



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

TÍTULO: INFORME TÉCNICO DE LA CAMPAÑA ONE BLUE

Buque: SARMIENTO DE GAMBOA

Autores: Samuel Álvarez, Ramón Fernández, David Pina, Alberto Serrano, Josele Codesido, Ana Vidal.

Departamentos: Mecánica, Electrónica, OBS, TIC y LAB

Fecha: 25/07/2025 - 04/08/2025

Páginas: 35

Descriptores campaña: One Blue

CONTENIDO

1.- INFORMACIÓN GENERAL	5
2.- CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA	6
3.- DEPARTAMENTO DE MECÁNICA	7
 3.1.- MULTICORER	7
3.1.1.- Descripción	7
3.1.2.- Características técnicas.....	8
3.1.3.- Metodología / Maniobra.....	9
3.1.5.- Resultados.....	10
3.1.6.- Incidencias.....	12
 4.- DEPARTAMENTO DE LABORATORIO	13
 4.2.- EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO	14
 4.2.1. - LABORATORIO GENERAL.....	14
4.2.1.1. – ULTRA PURIFICADOR MILLI-Q IQ 7000 (MILLIPORE)	14
4.2.1.2. – BOMBA DE VACÍO WP6222050 (MILLIPORE)	14
4.2.1.3. – CAMPANA EXTRACTORA FLOWTRONIC (ROMERO)	15
4.2.1.4. – PH-METRO PORTÁTIL ORION STAR (THERMO).....	15
 4.2.2. - LABORATORIO TERMORREGULADO	15
4.2.2.1. – EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN COMPTROL 1002 (STULZ)	15
4.2.2.2. – LUPA ESTEREOSCÓPICA SMZ 800N (NIKON).....	16
4.2.2.3. – CÁMARA FOTOGRÁFICA DS-FI1 (NIKON).....	16
 4.2.3. - SALA DE DESTILADORES	16

4.2.3.1. – DESTILADOR DE AGUA ELIX 10 REFERENCE (MILLIPORE)	16
4.2.4. - SALA DEL CONTINUO	17
4.2.4.1. – SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUA DE MAR EN CONTINUO	17
4.2.5. - SALA CÁMARAS FRIAS	17
4.2.5.1. – ULTRACongeladores MDF-593 (SANYO)	17
4.2.5.2. – INCUBADORA ST 2/3 PS SMART (POL-EKO)	18
5.- MATERIAL UTILIZADO	18
5.1.- ROSETA Y CTD 911 PLUS.....	18
5.1.1.- DESCRIPCIÓN.....	18
5.1.2.- DISPOSITIVOS	18
5.1.3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CTD	19
5.1.4.- METODOLOGÍA / MANIOBRA.....	19
5.1.5.- CALIBRACIÓN	20
5.1.6.- LISTADO DE MUESTREOS	20
5.1.7.- INCIDENCIAS	21
5.2.- TERMOSAL	24
5.2.1.- DESCRIPCIÓN.....	24
5.2.2.- INCIDENCIAS	24
5.3.- ESTACIÓN METEOROLÓGICA	28
5.3.1- DESCRIPCIÓN	28
5.3.2.- INCIDENCIAS	28
5.1.- SENsoRES QUE NO FUNCIONAN.....	29
5.2.- MAQUINILLAS OCEANOGRÁFICAS IBERCISA.....	29

TIC	29
INTRODUCCIÓN	29
RESUMEN DE ACTIVIDADES.....	30
SISTEMA DE COMUNICACIONES DE BANDA ANCHA EN EL SARMIENTO DE GAMBOA.	32

1.- INFORMACIÓN GENERAL

FICHA TÉCNICA

ACRÓNIMO	ONE-BLUE		
TÍTULO PROYECTO	<i>Integrated approach to assess the levels and impact of cONtaminants of Emerging concern on BLUE health and biodiversity modulated by climate change drivers.</i>		
CÓDIGO REN	xx	CÓDIGO UTM	29SG20250725
JEFE CIENTÍFICO	Dr. Maria Montserrat Sala	INSTITUCIÓN	ICM IDAEA ITEFI
INICIO 1er LEG	25/07/2025	FINAL	04/08/2025
BUQUE	Sarmiento de Gamboa		
ZONA DE TRABAJO	Costa mediterránea de la Península Ibérica		
RESPONSABLE TÉCNICO	Samuel Álvarez	Organización	UTM
EQUIPO TÉCNICO	Samuel Álvarez, Ramón Fernández, David Pina, Alberto Serrano, Ana Vidal, Josele Codesido		



2.- CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA

Está previsto que la campaña se inicie en Barcelona y finalice en Málaga.

El trayecto consiste en dar la vuelta a la Península Ibérica, bordeando inicialmente las Islas Baleares.

La trayectoria alternará estaciones costeras y estaciones profundas, siguiendo aproximadamente un zig-zag, durante el que tomarán muestras de agua a diferentes profundidades y de sedimento. En ocasiones puntuales se tomarán muestras para micro plásticos mediante el arrastre de una manta-trawl.

Se estima la visita de unas 26 estaciones en total.



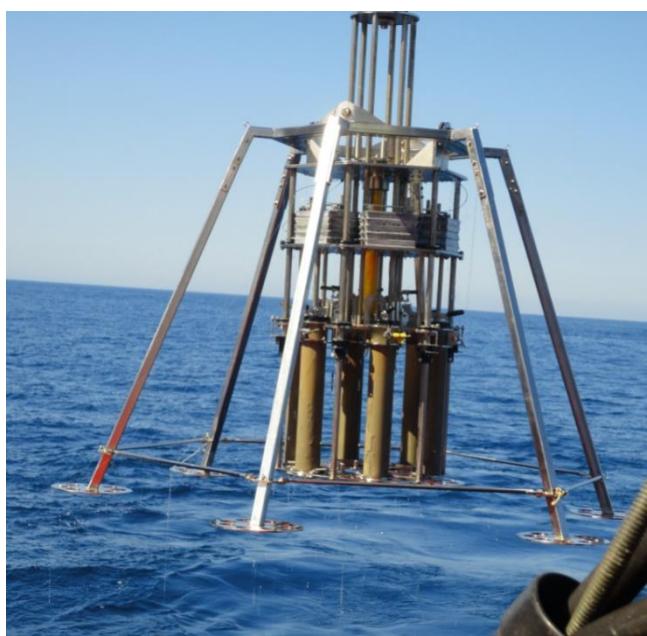
ZONA DE TRABAJO DEL PRIMER LEG Y PARTE DEL SEGUNDO.

3.- DEPARTAMENTO DE MECÁNICA

3.1.. MULTICORER

3.1.1.- Descripción

Modelo 70.000 KC Denmark ® 6xØ 100mm; fabricante Kc Denmark:



El multicorer se utiliza para el muestreo en aplicaciones químicas, geoquímicas y biológicas.

Este equipo consta de una estructura en acero inox con 6 tubos de policarbonato de alta resistencia de Ø100mm para la recogida de testigos de sedimento en todas las profundidades.

La estructura del multicorer, la parte deslizante, el amortiguador hidráulico, los plomos y las placas superior e inferior están articuladas con ejes giroscópicos, lo que garantiza la penetración vertical de los tubos de muestreo en el sedimento.

Durante el despliegue, la parte superior de cada tubo de muestra se mantiene cerrada mediante una tapa con resorte. Una vez que el tubo penetra en el lecho marino, la tapa se abre a presión debido a la presión interna. Una vez tomada la muestra, la tapa se cierra de nuevo desenterrando así los tubos del fondo marino, haciendo así un efecto de vacío, y, simultáneamente, una placa con resorte se presiona en su posición debajo del tubo. Ambas funciones aseguran la muestra al subir el multicorer a la cubierta del barco.

Los tubos de muestra se sujetan mediante una abrazadera de doble cierre y un dispositivo de ajuste preciso, lo que proporciona una buena sujeción y un cambio rápido de tubos.

3.1.2.- Características técnicas

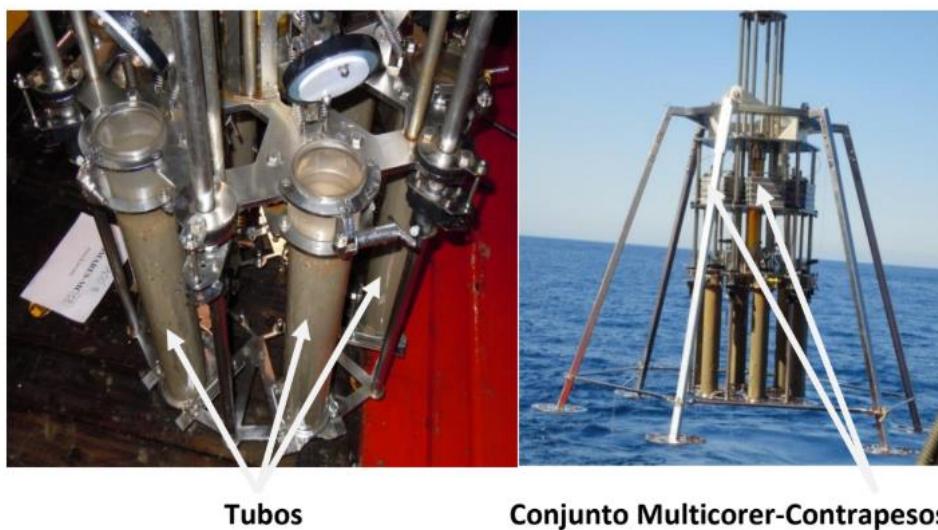
Modelo 70.000 KC Denmark ® 6xØ 100mm; fabricante Kc Denmark:

Tubo de Muestreo: 6 tubos **Material:** Policarbonato

Medidas

Largo: 600mm **Diámetro Interior:** 92mm **Diámetro Exterior:** 98mm

Contrapesos central: 6 bloques de 6 pesos de 8kg



Muestreado de testigos



3.1.3.- Metodología / Maniobra

Una vez armado comenzamos la maniobra, quitamos los pasadores de seguridad y la ponemos en el agua bajando a 10 m/min durante los primeros 20-30 m y aumentando después la velocidad hasta 40 metros/minuto.

Una vez ha tocado fondo se para y se cobra a la velocidad más baja posible hasta que haya despegado del fondo, momento en el que podremos subir la velocidad a unos 40m/min. hasta superficie.

Una vez en cubierta se colocan los pasadores de seguridad y se deja que el cable pierda tensión para proceder a la extracción de los tubos y a su posterior muestreo.

NOTA: Se realizan también pescas con Manta trawl (sistema de red para tomar muestras de la superficie del océano) propiedad del equipo científico. Nos comunican que se les ha olvidado el prefiltro necesario para que no se llene el copo de grandes elementos y alteren la muestra, por lo que se les fabrica uno con material a bordo.



Foto prefiltro fabricado a bordo

El despliegue inicial se iba a realizar con el pórtico de estribor, pero debido a la rotura de un latiguillo, se tuvo que hacer mediante pórtico de popa y chigre multipropósito después de Multicorer. El Manta Trawl se desplegaba por popa, mediante el chigre multipropósito durando cada arrastre media hora para tomar

muestras. El Manta Trawl se tiró inicialmente por estribor en la estación 1, a partir de la estación 2 se desplegó por popa.

Durante la estación 25 y 26, además de desplegar Manta Trawl por popa, también se desplegó por el rodillo lateral de estribor, utilizado para las maniobras de atraque, para comprobar la incidencia de la estela del barco en los resultados.



3.1.5.- Resultados

Estación	Fecha	Hora inicio UTC	Hora final UTC	Posición	Profundidad	muestra
1	25-07-2025	13:15	13:30	41.3945N 2.2621E	47 m	sedimento
2	25-07-2025	21:00	23:00	40.4691N 2.8368E	1554 m	Vacio
3	26-07-2025	10:44	11:04	40.4691N 4.5881E	2654 m	Vacio
4	26-07-2025	20:00	20:20	39.8245N 4.3585E	82 m	arena
5	27-07-2025	8:13	11:20	39.2002N 3.3018E	1474 m	sedimento
6	27-07-2025	12:10	12:21	39.3919N 2.5578E	77 m	sedimento
7	27/07/2025	18:45	20:00	39.9552763N 2.0196248E	1401 m	sedimento

8	28/07/2025	7:10	8:50	40.992666N 1.1285152E	59 m	sedimento
9	28/07/2025	8:45	8:55	40.7525332N 1.0468585E	77 m	Un tubo perdido, resto de tubos muestra
10	28/07/2025	16:19	17:21	40.0115173N 1.2940307E	1100 m	muestra
11	29/07/2025	5:42	5:55	39.3885865N 0.1052342E	80 m	muestra
12	29/07/2025	11:31	12:44	39.1673975N 0.5729133E	1288 m	muestra
13	29/07/2025	17:40	17:50	38.8530485N 1.2925165E	70 m	muestra
14	30/07/2025	8:10	23:00	38.0753052N 1.1474132E	1666 m	Muestra ok, rotura de rodillo cambio a red eléctrica
15	30/07/2025	15:46	16:06	38.398763N 0.301025E	73 m	muestra
16	30/07/2025	19:24	19:35	38.3335278N 0.3115608E	73 m	muestra
17	31/07/2025	5:25	5:39	37.7004158N 0.6013487E	73 m	muestra
18	31/07/2025	9:45	9:55	37.5321348N 0.9856923W	78 m	muestra
19	1/07/2025	14:15	17:20	36.743419N 2.4636503W	2358 m	muestra
20	01/08/2025	7:04	8:56	36.1125063N 2.3706217W	1915 m	muestra
21	01/08/2025	13:29	13:45	36.7474245N 2.4517022W	149 m	muestra

22	01/08/20 25	18:45	19:05	36.7212692N 3.2167157W	90 m	muestra
23	02/08/20 25	6:29	7:40	36.14178N 4.6165247W	1069 m	muestra
24	02/08/20 25	14:00	15:00	36.1445183N 4.9604167W	841 m	muestra
25	02/08/20 25	16:04	16:50	36.3948832N 5.1352918W	64 m	muestra
26	02/08/20 25	6:22	6:34	36.1417715N 4.6165255W	57 m	muestra

3.1.6.- Incidencias

- En las estaciones iniciales se produjo la rotura de varios tubos, de 3 cm en la zona de inserción debido a un fondo duro.



- En la estación 9 se produce la perdida de uno de los tubos.
- En la estación 14 se observa que uno de los rodillos del devanador no gira, lo cual puede dañar el cable, se decide comprobar y al desmontar se observa rotura de rodamientos, en esta estación utilizamos el chigre de redes eléctricas para desplegar en esta estación. Se consiguió arreglar el rodillo del devanador y en la siguiente estación se siguió utilizando el chigre multipropósito.

- Al día siguiente de solucionar el problema del rodillo se produce un problema en la cuña del devanador, el cual debe ser desmontado y cambiado por una pieza de repuesto.
- Se observa un problema en una de las soldaduras de una de las patas del Multicorer, se procede a soldar.



4.- DEPARTAMENTO DE LABORATORIO

El técnico de instrumentación de laboratorio embarcado ha llevado a cabo las siguientes tareas:

- Mantenimiento y reparación del equipamiento de laboratorio.
- Control y mantenimiento de los servicios de laboratorio (suministro de agua purificada y agua de mar).
- Control de los equipos para conservación de muestras (cámaras, neveras y ultra congeladores).
- Formación del personal científico en el uso de algunos de los equipos de laboratorio.

Durante la campaña ONE BLUE, el equipo científico ha estado trabajando en los laboratorios general, termorregulado y haciendo uso de la sala de cámaras frías.

Los equipos de laboratorio inicialmente solicitados para la campaña fueron:

- Destilador de agua Elix10 Reference (Millipore)
- Purificador de agua Milli-Q IQ 7000 (Millipore)
- Campanas extractoras Flowtronic (Romero)
- Cámaras de 4°C y -20°C
- Ultra congelador MDF593 (Sanyo)
- Incubadora ST 2/3 PS Smart (Pol-Eko)
- Equipo de climatización Comptrol 1002 (Stulz)

Además, se ha utilizado:

- Bomba de vacío WP6222050 (Milipore)
- Lupa SMZ800N + cámara fotográfica DS-Fi3 (Nikon)
- pH-metro portátil Orion Star (Thermo)

Las cámaras de 4 °C, - 20 °C y el ultra congelador - 80 °C de popa quedan en uso hasta Vigo.

4.2.- EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO

4.2.1. - LABORATORIO GENERAL

4.2.1.1. – ULTRA PURIFICADOR MILLI-Q IQ 7000 (MILLIPORE)

Número de serie: F4KB65356 G

Descripción: Equipo generador de agua ultra pura Milli-Q. El equipo alimenta del agua destilada generada por los purificadores de agua.

Características técnicas:

- Resistividad del agua producida: > 18.2 MΩ.cm
- Conductividad del agua producida: 0.055 µS/cm
- TOC: < 2 ppb
- Caudal de distribución: 0.5 - 2 L/min
- Filtro final de 0.22 µm



4.2.1.2. – BOMBA DE VACÍO WP6222050 (MILLIPORE)

Número de serie: 21700004447 y 21700004488

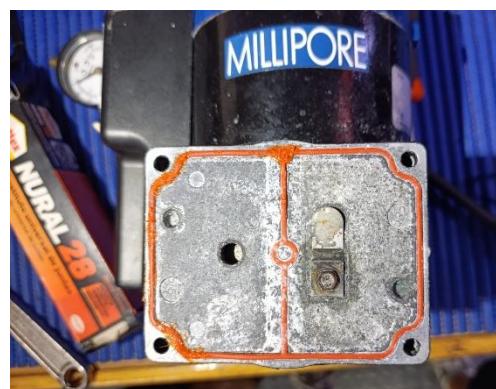
Descripción: Bomba de presión y vacío para aplicaciones de filtración. Formato portátil con alto caudal para reducir el tiempo de filtración del proceso

Características técnicas:

- 24.0 pulgadas de Hg de vacío
- 20 psi en continuo, 35 psi intermitente
- 230 V
- 5,4 kg
- Largo 26.7 cm
- Ancho 23.9 cm
- Alto 24.6 cm
- Menos de 60 Db



Incidencias: El manómetro de la bomba Millipore con SN 21700004488 dejó de marcar presión, pero seguía aspirando. Se desmontó el manómetro y la cabeza de la bomba, se observó una obstrucción de salitre en el conducto del manómetro y una rotura en la junta. La parte inferior del manómetro fue introducida en desincrustante altamente concentrado (Brex) para desobstruir el conducto y la junta fue reparada con pasta de juntas. Una vez seco se volvió a montar y se comprobó que aspiraba y marca presión. Es necesario adquirir juntas nuevas y sustituirla.



Mientras se estaba realizando la reparación se usó la bomba SN 21700004447.

4.2.1.3. – CAMPANA EXTRACTORA FLOWTRONIC (ROMERO)

Descripción: Vitrina para manipular productos tóxicos y proteger al trabajador de gases contaminantes.

Características técnicas:

- Extracción de gases fija
- Luz interior
- Guillotina con ventanas correderas
- Dimensiones (x, y, z): 180, 80, 75 cm



4.2.1.4. – PH-METRO PORTÁTIL ORION STAR (THERMO)

Descripción: Equipo portátil para la medición del pH de muestras líquidas.

Características técnicas:

- Resolución seleccionable: 0.001, 0.01 o 0.1
- Se calibra con tampones Orion
- Electrodo de medida de pH incluido



Incidencia: A mitad de campaña la pantalla se quedó bloqueada, fue necesario cambiar las pilas y realizar una segunda calibración.

4.2.2. - LABORATORIO TERMORREGULADO

4.2.2.1. – EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN COMPTROL 1002 (STULZ)

Número de serie: 0530050511/01

Descripción: Equipo de climatización para generar unas condiciones de temperatura y humedad determinadas en un laboratorio

Características técnicas:

- Rango de valores de temperatura: 10-30°C
- Rango de valores de humedad: 10-90% SDF
- Ventilación ajustable



4.2.2.2. – LUPA ESTEREOSCÓPICA SMZ 800N (NIKON)

Número de serie: 1017282

Descripción: Lupa estereoscópica para la visualización de alta resolución de muestras diminutas. Dispone de adaptador para acoplar la cámara digital DS-Fi3 (Nikon).

Características técnicas:

- Oculares: 10x
- Dispone de adaptador para acoplar la cámara digital DS- (Nikon)
- Iluminación: Desde la base de la muestra con intensidad regulable e iluminación superior por medio de un flexo
- Aumentos: 5-480x



Fi3

4.2.2.3. – CÁMARA FOTOGRÁFICA DS-FI1 (NIKON)

Número de serie: 212289

Descripción: Cámara digital para acoplar a microscopio y lupa estereoscópica, la DS-Fi3 permite la conexión directa a un PC través de una interfaz USB3.0 para controlar la cámara y capturar imágenes.



a

Características técnicas:

- 5,9 megapixeles
 - Fotografías en color
- Software de captura de imágenes NIS-Elements

4.2.3. - SALA DE DESTILADORES

4.2.3.1. – DESTILADOR DE AGUA ELIX 10 REFERENCE (MILLIPORE)

Número de serie: F3PA52255C y F4EA26702A

Descripción: Generador de agua destilada. Estos equipos disponen de un tanque de reserva 200 L cada uno y de bombas impulsoras que envían el agua destilada a todos los laboratorios.



Características técnicas:

- Resistividad del agua producida: > 15 MΩ.cm
- Conductividad del agua producida: 1 - 0.055 µS/cm



- TOC: 1 - 999 ppb
- Caudal de distribución: 0.5 - 3 L/min
- Filtro final de 0.22 µm

4.2.4. - SALA DEL CONTINUO

4.2.4.1. – SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUA DE MAR EN CONTINUO

Descripción: Sistema de recogida de agua marina en continuo. El agua se recoge mediante una bomba con el de teflón situado a unos 3 metros de profundidad. El agua es distribuida a los laboratorios a través de tuberías de silicona epóxidos, para evitar contaminación química.



corazón

libre de

Características técnicas

- Bombas MKMKC 8.10 V (Tecnium)
- Potencia: 0.75 KW
- Revoluciones: 2900 r.p.m.
- Caudal: 3.6 m³/h

Incidencia: Durante la campaña anterior se notificó que el desburbujeador tenía fugas. El arranque inicial fue lento por aire en la línea. Tras la purga, el equipo ha funcionado sin fugas observables durante toda la campaña

4.2.5. - SALA CÁMARAS FRIAS

4.2.5.1. – ULTRACONGELADORES MDF-593 (SANYO)

Número de serie: 60712132



baja

Descripción: Instrumento para conservar muestras a temperatura (- 80 °C).

Características técnicas

- Capacidad efectiva: 487 L
- Sensor de temperatura: Pt 100
- Control de temperatura: de - 20 hasta - 85 °C
- Tamaño interno (x, y, z): 1280, 762, 500 mm

4.2.5.2. – INCUBADORA ST 2/3 PS SMART (POL-EKO)

Número de serie: ST23240005

Descripción: Equipo de laboratorio diseñado para la incubación y mantenimiento de muestras. Permite mantener la temperatura en las condiciones controladas. Dos cámaras totalmente independientes.

Características técnicas

- Capacidad efectiva: 122 L
- Iluminación: Lámparas fluorescentes estándar, tipo 840, montadas en las paredes laterales del dispositivo
- Rango temperatura: de 3° - 50 °C(noche) 10°-50°C(día)
- Dimensiones (w, h, d): 630, 1920, 650 mm



5. DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA

5.1.- ROSETA Y CTD 911 PLUS

5.1.1.- DESCRIPCIÓN

El CTD SBE 911 PLUS, junto con los sensores conectados, permite medir conductividad, temperatura y presión además de otros parámetros al poder conectar hasta ocho sensores analógicos auxiliares. Diseñado para perfiles verticales, escanea 24 veces por segundo (24 Hz).

La roseta tiene acopladas 24 botellas Niskin de 12 litros cada una, mediante las cuales se recoge agua a distintas profundidades.

5.1.2.- DISPOSITIVOS

- CTD SBE 911 S/N: 0847
- 2 Sensores de Temperatura y Conductividad S/N: (3P6436 - 4C4923), (3P4798 - 4C3345)
- Sensor de Oxígeno SBE43 S/N: 1072.
- Altímetro VALEPORT-VA500 S/N: 87631

- Fluoroturbidímetro WetLabs ECO FLNTU S/N: 6153
- PH AMT S/N: 0383
- 2 Bombas SBE 5T S/N: (10125 - 10132).
- Pylon “SBE 32/24/3” S/N: 0601.
- 24 Botellas Niskin de 12 litros de capacidad.

5.1.3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CTD

Especificaciones generales				
	Temp (ºC)	Cond (S/m)	Presión	Entrada A/D
Rangos de medida	-5 a +35	0 a 7	0 a 10500	0 a 5 Voltios
Precisión inicial	0.001	0.0003	0.015 %	0.0005 Voltios
Estabilidad	0.0002	0.0003	0.0015%	0.001 Voltios
Resolución (24 Hz)	0.0002	0.00004	0.001%	0.0012 Voltios
Caja	Aluminio (6800 metros profundidad)			
Peso	25 Kg (Aire)			16 Kg (Agua)

Tabla 1. Características técnicas del CTD.

5.1.4.- METODOLOGÍA / MANIOBRA

Se realizan un total de 26 estaciones de CTD durante la campaña empleando el chigre de CTD. Se comienza largando a 30 m/min los primeros metros y, posteriormente, se establece una velocidad constante de 45 m/min. El cobrado se realiza en primera instancia a 30 m/min y se eleva pasados unos metros a 45 m/min.

El inicio del CAS en cada perfil comienza a partir de los 5 metros de profundidad y se extiende hasta una distancia de 5 metros del fondo (medido con altímetro), con el objetivo de registrar los parámetros físicos de la columna de agua

El Software empleado para la adquisición y tratamiento de los datos del perfilador CTD SBE 911 Plus es:

- Seasave 7.26.7.121, versión 2018, para la adquisición en tiempo real de los datos del CTD.
- SBE Data Processing, para el procesamiento de los datos.



Ficheros de configuración:

- ONE-BLUE.xmlcon: No incluye el sensor pH. De la estación 1 a la 13.
- ONE-BLUE1.xmlcon: Incluye el sensor pH. De la estación 14 a la 26.

5.1.5.- CALIBRACIÓN

Los sensores utilizados durante la campaña y las fechas de calibración correspondientes a cada uno de ellos son las siguientes:

Equipo	Nº de serie	Calibración
Sensor de Temperatura Primario SBE 3P	6436	11/07/2024
Sensor de Conductividad Primario SBE 4C	4923	16/07/2024
Sensor Pressure Digiquartz	0847	11/07/2024
Sensor de Temperatura Secundario SBE 3P	4798	01/12/2022
Sensor de Conductividad Secundario SBE 4C	3345	22/12/2022
Voltaje 0: Oxígeno SBE43	1072	20/07/2024
Voltaje 1: Free	-	-
Voltaje 2: Fluorómetro WetLabs ECO-AFL/FL	6153	08/10/2023
Voltaje 3: Turbidímetro WetLabs, ECO-NTU	6153	08/10/2023
Voltaje 4: Altímetro VALEPORT-VA500	87631	14/08/2023
Voltaje 5: PH AMT	0383	30/07/2025
Voltaje 6: Free	-	-
Voltaje 7: Free	-	-

Tabla 2. Calibración de los sensores.

5.1.6.- LISTADO DE MUESTREOS

CAST	ESTACIÓN	SONDA	FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	FICHERO
001	1	47	25/07/2025	12:57	41º 23.67' N	2º 15.72' E	ONE-BLUE_001
002	2	1554	25/07/2025	19:00	40º 41.33' N	2º 50.21' E	ONE-BLUE_002
003	3	2654	26/07/2025	06:17	40º 28.14' N	4º 35.28' E	ONE-BLUE_003
004	4	82	26/07/2025	19:00	39º 52.01' N	4º 22.56' E	ONE-BLUE_004
005	5	1474	27/07/2025	05:13	39º 12.01' N	3º 18.10' E	ONE-BLUE_005
006	6	77	27/07/2025	11:50	39º 23.47' N	2º 33.47' E	ONE-BLUE_006
007	7	1401	27/07/2025	17:13	39º 57.31' N	2º 01.17' E	ONE-BLUE_007
008	8	60	28/07/2025	05:22	40º 59.56' N	1º 07.71' E	ONE-BLUE_008
009	9	77	28/07/2025	08:25	40º 45.15' N	1º 02.81' E	ONE-BLUE_009

CAST	ESTACIÓN	SONDA	FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	FICHERO
010	10	1106	28/07/2025	14:06	40º 02.80' N	1º 16.26' E	ONE-BLUE_010
011	11	80	29/07/2025	05:11	39º 23.31' N	0º 06.31' W	ONE-BLUE_011
012	12	1288	29/07/2025	10:16	39º 10.04' N	0º 34.37' E	ONE-BLUE_012
013	13	70	29/07/2025	17:23	38º 51.18' N	1º 17.55' E	ONE-BLUE_013
014	14	1667	30/07/2025	05:17	38º 04.52' N	1º 08.84' E	ONE-BLUE_014
015	15	103	30/07/2025	15:22	38º 23.92' N	0º 18.06' E	ONE-BLUE_015
016	16	73	30/07/2025	19:04	38º 20.01' N	0º 18.69' W	ONE-BLUE_016
017	17	73	31/07/2025	05:01	37º 42.02' N	0º 36.08' W	ONE-BLUE_017
018	18	78	31/08/2025	09:28	37º 31.92' N	0º 59.14' W	ONE-BLUE_018
019	19	2358	31/08/2025	12:10	37º 20.65' N	1º 06.10' W	ONE-BLUE_019
020	20	1915	01/08/2025	05:11	36º 06.75' N	2º 22.23' W	ONE-BLUE_020
021	21	149	01/08/2025	13:10	36º 44.84' N	2º 27.10' W	ONE-BLUE_021
022	22	90	01/08/2025	18:10	36º 43.41' N	3º 13.25' W	ONE-BLUE_022
023	23	1069	02/08/2025	05:10	36º 08.50' N	4º 36.99' W	ONE-BLUE_023
024	24	841	02/08/2025	09:49	36º 06.00' N	4º 52.92' W	ONE-BLUE_024
025	25	64	02/08/2025	15:45	36º 23.69' N	5º 08.12' W	ONE-BLUE_025
026	26	57	03/08/2025	06:07	36º 40.34' N	4º 22.07' W	ONE-BLUE_026

Tabla 3. Listado de muestreros.

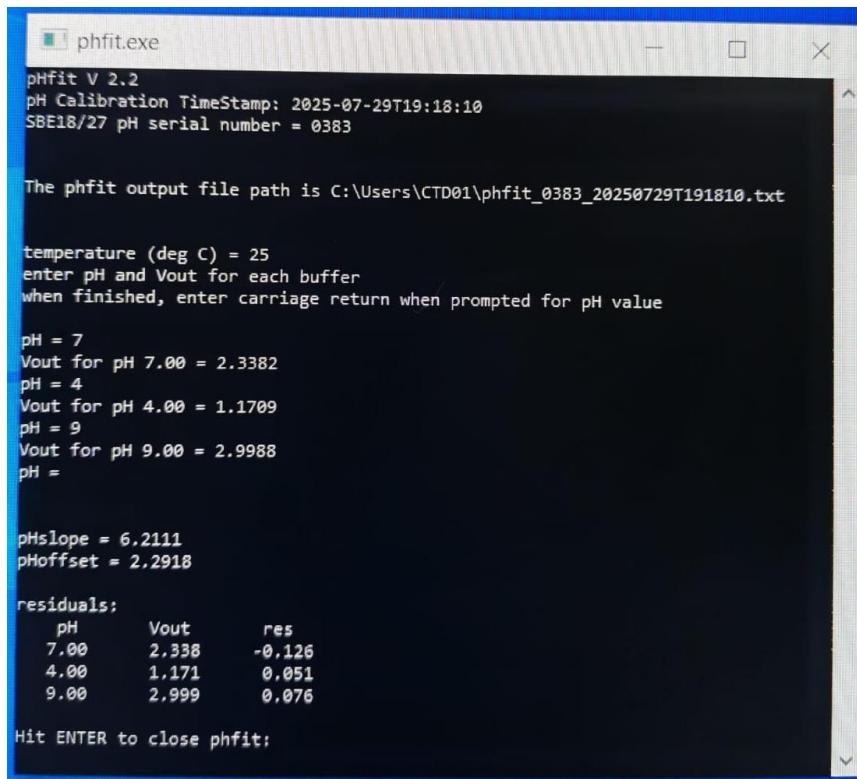
5.1.7.- INCIDENCIAS

En el primer lanzamiento de CTD se comprueba que la Pylon no comunica. Tras revisar el conexionado de los pines se descubre que el conector JT6 está dañado. Por tanto, se cambia por el JT7. Además, también se modifican las gráficas para visualizar los sensores WET, ya que los mostrados eran los Seapoint.

En una de las estaciones profundas no se alcanza el fondo debido a una falsa lectura de la sonda de profundidad EA640, la cual muestra una profundidad menor a la real. Por temor a un error en el altímetro instalado en el CTD se decide no seguir descendiendo. Posteriormente, se configura correctamente la sonda y el error queda subsanado durante las siguientes estaciones.

Durante la estación 11 los científicos se percatan de que el sensor de pH no está instalado en el CTD y nos comunican que es un sensor que se había solicitado. Pese a no encontrarse documentado en el MFP y seguir asegurando la parte científica que el sensor se había solicitado, confirmado posteriormente que se hizo vía Email, se decide calibrar e instalar en la

roseta. El proceso de calibración se realiza mediante soluciones de PH 4, 7 y 9 a 25ºC tal y como detalla el fabricante, empleando para ello el software SBEDataProcessing y el módulo *phfit*. La ventana de *phfit* con la realización de la calibración del sensor de pH es la siguiente:



The screenshot shows a terminal window titled "phfit.exe" running on Windows. The window displays the following text:

```
pHfit V 2.2
pH Calibration TimeStamp: 2025-07-29T19:18:10
SBE18/27 pH serial number = 0383

The phfit output file path is C:\Users\CTD01\phfit_0383_20250729T191810.txt

temperature (deg C) = 25
enter pH and Vout for each buffer
when finished, enter carriage return when prompted for pH value

pH = 7
Vout for pH 7.00 = 2.3382
pH = 4
Vout for pH 4.00 = 1.1709
pH = 9
Vout for pH 9.00 = 2.9988
pH =

pHslope = 6.2111
pHoffset = 2.2918

residuals:
  pH      Vout      res
  7.00    2.338    -0.126
  4.00    1.171     0.051
  9.00    2.999     0.076

Hit ENTER to close phfit;
```

Ilustración 1. Calibración del sensor de pH con *phfit*

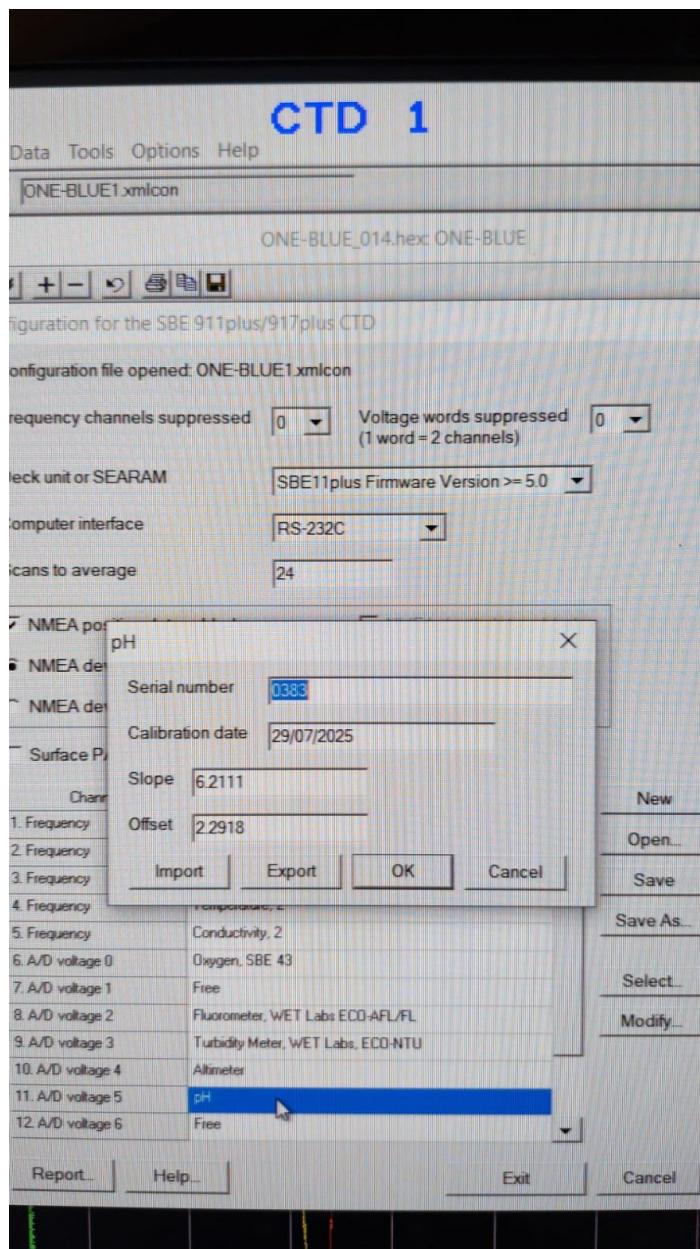


Ilustración 2. Fecha de clibración, slope y offset introducidos en el archivo xmicon.

El sensor de pH calibrado se prueba en la estación 14 y los resultados obtenidos por éste se encuentran fuera de escala. Tras realizar una segunda calibración y comprobar que los datos obtenidos en la siguiente estación (CAS 15) siguen siendo erróneos, se comunica a la IP que los datos registrados por el sensor seguirán sin ser válidos.

5.2.- TERMOSAL

5.2.1.- DESCRIPCIÓN

Durante la campaña oceanográfica y en el marco de nuestras investigaciones, se llevan a cabo mediciones continuas del agua de mar mediante un Termosalinógrafo TSS SBE 21 Seabird S/N: 3281 y un Fluorómetro Turner Designs 10-AU. Estos instrumentos proporcionan datos cruciales para el análisis detallado de las condiciones marinas. Los parámetros medidos incluyen:

1. Conductividad: La medida de la capacidad del agua para conducir corriente eléctrica, lo cual está directamente relacionado con la salinidad y otros componentes disueltos.
2. Temperatura: La medición precisa de la temperatura del agua, crucial para entender las variaciones térmicas en la columna de agua.
3. Salinidad: Un indicador fundamental de la concentración de sales disueltas en el agua, esencial para evaluar la composición química del medio marino.
4. Concentración de Clorofila: La determinación de la concentración de clorofila en el agua, proporcionando información valiosa sobre la presencia y distribución de fitoplancton, un componente clave en la cadena alimentaria marina.
5. Densidad: La medición de la densidad del agua, que está influenciada por la temperatura y la salinidad, y es vital para comprender la estratificación vertical en la columna de agua.

Estos datos, obtenidos de manera continua, nos permiten realizar un monitoreo detallado de las propiedades físicas y químicas del agua a lo largo del tiempo, contribuyendo significativamente a nuestro entendimiento de los procesos oceanográficos en la región de estudio.

5.2.2.- INCIDENCIAS

Problemas con el arranque del continuo debido a una desconfiguración de parámetros del programa SEATERM, donde inicialmente no se reciben los datos de posición del MOXA. Una vez corregido este punto, se realiza el siguiente orden de operaciones para solventarlo:

1. Se abre el programa SeaTerm y se escribe '@' para abrir el menú.
2. Se establece el modo de funcionamiento en 2.
3. Se selecciona la opción 6 para cambiar los ajustes de comunicación.

4. Se ponen las dos primeras opciones de baudios a 9600, la paridad en 'even' y la última opción de baudios a 4800. Esta es la que debe coincidir con los baudios del NMEA. Es necesario comprobar que la configuración del puerto del Moxa en el router es exactamente la misma que en la de la aplicación Seaterm (4800 bauds) y que éste está enviando un NMEA de posición al puerto 5601.
5. Una vez hecho esto se comprueba que los datos mostrados en pantalla están en hexadecimal y, entonces, se cierra el programa SeaTerm y se abre el programa del termosal de la UTM.
6. Se comprueba mediante el visualizador de eventos del Sarmiento (192.168.3.4/sdg) que los datos se van actualizando

El día 31/07/2025 a las 18:45 (UTC) se detectan dos alarmas en el fluorómetro del continuo indicando que la lámpara se encuentra apagada y que el voltaje es demasiado alto (más de 1000 V según el manual de usuario).



Ilustración 3. Alarmas activas en el fluorómetro del continuo.

Se decide retirar la tapa del fluorómetro para buscar el problema apagando previamente la bomba del continuo y desenchufando el aparato. En las siguientes imágenes se aprecia el estado del interior después de retirar la tapa.

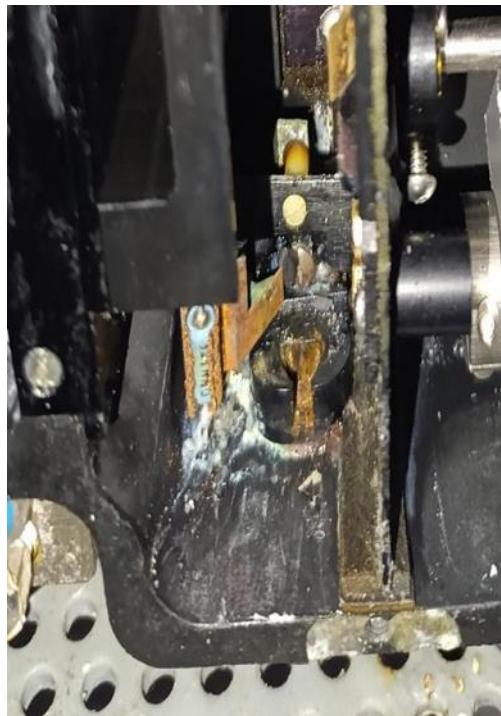


Ilustración 4. Estado del interior al retirar la tapa antes y después de un primer saneamiento.

Después de revisar el manual del fabricante y los recambios de los que disponemos a bordo, se decide informar tanto al departamento de equipos desplegados como al de equipos de laboratorio.

El 01/08/2025 tras realizar las operaciones de campaña programadas, se retira el fluorescente y se intenta mejorar el estado de los terminales inferiores. También se aprecia una pequeña fuga de agua en torno al tubo de cuarzo que se encuentra dentro de la celda de flujo por donde circula el agua en continuo y se decide retirar la pieza para sanearla.



Ilustración 5. Tubo de cristal de cuarzo.

Después de sanear lo mejor posible el interior del equipo con agua destilada y *contact cleaner* para la zona de la resistencia y los contactos de los terminales del fluorescente, se sustituye este por otro nuevo de luz blanca cedido por el departamento HID (ref .Daylight WHT F4T5)

Finalmente, se ensambla de nuevo el sistema poniendo nuevo teflón en las roscas de entrada y salida de agua al equipo y se prueba su funcionamiento. Lamentablemente, el nuevo fluorescente tampoco enciende y la máquina vuelve a emitir la misma señal de alarma.

Se decide entonces mantener apagado el fluorómetro mientras queda encendido el resto del continuo para seguir adquiriendo los datos de temperatura, salinidad, conductividad y sigmaT.

Dado el estado del interior del equipo y los signos de corrosión detectados, se recomienda una revisión más profunda una vez lleguemos al puerto de Vigo.



Ilustración 6. Estado final del interior del fluorómetro.

5.3.- ESTACIÓN METEOROLÓGICA

5.3.1- DESCRIPCIÓN

La estación meteorológica instalada en el barco realiza mediciones continuas para la toma de datos a partir de los siguientes sensores:

- Temperatura del aire
- Humedad relativa
- Presión atmosférica
- Radiación solar
- Dirección del viento
- Velocidad media del viento
- Racha de viento (viento instantáneo)

5.3.2.- INCIDENCIAS

Sin incidencias.

5.1.- SENsores que no funcionan

- Sensor PH AMT S/N: 0383

A pesar de haber realizado una calibración del sensor durante la campaña se aprecia que los datos mostrados por este son incorrectos, estando fuera de escala. Se debería enviar a calibrar al fabricante, dado que las calibraciones sugeridas por este no han funcionado durante la campaña.

5.2.- Maquinillas oceanográficas IBERCISA

- **MAQUINILLA CTD :**

- Se realiza la conexión del cable del chigre con el CTD, utilizando para ello resina de poliuretano.
- Sería recomendable una revisión y mantenimiento por parte de IBERCISA en roletes y cajas de conexiones.

TIC

INTRODUCCIÓN

Durante la campaña se han utilizado los recursos de la red informática del buque para la adquisición y el almacenamiento de datos, la edición e impresión de documentos, el primer procesado de los datos y el servicio de correo electrónico.

El Sistema Informático del buque cuenta con los siguientes servidores:

- **FORTINET:**..... Firewall, con los servicios añadidos: VPN, DNS, DHCP, QoS
- **HOMERO:**..... Servidor de Virtualización PROXMOX con los siguientes equipos:
 - * **COPERNICO**..... Servidor Metadatos, utmgis, Agent.Adquisición, rdv.
 - * **HERODOTO**..... Servidor de Aplicaciones, Docker, Eventos.
 - * **HERODOTO2**..... Servidor.
- **RODABALLO**:..... Servidor con OpenCPN que integra fuentes de: dgps, gyro, ais, posmv ,ek/ea, corredera, etc.
- * **DORADA**:..... Servidor de la Intranet y el RTP.
- * **RVDASacquisition**: Servidor RVDAS
- **TRIPULACION**:..... NAS con carpetas compartidas: capitán, cocina, Compartida, maquinas, marinería y puente.
- **UTM**:..... NAS con Carpetas/ficheros la UTM.
- **DATOS**:..... NAS con el histórico de Fotos del buque, y Datos de Campaña en curso.
- **AMOS**:..... Servidor de Gestión del Buque.
- **ROUTERCAMARAS**: Enrutador red de cámaras.
- **NTP0**:..... Servidor de tiempo 1.
- **NTP1**:..... Servidor de tiempo 2.
- **ROUTER-4G**:..... Salida a internet vía 4G.

Para acceder a Internet se dispone de 3 PCs de usuario en la Sala de Informática. Se han conectado todos los portátiles a la red del barco usando el servicio DHCP que asigna direcciones a estos equipos de manera automática, salvo configuraciones manuales requeridas para el Jefe Científico.

Para la impresión se dispone de 7 impresoras y un plotter:

- Color-Puente: HP LaserJet Pro MFP M479fdn,	(Oficina del puente)	Ref.: 415A
- Fax-Puente: BROTHER MFC-490CW,	(Oficina del puente)	Ref.: LC1100
- Samsung: Samsung Xpress SL-M2070/SEE	(Oficina del puente)	Ref.: MLT-D111S

- Multifunción: HP-OfficeJet Pro 8710	(Camarote Capitán)	Ref.: 953 XL
- Multifunción: HP-OfficeJet Pro 9010e	(Camarote Jefe Máquinas)	Ref.: 963 XL
- B/N-Maquinas: .. HP LaserJet 1018 b/n	(Sala de Máquinas)	Ref.: Q2612A

- Color-Info: HP LaserJet Pro MFP M479fdn	(Sala de Informática)	Ref.: 415A
- Plotter: HP DesignJet 500 Plus	(Sala de Informática)	Fuera de servicio

Ref.: **10 y 82**

Los datos adquiridos por el Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos (S.A.D.O.), se almacenan en: <\\sado>

El espacio colaborativo común de los científicos para sus informes, papers... durante la campaña, se encuentra en la ruta: <\\datos\\cientificos\\ONEBLUE>

Los Datos adquiridos por los instrumentos y los Metadatos generados se almacenan en la ruta: <\\datos\\instrumentos\\ONEBLUE>

Al final de la campaña, de todos estos datos adquiridos se realizan 2 copias, una que se entrega a la responsable Científica: María Montserrat Sala (ICM), y otra copia para la UTM que queda en un HD en los cajones de discos del buque bajo llave.

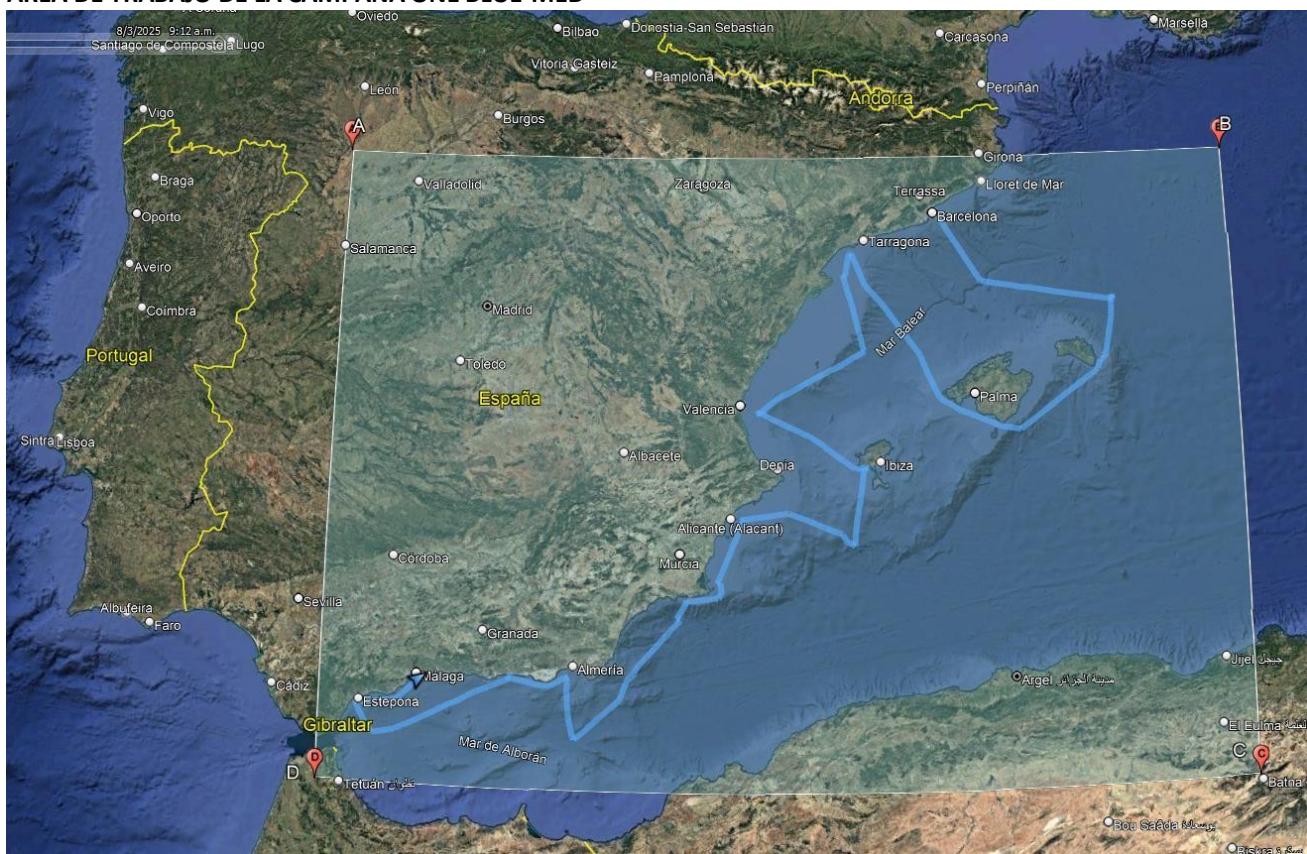
Posteriormente y antes de comenzar la siguiente campaña, se borran TODOS los datos de esta campaña tanto de: <\\datos\\cientificos\\ONEBLUE> como de: <\\datos\\instrumentos\\ONEBLUE>

RESUMEN DE ACTIVIDADES

- Al inicio de campaña se mantiene una reunión con los científicos indicando las normas de funcionamiento de la red informática a bordo. También se les explica la puesta en marcha de un sistema de creación de Metadatos que acompañarán al informe de campaña y a las actividades y equipos desplegados en la misma y se les explica su funcionamiento, aleccionándoles para que ellos mismos se encarguen de ir introduciendo los mismos.
- Se cuelga en el mamparo de la sala de informática un dossier con los servicios que ofrece el Dpto.TIC en castellano e Ingles, así como la forma de actuar y marcación a realizar con las llamadas de telefonía. - Se ayuda en las instalaciones y configuraciones de algunos de los equipos que los científicos traen a bordo.
- Se ayuda con la conexión de los móviles de algunos usuarios con los AP del barco para su salida por Whatsapp.
- Se configura la red e impresoras a los portátiles de los científicos que no lo pueden conseguir por sus propios medios.
- Se vigila diariamente que la adquisición e integración de los datos del SADO se realiza correctamente.

- Se vigila periódicamente el estado de los servidores.
- Preparación de las carpetas compartidas de Datos de la nueva campaña y eliminación de las anteriores.
- Se establecen copias programadas del SADO con el Software SyncBack para que estos datos estén al alcance de los científicos en las carpetas habituales indicadas en la reunión inicial de campaña mantenida con ellos.
- Se dan de alta en el sistema los usuarios para que se registren en el portal cautivo y con ello tengan salida a internet vía Starlink.

AREA DE TRABAJO DE LA CAMPAÑA ONE BLUE-MED



- Una vez se van los científicos y antes del comienzo de la siguiente campaña se procede al borrado de todos los datos de esta campaña.

INCIDENCIAS GENERALES



- Se cambia el monitor del puesto de máquinas. El que había estaba oscureciéndose y no se visualizaba correctamente la parte superior. Queda en la sala de informática para necesidades esporádicas.

INCIDENCIAS con las COMUNICACIONES (V-SAT, INMARSAT, IRIDIUM, STARLINK, 4G)



- Sin incidencias.

INCIDENCIAS en CIBERSEGURIDAD



- Sin incidencias.

SISTEMA DE COMUNICACIONES DE BANDA ANCHA EN EL SARMIENTO DE GAMBOA.

1- Acceso a Internet.

La conexión de banda ancha permite el acceso permanente desde el buque a redes que trabajen con protocolos TCP/IP. Por motivos de seguridad y eficiencia dicho acceso se ha limitado a ciertos equipos, que disponen de un emplazamiento fijo, una configuración controlada y una funcionalidad que precisa dicha conexión.

El resto de ordenadores del buque solo accederán a Internet cuando el buque esté en un puerto nacional o de la UE a través de la conexión de telefonía móvil 4G.

El uso y las limitaciones previstas para estos puestos con conexión IP es el siguiente:

- Conexión a servidores de los centros de investigación con el fin de recibir/enviar datos (protocolos scp, sftp,...) y consultar bases de datos (bibliográficas, meteorológicas, oceanográficas, geofísicas, etc.)
- Navegación por sitios Web. Se excluye la descarga/subida de contenidos multimedia (videos, música, presentaciones) de sitios no relacionados con la actividad científico/técnica que se desarrolle en el buque. Expresamente se deshabilitan en el cortafuegos el acceso a sitios de intercambio de contenidos tipo P2P y sitios chat.

2- Intranet del Buque:

Se ofrecen diversos servicios a través de la Intranet del buque, como son:

- Información general del Buque.
- Visualización de datos de Navegación, Estación meteorológica, Termosalinómetro.
- Graficas de adquisición en tiempo real (RDV).
- Herramienta de extracción de datos y generación de mapas de navegación en PDF, KMZ, KML.



Unidad de Tecnología Marina

BO SARMIENTO DE GAMBOA



SDG

DATOS TIEMPO REAL

RDV

MAXSEA

DATOS

METADATOS

ARCHIVOS



Bienvenid@s al B/O Sarmiento de Gamboa

El Buque Oceanográfico (B/O) Sarmiento de Gamboa es un buque de investigación multidisciplinar de ámbito global no polar. La instrumentación y los laboratorios con los que cuenta le permiten investigar los recursos y riesgos naturales, el cambio global, los recursos marinos, la circulación oceánica global y la biodiversidad marina. La investigación que en él se realiza está fundamentalmente dirigida y financiada por el Plan Nacional de I+D+i.

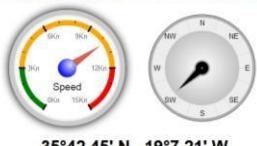
 Nombre de Usuario Nombre de Usuario Contraseña Contraseña Recordarme INICIAR SESIÓN[¿Olvido su contraseña?](#)

EL BUQUE

[Bienvenida](#)[Teléfonos Interiores \(SDG\)](#)[Ficha General del Buque](#)

B/O SARMIENTO DE GAMBOA

19/12/2020 - 11:10:52 UTC



35°42.45' N , 19°7.21' W



NAVIGATION

19/12/2020 - 11:10:53 UTC
Speed: 10.40 Knots
Heading: 227.50 °
Depth: 5485.50 m
Lat: 35.70750 °
Lon: -19.12024 °

METEOROLOGY

19/12/2020 - 11:10:53 UTC
Temperature: 17.37 °C
Pressure: 1032.03 hPa
Humidity: 68.79 %
Solar Radiation: 374.62 w/m²
Wind Speed: 5.76 m/s
Wind Direction: 306.60 °

SEA WATER

19/12/2020 - 11:10:48 UTC
Temperature: 18.37 °C
Salinity: 36.29 psu
Conductivity: 47.80 mS/cm
Fluor: 0.0195 V
σT: 26.17 kg/m³

ASISTENTE PARA LA EXTRACCION Y GRAFICADO DE DATOS

Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos (UTM 2009)

PASO 1: Selección de los límites temporales de los datos a extraer

Fecha Inicial (00:00) Fecha Final (23:59)

19/12/2020

19/12/2020

PASO 2: Selección del tipo de gráfico o documento

 GRAFICAS XY (fecha - valor) FICHERO DE EVENTOS & NAVEGACION MAPAS DE NAVEGACIÓN FICHERO DE TERMOSAL & NAVEGACION FICHEROS DE NAVEGACION KMZ, BNA, ... FICHERO DE METEO & NAVEGACION REPORT DE CAMPAÑA FICHERO DE GRAVIMETRIA & NAVEGACIO

3- Puntos de Acceso Wi-Fi

Existen diversos puntos de acceso Wi-Fi a la red del Buque, dichos accesos sirven durante las campañas tanto para la conexión a la red interna del buque, como para el servicio de WhatsApp. En puertos nacionales y de la UE a través de dichos puntos de acceso también es posible la conexión a Internet a través de la red 4G terrestre. Los SSID de los A.P. son: SARMIENTO y las ubicaciones son las siguientes:

- puente - laboratorio
- tripulación-babor - comedor
- tripulación-babor-bis (Camarote: 201) - salaTV
- tripulación-estribo - reuniones
- científicos-babor - ecosondas
- científicos-estribo - control máquinas
- química - máquinas proa
- electrónica - máquinas popa



4- Acceso a la red de la UTM en el CMIMA

Otra de las características de la conexión del buque es que permite enlazar la red de área local de abordo con los recursos de red que la UTM tiene en su centro de Barcelona mediante una Red Privada Virtual (VPN)

Este enlace que se establece mediante protocolos de red seguros (IPSec) permite entre otras características, lo siguiente:

- Realizar copias de seguridad de datos en los servidores de la UTM.
- Envío en tiempo real de datos. Monitorizar desde la sede de Barcelona los parámetros de propósito general de los sistemas de adquisición del buque. Acceso desde cualquier punto de Internet a la visualización en tiempo real de un conjunto escogido de dichos parámetros.
- Sincronizar las bases de datos de los sistemas de trabajo corporativo y difusión pública de la UTM con el segmento embarcado de dichos sistemas (página web, sistema de documentación, etc.)
- Acceso remoto a los sistemas informáticos del buque desde la sede de Barcelona. Lo que permite la tele-asistencia en caso de avería, problema o configuración de la mayoría de equipos embarcados críticos.

5- Telefonía

El sistema habitual de telefonía del ‘Sarmiento de Gamboa’ consta de 4 líneas telefónicas. De los 4 números de teléfono con salida al exterior, 3 son de voz, y otro de Voz/Fax con los siguientes números y ubicaciones:

- Línea (Voz) **911 930 357:**

Llamadas entrantes/salientes en el camarote del **Capitán** (ext. 213) y **Jefe de Máquinas** (ext. 211)

- Línea (Voz) **911 930 358:**

Llamadas entrantes/salientes en la **Sala de informática/Procesado** (ext. 128)

- Línea (Voz/Fax) **911 930 359:**

Llamadas entrantes/salientes en la **Cabina del Puente** (ext. 120) o Fax de la **Oficina del Puente**.

- Línea (Voz) **911 930 360:**

Llamadas entrantes/salientes en el camarote del **Jefe Técnico** (ext. 210) y **Jefe Científico** (ext. 212)

Para llamar desde estos números marcar la siguiente codificación:

0 + Nº de Teléfono Ej.: **0986211041** (Llamadas nacionales)

0 + 00 + Cód. País + Nº Teléfono Ej.: **000390189983665** (Llamadas Internacionales)

El número de teléfono oficial del buque será el **911 930 358**. Cuando se llame a este número sonará por primera vez en el laboratorio, pero si a los cuatro tonos no se ha descolgado el aparato, sonará a la vez en las demás extensiones (puente, capitán, jefe técnico). El motivo de enlazar el numero principal con el laboratorio es el de mantener libre lo máximo posible las extensiones del puente y la del capitán, pues se usan como medio de comunicación entre el puente y maquinas o las demás partes estratégicas del buque.