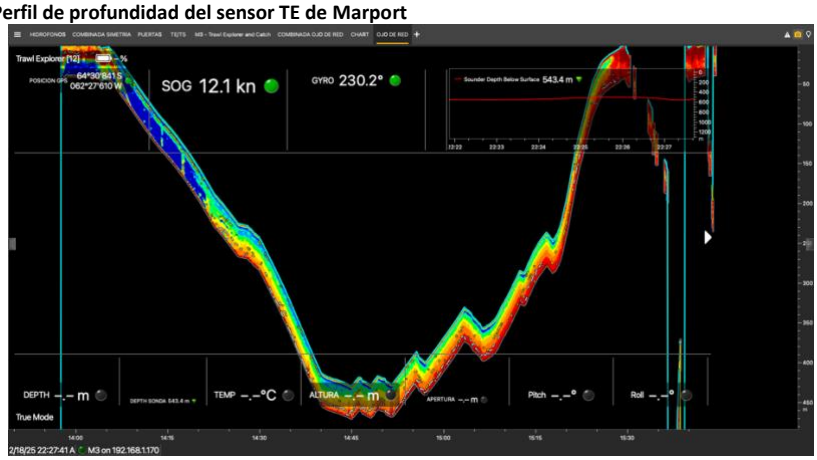
ILUSTRACIÓN 8. Red MESOPÉLAGOS en el tambor



3.8.2. Incidencias

Se largó el aparejo hasta los 825m de cable aproximadamente, a una profundidad de 361m Cuando se cobró el cable surgieron problemas con el estibador. Se puede ver en la Ilustración.7 como al virar el cable, aparecen picos porque se está cobrando y largando sucesivamente para conseguir una buena estiba. Al chequear los datos del sistema se comprobó que el diámetro del cable en los datos estaba incorrecto. El personal de IBERCISA se conectó remotamente y lo cambió al correcto. Sin embargo el estibador continuó sin ajustarse correctamente en los extremos del tambor

ILUSTRACIÓN 9. Perfil de profundidad del sensor TE de Marport



3.8.3. Maniobras

Se realizó una maniobra utilizando el tambor de red. Este tambor está situado muy alto en la cubierta y es difícil acceder cuando algún cable o viento se lía. Se recomienda instalar una plataforma de acero delante del tambor con acceso fácil.

3.8.4. MARPORT

Los sensores MARPORT ya se habían provado anteriormente. En esta ocasión solo se utilizó el sensor TE del SdG porque no lleva carcasa y es más ligero que el del OdB. No se utilizaron los sensores de distancia (puertas). No hubo tiempo de hacer más pruebas. La instalación del sensor TE del SdG en el software SCALA la hizo el personal de MARPORT- SPAIN remotamente y funcionó correctamente.

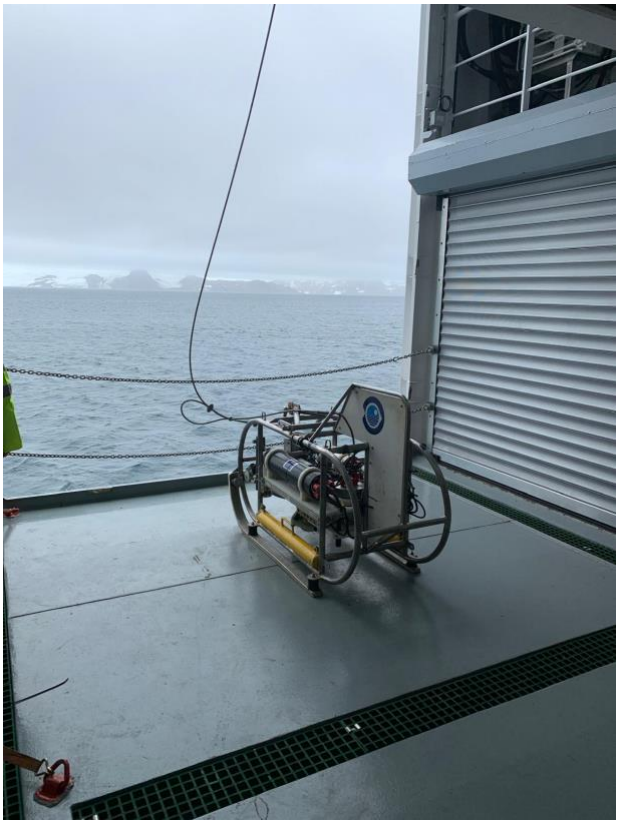
3.9 MANTA TRAWL RED

Este equipo es para el muestreo del neusto aunque se usa actualmente para muestrear microplásticos. Se utilizó por el pórtico T-Frame de estribor en arrastre. Este pórtico se tuvo que adaptar retirando el Docking Head y colocando una pasteca libre para poder trabajar en arrastre. La maniobra equivale a la de unos bongos.

Ilustración 10. Manta Trawl

3.10 ROTV POLITOLANA

ILUSTRACIÓN 11. POLITOLANA



Este ROV o patín se utilizó con el cable del CTD (Chigre CTD). Se probó de utilizar el cable de fibra óptica del chigre óptico pero no funcionó. La razón era que lleva una cámara de alta resolución para tiempo real pero se tuvieron que enviar las imágenes con una resolución menor para el tiempo real y luego obtener la HD almacenada en el sistema.

Una vez en el agua, se desciende hasta el fondo. Con una velocidad entre 1 nudo y 1.5 nudos se va reconociendo el fondo y el bentos asociado. Se arría o cobra cable dependiendo de la profundidad.

3.11 ROV BLUEROV 150

Este MiniROV se desplegó principalmente desde la embarcación neumática.

ILUSTRACIÓN 12. BLUE ROV

3.12 DRAGAS Y CORER

3.12.1 BOX CORER

ILUSTRACIÓN 13. BOX CORER

3.12.2 DRAGA SHIPECK

ILUSTRACIÓN 14.DRAGA SHIPECK

4. ACÚSTICA

4.1. PRUEBAS DE EQUIPOS EN ANTARTIDA. ODON DE BUEN.

4.1.1. CRONOLOGIA

4.1.2. OBJETIVO

Proporcionar soporte técnico a las pruebas de equipos efectuadas por el Instituto Español de Oceanografía con el equipamiento acústico del OdB.

4.2. OBSERVACIONES (POR EQUIPOS)

4.2.1. EK80.

Funcionamiento correcto, aunque el canal de 200 kHz se observa algo de ruido proveniente de una fuente no identificada todavía. Se han realizado pruebas de ruido a diferentes velocidades por parte del personal del IEO. Podría tratarse de la sonda de puente (Furuno FE800) que trabaja con dos frecuencias 50 y 200 kHz.

Durante las pruebas se ocupa el disco duro del ordenador de adquisición y se tienen que borrar datos de las pruebas que realizo Kongsberg ¿Habría que valorar aumentar el espacio de almacenamiento del ordenado?

Opción ADCP. Sin probar

Durante las pruebas de ruido no se observan diferencias significativas en el ruido observado con las quillas retraídas o extendidas, es posible que esto se deba a que con las quillas extendidas el buque trabaja a un régimen de motor superior para mantener las mismas velocidades de referencia.

4.2.2. EA640

Funcionamiento correcto.

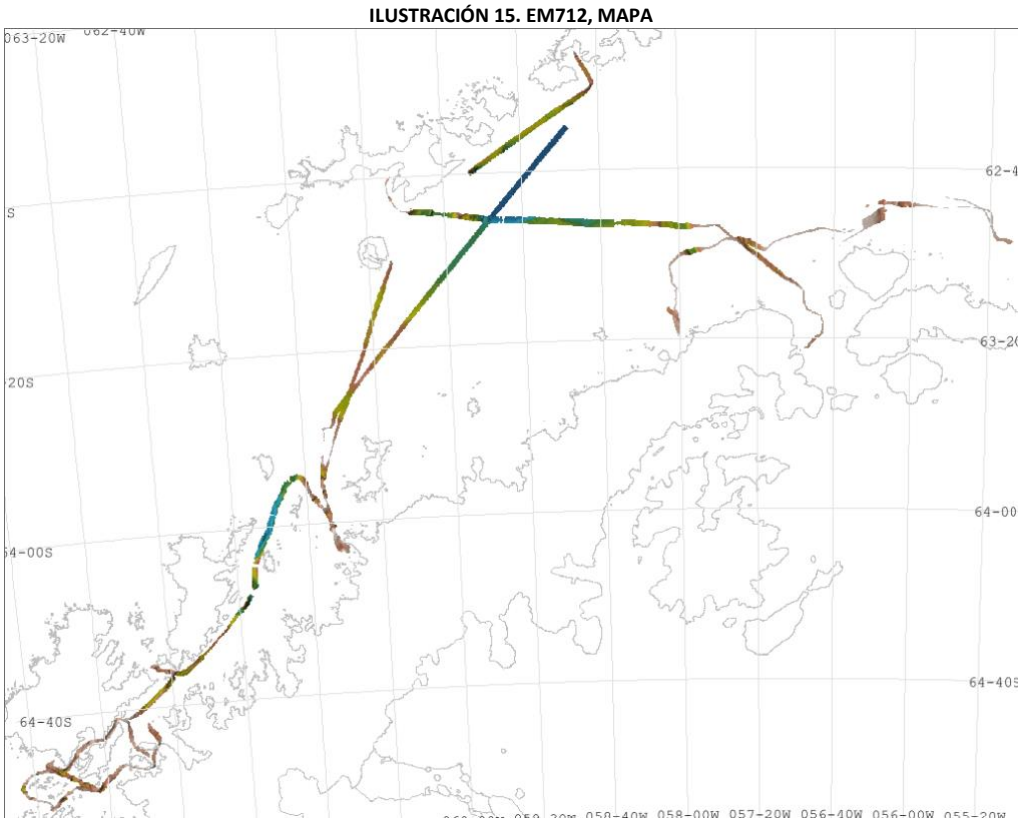
4.2.3. EA440

Probada. Funcionamiento correcto, pero no entendemos su utilidad más allá de ver las señales que se emiten.

4.2.4. EM712

Funcionamiento correcto. Muy buena resolución, tanto en batimetría como en backscatter. Se adquieren datos en proyección UTM 21S en un rango de profundidades de 18m a 1554m llegando a obtener un grid con resolución de 50cm a una profundidad de 90m. Los datos se procesan a bordo con CARIS HIPS&SIPS v12 aplicando perfiles de velocidad del sonido adquiridos con el perfilador y con el CTD de a bordo y con perfiles sintéticos en los tránsitos generados con la base de datos WOA13.

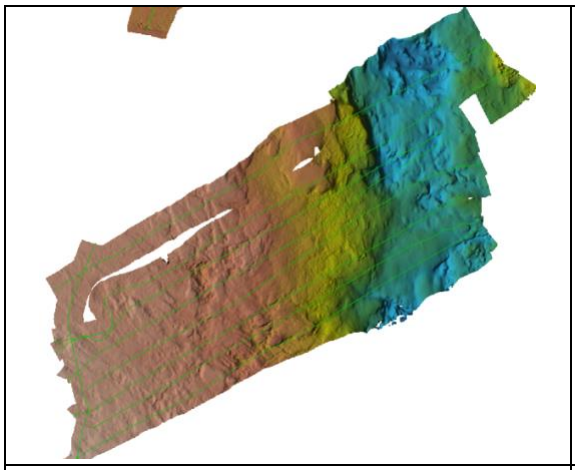
ILUSTRACIÓN 15. EM712, MAPA



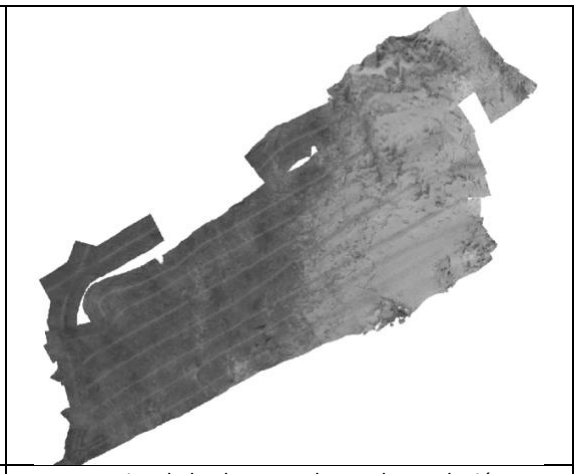
El 13/02 se realizan pruebas entre diferentes configuraciones de adquisición (equiangular vs equidistante, dual Swath mode, extra detection, HD) y se comprueba que por defecto la mejor configuración de adquisición es HD (o equiangular), extra detection off y Dual swath mode off. Se recomienda usar el Dual Swath mode si la velocidad del buque es elevada.

Se comprueba que funcionando en modo sincronizado con la EK80 se pierden muchos pings de información resultando en una resolución menor.

Se graban datos en tránsitos y se realiza un mosaico en la zona norte de Jeinville Island el dia 14/02. Se procesa la batimetría y el backscatter y se obtienen datos de muy buena calidad.

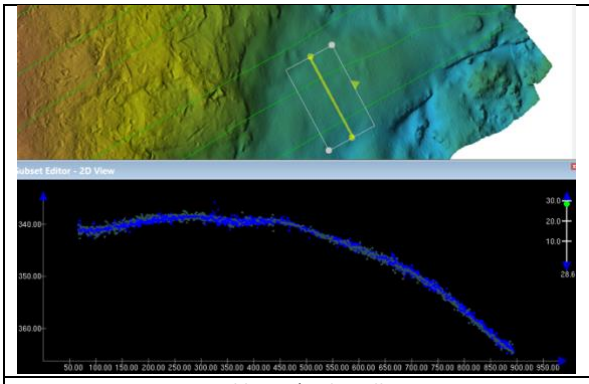


Grid de batimetría de 1m de resolución

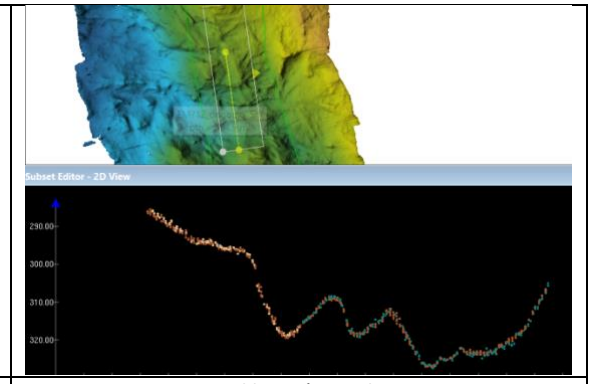


Mosaico de backscatter de 1m de resolución

Se comprueba que los valores de calibración de roll y pitch incluidos en la adquisición son correctos.



Calibración de roll



Calibración pitch

Los datos procesados se proporcionarán al IBCSO para su inclusión en la compilación batimétrica IBSCO, Seabed 2030 y GEBCO.

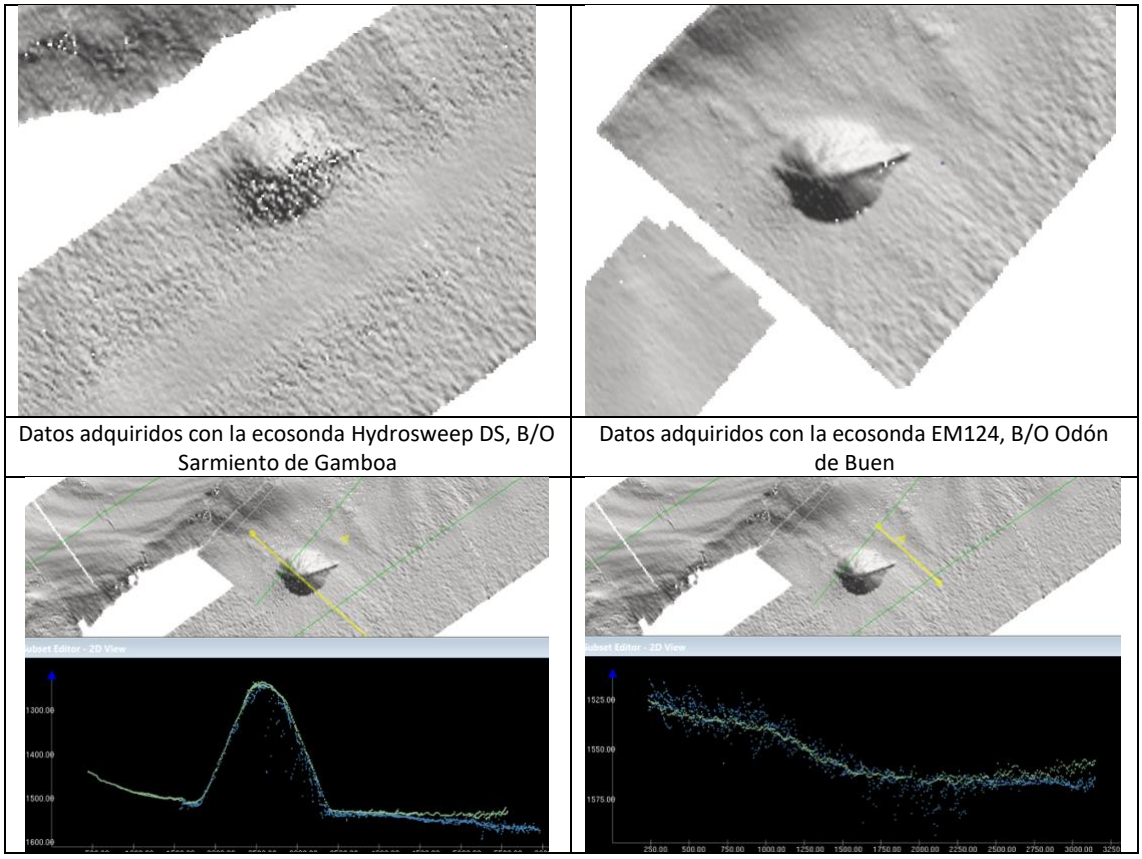
4.2.5. EM124

Reseteados los transductores 3 veces, pero después ha funcionado correctamente en stand-alone. Hay que realizar más pruebas de sincronización porque hemos tenido problemas en algunas pruebas.

Para sincronizar. Tiene que funcionar como Master en modo CALCULATED, si no es así no funciona. ¿Este problema de sincronización podría estar relacionado con el módulo EM124SBP?

Se adquieren datos el día 17/02 a una profundidad de 1500m en la zona sur de la Isla Rey Jorge en un área donde existen datos adquiridos con la ecosonda Reson Teledyne Hydrosweep DS del Sarmiento de Gamboa con el fin de comparar los datos, obteniendo datos visiblemente de mejor calidad con la EM124.

ILUSTRACIÓN 16 COMPARACIÓN DS-EM124



Datos adquiridos con la ecosonda Hydrosweep DS, B/O Sarmiento de Gamboa

Datos adquiridos con la ecosonda EM124, B/O Odón de Buen

Datos adquiridos con la ecosonda Hydrosweep DS (B/O Sarmiento de Gamboa) en azul y con la ecosonda EM124 (B/O Odón de Buen) en verde

4.2.6. EM124SBP

Funcionamiento no satisfactorio. No hemos conseguido ver señal paramétrica, puede que debido a la naturaleza del subsuelo. Faltan más pruebas. En cualquier caso tiene un ancho de banda (1.5 kHz) muy inferior a TOPAS. No es sustituto de TOPAS.

4.2.7. ADCP

- Hemos arrancado el de 150 kHz. Funcionamiento correcto a falta de calibración.
- Falta instalar transmisores de video en cada ordenador del ADCP (total 2 transmisores).
- No hemos arrancado el de 38 kHz.

4.2.8. PERFILADOR SVP

- Se han realizado 2 perfiles. Funcionamiento correcto

4.2.9. HIPAP

Se ha instalado en el patín Politolana. Funcionamiento correcto, aunque se observó un desfase de 12 m respecto a los sensores de presion. Revisando la configuración del programa APOS se deshabilita el offset de instalación (8 m.).

Una vez corregido este problema y cargado un perfil de velocidad correcto se soluciona el problema.

Según Kongsberg los relés que cortan el motor en caso de sobrecalentamiento de la unidad de casco del HiPAP no están bien cableados, como hemos estado trabajando en modo local no hemos realizado ningún cambio. Queda pendiente de realizarlo. Según la nota de Kongsberg realizar este ajuste no requiere de ningún técnico especializado de Kongsberg.

4.2.10. ME70

Se ha arrancado y se han grabado datos, que aparentemente son buenos. Falta calibración y probar la opción de batimetría.

4.2.11. MS70

No se ha probado

4.2.12. MVP.

No se ha probado.

4.2.13. OTRAS OBSERVACIONES:

El sistema Matrix de video presenta un funcionamiento errático: El puntero salta de pantalla, velocidad excesiva del puntero, el cursor solo trabaja en la zona central de la pantalla (en algunas pantallas), probablemente por falta de ancho de banda y un excesivo numero de pantallas, en muchos casos con información redundante (en ocasiones hasta 3 pantallas con la misma información en un mismo local)

- Es necesario establecer perfiles de usuario para evitar que se puedan manipular determinados equipos desde cualquier terminal.
- Transmisores adicionales necesarios:
    - 2 para ADCPs
    - 2 para incrementar de 1 a 3 las pantallas conectadas a EIVA
    - Pueden ser necesarios más transmisores para otros equipos que dependan de otros departamentos.
- Sería necesario instalar un teléfono adicional (inalámbrico) en la parte de Proa del local de control de acústica y acercar las mesas (Babor y proa) a la pared, para disminuir en 30-40 cm la distancia a los monitores
- Hace falta instalar un equipo Sippican XBT.
- Hace falta instalar bases de enchufes de alimentación suficientes en cada una de las mesas de la sala de control de acústica.
- Se deberían cambiar algunos ratones que no funcionan correctamente y teclados con configuración inglesa.
- Hace falta instalar bases de enchufes de alimentación suficientes en cada una de las mesas de la sala de control de acústica.
- Se deberían cambiar algunos ratones que no funcionan correctamente y teclados con configuración inglesa.

5. MECÁNICA (I.C., P.C.)

5.1. OPERACIONES REALIZADAS

Nº OPERACIÓN	FECHA	HORA INICIO	EQUIPO	CHIGRE UTILIZADO	CABLE LARGADO (Metros)	OBSERVACIONES
1	13/02/2025	23:00	MANTA TRAWL	HIDROGRÁFICO	100	
2	14/02/2025	11:00	BOX CORER	HIDROGRÁFICO	334	Se reajusta el devanador
3	14/02/2025	20:50	MEGA BOX CORER	MULTIPROPÓSITO	330	
4	14/02/2025	21:30	SHIPECK	HIDROGRÁFICO	130	
5	14/02/2025	22:00	MANTA TRAWL	HIDROGRÁFICO	100	
6	17/02/2025	18:30	BOX CORER	HIDROGRÁFICO	166	Se reajusta el devanador
7	17/02/2025	19:30	MANTA TRAWL	HIDROGRÁFICO	100	
8	17/02/2025	22:49	BOX CORER	HIDROGRÁFICO	180	
9	18/02/2025	13:22	REDES PESCA	MULTIPROPÓSITO	800	Problemas Devanador
10	18/02/2025	19:00	PESO 500 Kg	MULTIPROPÓSITO	900	Problemas Devanador
11	19/02/2025	11:00	SHIPECK	HIDROGRÁFICO	400	Sube abierta
12	19/02/2025	11:30	SHIPECK	HIDROGRÁFICO	400	Sube abierta
13	19/02/2025	12:00	SHIPECK	HIDROGRÁFICO	400	
14	20/02/2025	11:00	PESO 500 Kg	HIDROGRÁFICO	700	Se reajusta el devanador

5.2. INCIDENCIAS

Mala estiba del chigre multipropósito impide realizar pruebas de Mesopélagos y de Multired

5.3. CHIGRE HIDROGRÁFICO

En las Operaciones 2 y 6 el devanador del Chigre Hidrográfico comienza ir en sentido contrario a la dirección que larga el cable. Se reajusta en la pantalla de control y realiza toda la maniobra correctamente. Se desconoce el motivo por el cual se desconfigura.

Despues de las Operaciones 11, 12 y 13 con la Shipeck el cable queda mal devanado, posiblemente por la falta de peso del equipo. Se larga un peso de 500 Kg en la Operación 14 y se reajusta el devanador nuevamente. Queda solucionada la estiva del cable en el tambor.

Antes de operar la Manta Trawl, en arrastre, se tuvo que retirar el *Docking Head* (DH) del pórtico T-Frame. Este (DH) solo permite operar en estación, a buque parado, ya que la pasteca (o roldana) no tiene libertad para moverse hacia popa. Se retiró el DH y se instaló una pasteca.

5.4. CHIGRE MULTIPROPÓSITO

En la Operación 9, con la Red de pesca, a la hora de recuperarla comienza a devanar mal. Parece que cuando el estibador va hacia Popa no vuelve cuando debe y no devana bien el cable. Se intenta alinear pero parece un problema de configuración interna que hay que ver con Ibercisa en puerto. Cabe destacar que se esta utilizando la pasteca central cuando, en principio, está configurado para la pasteca de Babor. Es necesario hablar con Ibercisa para cambiar esto, ya que la mayor parte de los equipos que se van a usar necesitan ser largados por el centro, o no será posible la operativa por tamaño de estos (Ejem: Vibrocorer,Box Corer) .

ILUSTRACIÓN 17. T-FRAME DE ESTRIBOR CON EL *DOCKING HEAD*

ILUSTRACIÓN 18. T-FRAME DE ESTRIBOR SIN EL DOCKING HEAD

6. PRUEBAS RECOMENDADAS POR LA SOCIEDAD DE CLASIFICACIÓN LLRR (M.P.)

6.1. INTRODUCCIÓN

En este informe se detallarán las pruebas recomendadas por la sociedad de Clasificación LLRR en la campaña Antártica en llevada a cabo en Febrero de2025 en el buque **"B.O. ODÓN DE BUEN"**

6.2. ESPACIOS DE MAQUINARIA.

- Prevención de la ingestión de nieve en la entrada de aire. OK
- Requisitos de calefacción del compartimiento de maquinaria. OK
- Mantenimiento de la temperatura de entrada de aire para la maquinaria a una temperatura que cumpla con los requisitos del fabricante. OK

- Control de la ventilación y/o provisión de escudos para evitar el flujo directo de aire frío contra el equipo de control y medición y los sistemas de tuberías de diámetro pequeño.OK, existen difusores para dirigir el aire caliente
- Prevención de la ingestión de hielo y garantía del funcionamiento de los suministros de agua de mar para los sistemas de maquinaria y medidas a tomar en caso de pérdida del suministro de agua de mar a la maquinaria esencial debido a la ingestión de hielo en los cofres de mar. OK,correcto funcionamiento de las resistencias instaladas
- Protección de baterías u otros dispositivos de energía almacenada.OK
- Medidas necesarias para garantizar un aire libre de humedad para el aire de control, el silbato y los servicios de cubierta. OK, existe instalación de secadores de aire
- Prevención de la congelación del sistema doméstico de agua dulce y el sistema sanitario. OK
- Requisitos de calefacción para gasóleo o grados adecuados de gasóleo/diésel para las temperaturas previstas. OK
- Medidas necesarias para garantizar el funcionamiento satisfactorio de los purificadores de aceite lubricante y aceite pesado. OK
- Limpieza de los filtros de gasóleo para evitar la acumulación de cera. OK
- Operación del separador de agua y aceite y acción necesaria para evitar la congelación del agua, si está expuesta, incluido el calentamiento. OK

6.3. COMPARTIMENTOS DE MAQUINARIA AUXILIAR

incluidas las salas de bombas hidráulicas, el compartimento del aparato de gobierno, el compartimento del generador de emergencia, el compartimento del propulsor de proa, todos los pasajes bajo cubierta y la quilla del conducto y el compartimento de la bomba de emergencia contra incendios, las bombas de agua nebulizada y de aspersión:

- Considerar la mayor viscosidad de los lubricantes debido a las bajas temperaturas.OK
- Política para el uso de fluidos diseñados para los requisitos operativos en climas fríos. OK

- Funcionamiento de los calentadores de los espacios y de los tanques de aceite.OK
- Ventilación del compartimento. OK
- Calefacción del compartimento o procedimiento alternativo, es decir, hacer funcionar las bombas hidráulicas de forma continua, utilizar aceite a baja temperatura o calentar el tanque de aceite.OK
- Requerimientos de combustible y aceite lubricante.OK

6.4. EQUIPO DE CUBIERTA:

- Acciones necesarias para garantizar el funcionamiento seguro y eficiente de las grúas de manipulación de carga y mangueras, incluidas las comprobaciones de la formación de hielo en las poleas, que puede hacer que los cables salten de ellas. Es habitual que el control hidráulico sea lento y que los frenos resbalen. OK
- Protección y prueba de los dispositivos de seguridad y de todos los interruptores de seguridad, es decir, los interruptores de límite del pescante. OK
- Protección de los motores eléctricos y neumáticos expuestos, las escalas de alojamiento y las escalas del piloto. OK
- Control de la ventilación de la bodega de carga y prevención de la ingestión de nieve o hielo en la entrada de aire. OK
- Medidas necesarias para garantizar el funcionamiento seguro y eficiente de las tapas de las escotillas y un sellado satisfactorio. OK
- Engrase adecuado a baja temperatura de todas las partes móviles expuestas, por ejemplo, tuercas/pernos de mariposa, bisagras de aletas, respiraderos, ejes de válvulas, tapas de tubos de sondeo, ejes de ruedas de hidrantes, garras de acero para puertas, ruedas y arietes, rodillos de escalera de piloto y vías de riel, etc. OK

- Inventario y almacenamiento de material de descongelación, incluidas palas, palancas, mazos de madera, martillos, clavos, mazos, picos y suficiente sal y arena. OK

- Calefacción de almacenes. OK
- Desmontaje de sentinas de bodegas, sentinas de almacenes, casilleros de cadenas y sentinas para los pasillos laterales.
- Prevención de congelación y estallido de tubos de sondeo e imbornales. OK
- Garantizar que las duchas anticontaminación y las estaciones lavaojos sean accesibles, adecuadas y listas para su uso a temperatura ambiente. OK

6.5. DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO, EQUIPOS DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS:

- Operación y mantenimiento de los sistemas de calefacción, si están instalados. OK
- Mantenimiento de los sistemas de baterías. OK
- Drenaje de las secciones expuestas de las líneas de extinción de incendios y de espuma. OK
- Protección de los controles y equipos contra la congelación, la acumulación de nieve y la acumulación de hielo. OK
- Retirada de la nieve y el hielo de las vías de acceso. OK
- Protección del medio extintor de incendios contra la congelación. Los sistemas de CO2 suelen funcionar solo a temperaturas superiores a -16 °C. OK
- Almacenamiento de las mangueras y las boquillas contra incendios en un lugar protegido cerca de la boca de incendios. OK
- Almacenamiento del equipo de extinción de incendios en un lugar cálido y accesible. OK
- Requisitos de combustible para embarcaciones de supervivencia. OK
- Comprobación y uso de la ropa de protección térmica proporcionada, con instrucciones al personal sobre los peligros para la salud de las temperaturas extremadamente frías. OK

6.6. ALOJAMIENTO Y PROTECCIÓN DE LA TRIPULACIÓN:

- Mantener las vías de escape accesibles y seguras. OK
- Disponibilidad y estado de protección térmica adecuada para todas las personas a bordo teniendo en cuenta el viaje previsto. OK
- Requisitos de calefacción y ventilación de los alojamientos y de la sala de control, incluida la garantía de una humedad del aire adecuada. OK

6.7. NAVEGACIÓN:

- Medidas para garantizar el funcionamiento satisfactorio del radar y del equipo de detección de hielo. OK
- Medidas para evitar que la acumulación de nieve y hielo bloquee las sirenas de niebla. OK
- Funcionamiento y mantenimiento de la calefacción del puente. OK
- Descongelación de las ventanas del puente. OK

6.8. FUNCIONAMIENTO DEL LASTRE:

Acciones necesarias para reducir el riesgo de congelación del agua de lastre y acciones a adoptar en caso de que el agua de lastre se congele. OK

7. GESTION DE DATOS ADQUIRIDOS (SD)

Trabajo realizado por el Centro de Datos de la UTM-CSIC y el Centro Nacional de Datos Polares (CNDP) respecto a los metadatos y datos generados durante la campaña.

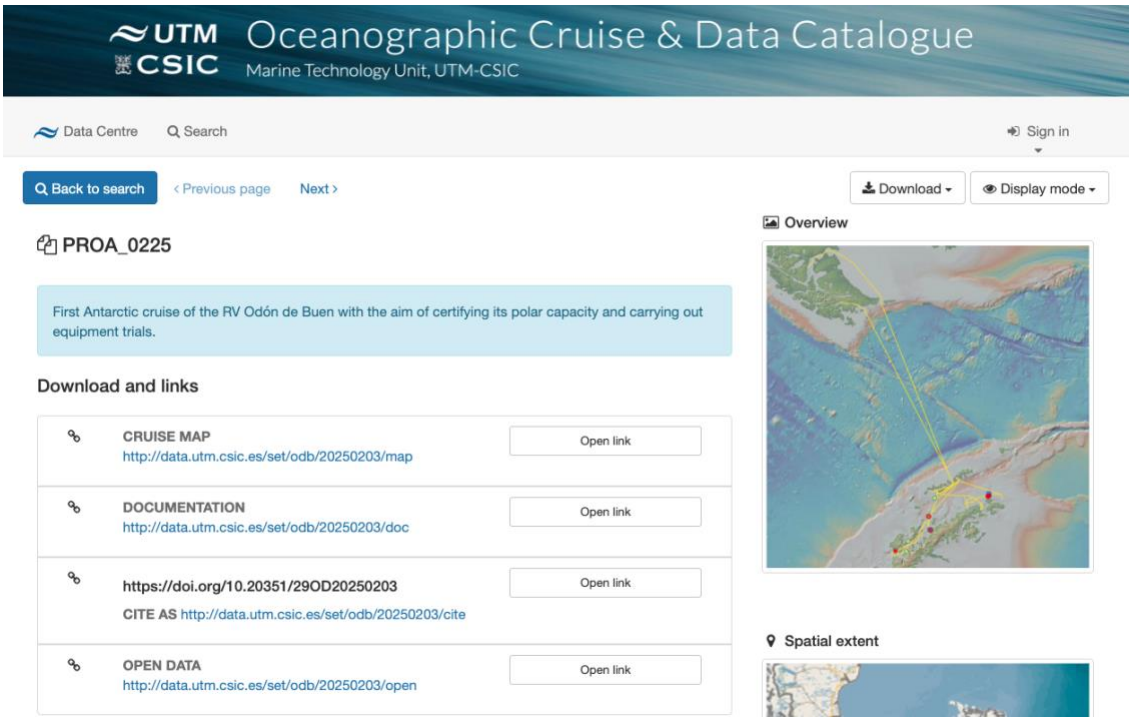
7.1. GENERACIÓN DE **METADATOS** DE LA CAMPAÑA EN GENERAL Y DE CADA TIPO DE DATOS ADQUIRIDO

- Generación del fichero de metadatos *Cruise Summary Report* (**CSR**) de la campaña. El Identificador de la campaña es **29OD20250203.**
- Generación de los ficheros de metadatos *Common Data Index* (**CDI**) para cada tipo de conjunto de datos: 29OD20250203_met, 29OD20250203_mbe, 29OD20250203_ffe,

29OD20250203_ctd-ros, 29OD20250203_svp, 29OD20250203_cor, 29OD20250203_dre, 29OD20250203_rov.

7.2. Inclusión en catálogos y geoportal

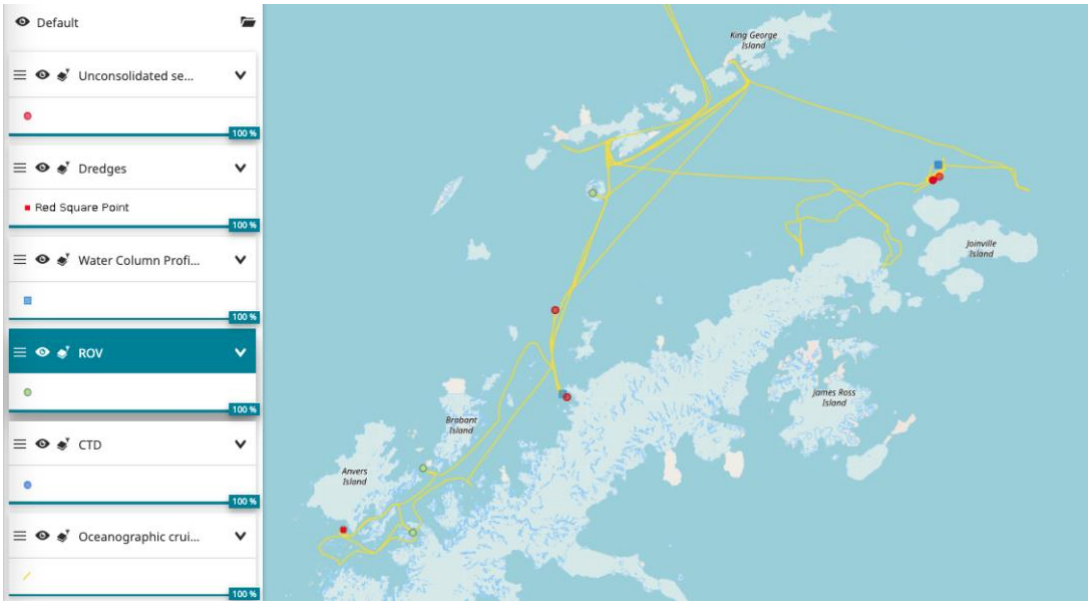
Se ha añadido al Catálogo de Campañas y Datos Oceanográficos de la UTM-CSIC una entrada para la campaña de pruebas PROA_0225.



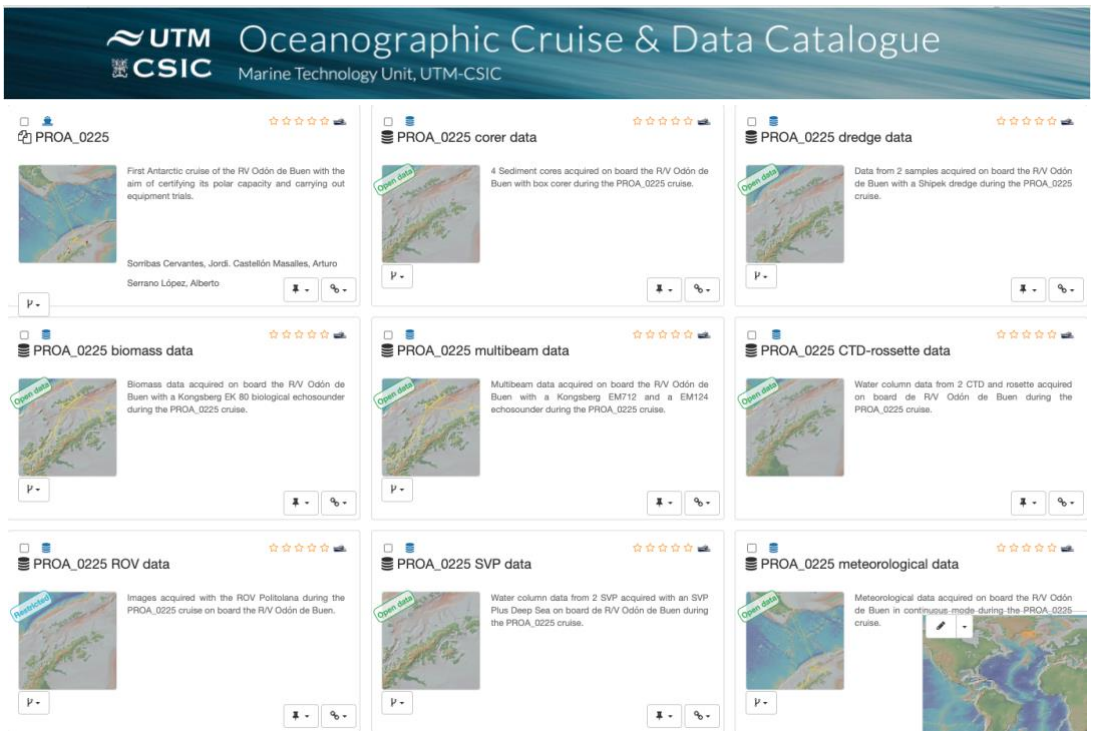
Además de la información disponible en los metadatos de campaña, se ha añadido enlaces a:

- Digital Object Identifier (**DOI**) generado para el conjunto de la campaña: **https://doi.org/10.20351/29OD20250203**
- los datos de carácter abierto.
- mapa de la campaña generado en el Geoportal de la UTM con las diferentes capas (navegación y estaciones según instrumentación)

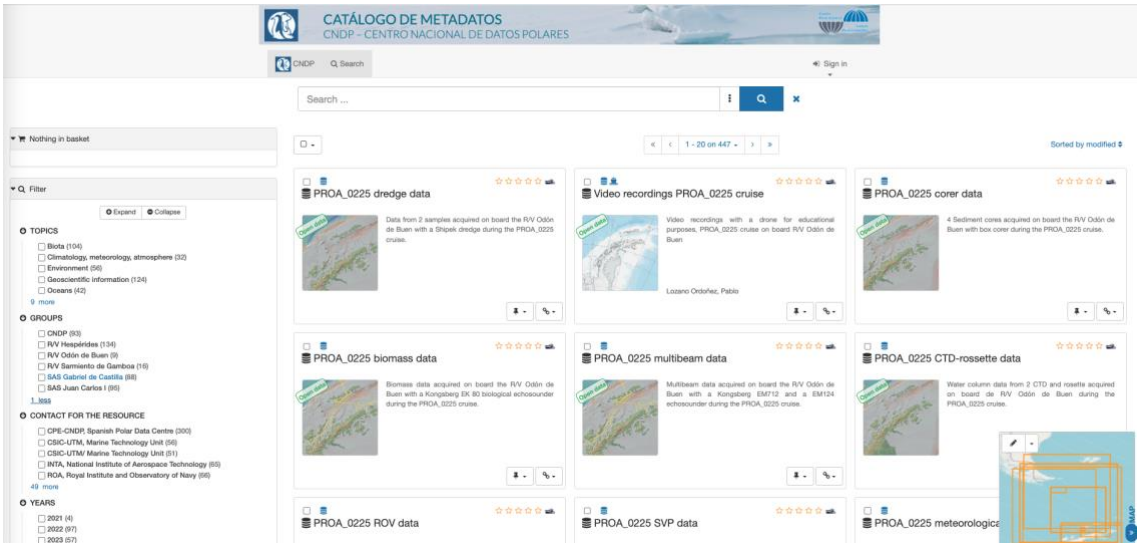
ILUSTRACIÓN 19 MAPA DE LA CAMPAÑA



En el catálogo también se ha añadido [entradas para los datasets adquiridos durante la campaña] (meteorológicos, ecosonda multihaz, ecosonda biológica, CTD, SVPs, corers, dragas, red y ROTV Politolana) y tanto la entrada de la campaña como las de los datos correspondientes están relacionadas entre sí.

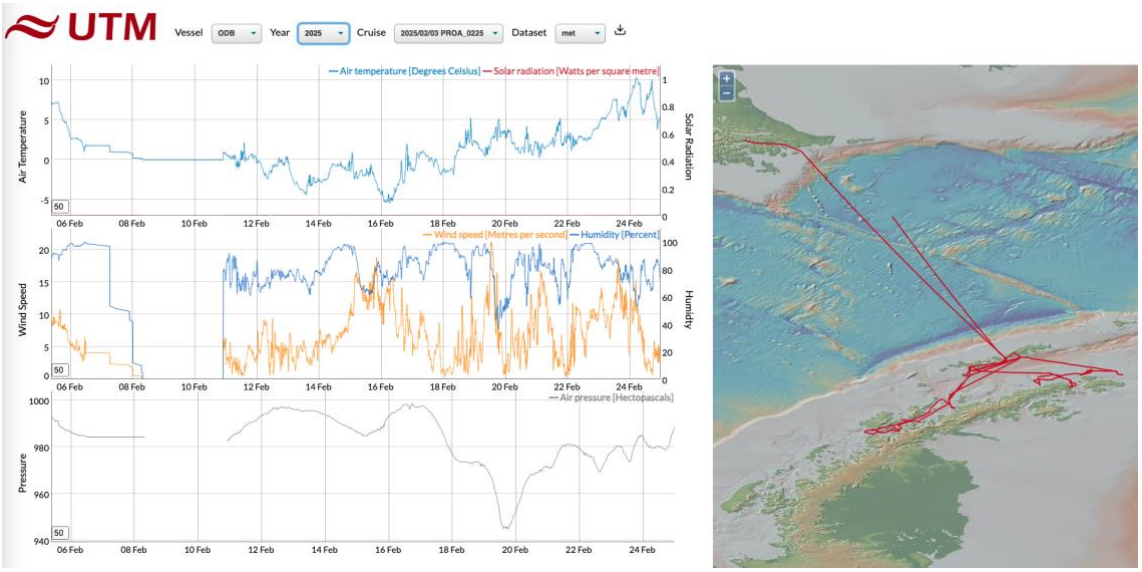


Las entradas también están disponibles en el Catálogo del CNDP. Aquí además se ha añadido una entrada de los videos grabados con el dron, información de carácter abierto bajo petición.



7.3. RESPECTO A LOS **DATOS**:

1. El conjunto de datos adquiridos durante la campaña ha sido añadido al **repositorio** del Centro de Datos de la UTM-CSIC y del CNDP para su **salvaguarda**.
2. Los datos abiertos están disponibles para su **descarga** directa en https://data.utm.csic.es/set/odb/20250203/open/ , o bien a través del Catálogo o bien bajo petición mediante un formulario.
3. Se ha realizado un **Control de Calidad** (QC) de los datos meteorológicos y perfiles en la columna de agua, por lo que se pueden descargar en formato raw y en formato Ocean Data View (ODV) - formato ASCII con flags de QC-. Los datos meteorológicos se pueden ver además gráficamente (y descargar) en el Visualizador. Asimismo, estos datos abiertos serán subidos al Catalogo de Datos Common Data Index (CDI) de SeaDataNet en formato ODV.



4. Los videos del ROV Politolana son de carácter restringido por un periodo determinado. Tal y como recoge el Protocolo de la COCSABO, a los 2 años desde la finalización de la campaña los datos brutos pueden ser publicados, excepto que existan cláusulas de salvaguarda. El resto de datos son de carácter abierto.

8. INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

8.1. Infraestructura del Sistema Informático

El buque cuenta con una infraestructura informática avanzada compuesta por los siguientes servidores y dispositivos de red:

Servidores y Sistemas de Gestión

- **FORTINET:** Firewall con servicios añadidos de **VPN, DNS, DHCP y QoS**.
- **PFSENSE:** Router encargado de la administración de usuarios con acceso a la red **Starlink**.
- **MINIFITLET:** Servidor principal del **Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos (SADO)**.
- **PROX-SIMAN02:** Servidor de virtualización **PROXMOX**.
- **SIMAN-ODON:** Servidor del software **SIMAN**.
- **NAS-TRIPU:** Servidor NAS con carpetas compartidas para **capitán, cocina, compartida, máquinas, marinería y puente**.
- **NAS-TECH:** Servidor NAS con almacenamiento de archivos y datos de la **UTM**.
- **NAS-DATA:** NAS destinado al almacenamiento del **histórico fotográfico del buque y datos de campaña en curso**.
- **SERVIDOR CÁMARAS:** Servidor de la red de videovigilancia del buque.

8.2. Infraestructura de Comunicaciones

El buque dispone de una infraestructura de comunicaciones optimizada, con múltiples sistemas que garantizan conectividad en diversas condiciones operativas:

- **Conectividad VSAT:**
  - Se dispone de **dos antenas VSAT de 240** que operan en **banda Ku**.
  - Las antenas están posicionadas estratégicamente para que, en caso de pérdida de cobertura en una de ellas, la otra tome el relevo automáticamente, asegurando **cobertura VSAT continua** en todo momento.
- **Conectividad Starlink:**
  - **Dos antenas marinizadas Starlink** que proporcionan una conexión de alta velocidad.
  - Balanceo de carga con **router PFSense**, optimizando el ancho de banda y permitiendo múltiples videoconferencias simultáneas sin pérdida de calidad.
- **Conectividad 4G:**
  - **Dos routers 4G** que permiten el acceso a internet mediante redes móviles cuando el buque se encuentra en zonas con cobertura terrestre.
- **MATRIX CIENTÍFICA:** Sistema de equipos emisores y receptores interconectados para operaciones científicas.
- **MATRIX NAVEGACIÓN:** Sistema de equipos emisores y receptores interconectados para la gestión de la navegación.

8.3. Gestión del Consumo de Datos con Portal Cautivo

Para garantizar un uso eficiente de la conectividad, se ha implementado un **portal cautivo** que regula el consumo diario de datos.

Dado que el servicio **Starlink** no es ilimitado, este sistema impone un límite de consumo individual por usuario, evitando así que un solo usuario agote los recursos disponibles y afecte el servicio del resto de la tripulación.

El **límite de consumo diario** se calcula en función del **número de usuarios y la duración de la actividad**, asignando una cuota específica por día. En caso de requerimientos excepcionales, se dispone de un mecanismo para **ampliar temporalmente el acceso a más datos**.

8.4. Infraestructura de Impresión

Para la impresión de documentos a bordo, el buque dispone de **cinco impresoras** distribuidas estratégicamente en distintas áreas.

- **HP-Puente:....** HP LaserJet Pro MFP 4302	(Oficina del puente)
- **Multifunción: ....** LEXMAR CS521	(Camarote capitán)

- **Multifunción: ....** Brother 243cmyk	(Sala de Máquinas)
- **HP-Maquinas:**. HP LaserJet Pro MFP 4302	(Sala de Máquinas)

_ **HP-InfoR.....** HP LaserJet Pro MFP 4302 (Sala de Informática)

8.5. Almacenamiento de Datos Científicos

Los datos adquiridos por el **Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos (SADO)** se almacenan en la siguiente ubicación de red:

\sado

Asimismo, los datos generados por los instrumentos científicos durante la campaña se almacenan en la siguiente ruta de red:

\datos\PROA0225