

## PLAN DE CAMPAÑA - ECOBIOGEO23

Observación del ECOSistema y BIOGEOquímica del Centro-Noreste Atlántico - 2023

Código Solicitud Reg. COCSABO: COC-DI-2023-10

Iniciativas relacionadas: EMSO ERIC, ICOS ERIC, Proyectos AtlantECO y FERIA

Zona geográfica: Islas Canarias / zona estación ESTOC, PLOCAN Banco de Ensayos

Fechas campaña: 13-17 febrero 2024

Buque: Sarmiento de Gamboa

IP / jefe de campaña:

Eric Delory, PLOCAN: correo-e: [eric.delory@plocan.eu](mailto:eric.delory@plocan.eu) , móvil: +34 655330196

<b>Histórico</b>		
<i>Edit./Rev.</i>	<i>Date</i>	<i>Name</i>
Preparado	05-11-2023	Eric Delory, PLOCAN
Verificado	...	
Aprobado	...	

<b>Registro de cambios realizados</b>			
<i>Rev.</i>	<i>Fecha</i>	<i>Sección</i>	<i>razón del cambio</i>
Borrador	05-11-2023		---
V0.1			

**13/02/2024 Carga del equipo en el B/O Sarmiento de Gamboa (8:30h en PLOCAN; 11:00h en puerto, Figura 1).** Los transportes se realizarán con camiones con grúa. Esta maniobra será llevada a cabo siguiendo en todo momento las órdenes del capitán y del conremaestre del buque. Todo el equipo será estibado, se intentará estibar el conjunto de las cuerdas de los dos fondeos en tambor de red (preferiblemente (PLOCAN) si están disponibles), sino en chigre multipropósito (sugerido por la UTM en reunión anterior) . La maniobra de fondeo será preparada en el puerto. Para ello, la boya principal será colocada en las proximidades del pórtico de popa con el fin de facilitar su puesta en el agua. Aquellas cuerdas que no quepan serán estibadas en cubierta para su uso durante la maniobra del fondeo. Para la extracción de la cuerda de las bobinas se utilizará un artefacto que permite girar a la bobina y facilita la salida de la cuerda. Las dos anclas (2.2Tn aprox. cada una) se estibarán en el costado más adecuado para su largado al mar. Instalación de instrumentación en laboratorio por personal de la **ULPGC**.



Figura 1 Uno de los tres camiones con parte del equipamiento, cargado en PLOCAN

**- 14/02/2024 16:00h. Llegada científicos y salida del Pto. de Las Palmas rumbo a ESTOC por la tarde (posición despliegue 29°12'N - 015°31.2'W).**

Llegada y presentación del grupo de científicos a la tripulación. Distribución de camarotes y entrenamiento de seguridad por parte del primer oficial. La salida a ESTOC será a partir de las **22:00 h**, dependiendo de la actividad en el puerto y la disponibilidad.

**Comentado [ED1]:** NB: Aunque una salida nocturna el día anterior (13/02, 22:00 h) resultaría más ventajosa por la posibilidad de alcanzar el ESTOC en las primeras horas del día, acordamos en reunión preparativa de aplazar la salida al 14/02 por la tarde por tener en cuenta la necesidad de descanso de personal a bordo que llega de una campaña sísmica justo anterior a esta campaña.

**Comentado [ED2]:** El objetivo es empezar el despliegue con la salida del sol en ESTOC el día siguiente.

- **15/02/2024 04:00h Llegada a la zona ESTOC (posición 29° 10'N; 15°30'W); comienzo del perfil CTD/roseta (3615m) (CTD- Muestreo- Luis, Laura, y personal ULPGC, Figura 2).** El perfil pre-fondeo consiste en un perfil realizado con el CTD+ roseta (24 botellas) con el fin de establecer las condiciones in-situ anteriores al fondeo del observatorio y utilizarlas como referencia para los sensores a fondear. Además, este perfil es también usado como el muestreo estacional de la estación ESTOC. Los niveles de profundidad a muestrear son los 24 niveles desde fondo hasta superficie establecidos para la serie temporal ESTOC. Las variables a medir son la temperatura, salinidad, nutrientes (nitratos + nitritos, fosfatos y silicatos), oxígeno disuelto, alcalinidad, pH, Carbono Inorgánico disuelto, clorofila y pigmentos. El trabajo de muestreo se llevará a cabo por personal de PLOCAN en colaboración con personal de la ULPGC. El tiempo estimado para el perfil de CTD hasta el fondo (3600m) es de **3 horas y la recolecta de agua es de aproximadamente una hora y media.**



Figura 2 Conjunto de CTD y colector de agua (roseta) para el muestreo vertical de la columna de agua a distintas profundidades.

- **15/02/2024 08:00h. Navegación hasta punto de inicio de fondeo (muerto en posición 29°12'N - 015°31.2'W (EMSO)). Comienzo del primer fondeo con boya superficial ESTOC- Andrés, Rayco, Gabi (PLOCAN).**

La posición del fondeo a realizar es aproximadamente **29°12'N - 015°31.2'W** (Figura 3: EMSO). Esta posición es la deseada, pero estará en función de las condiciones de mar para el mejor despliegue. Dicho despliegue se llevará a cabo empezando por la parte más superficial y finalizando con el ancla. Las diferentes partes del fondeo están descritas en el esquema de la Figura 10.

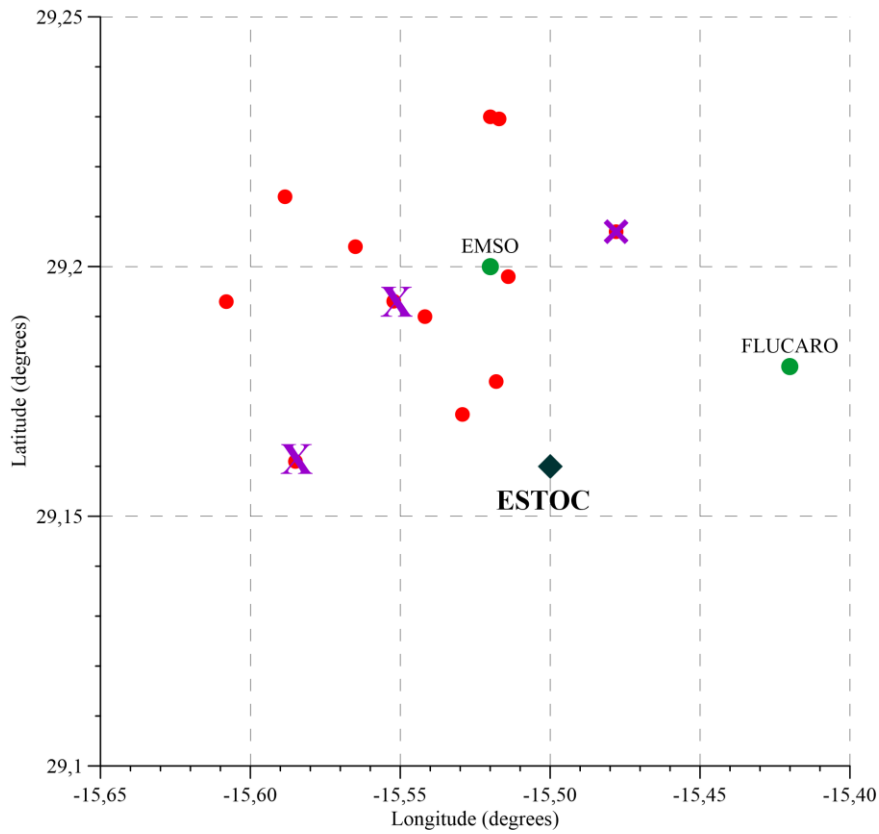


Figura 3. Posición de los nuevos fondeos (EMSO, FLUCARO) en relación con los anteriores, ESTOC siendo el punto de referencia profundo.

La maniobra comenzará con el lanzamiento de la boya (Figura 4), para ello se utilizará el pórtico de popa.

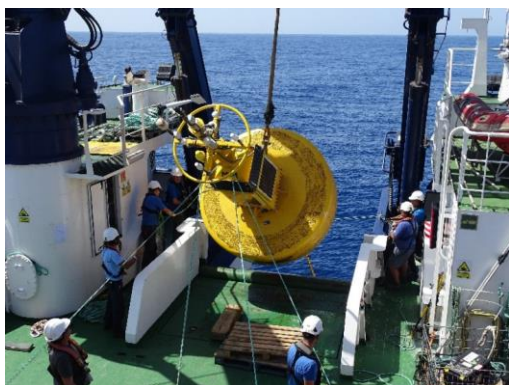


Figura 4. Boya elevada con el anteón del pórtico (BIO IEO Ángeles Alvariño).

La boya lleva engrilletado un tramo de cadena de 25m., a dicha cadena conectaremos el tramo de cuerda de 125m. El lanzamiento se realizará por la rampa de popa utilizando el pórtico para su desplazamiento hasta el agua. Para su liberación se dispone de un liberador mecánico. Una vez la boya esté en el agua se irá desplegando los 125m de cuerda, parando en dos ocasiones para la colocación de varios sensores (ADCP, CTD y fluorómetro/ turbidímetro). Cuando el cabo de 125m esté llegando a su fin se hará firme para conectar la estructura metálica con los sensores a la línea de fondeo (ver fotos Figura 5).



Figura 5. Foto de la estructura que contiene los sensores y la colocación de un sensor en la línea de fondeo.

Se continuará desplegando un tramo de 300m de cabo al que se conectará un tramo de 10m de cadena, para dicha maniobra se hará firme nuevamente. El siguiente tramo es de 400m al que se conectará la flotación de 200kg que quedará a 300m de profundidad (Figura 6).



Figura 6. Flotación a unir a la línea de fondeo.

El siguiente tramo de línea es de 1100m de longitud, donde se conectará tres flotaciones tipo nautilus (25kg cada una), después otro tramo de 1100m y su correspondiente grupo de flotaciones nautilus y posteriormente el último tramo de 1100m (Figura 7).

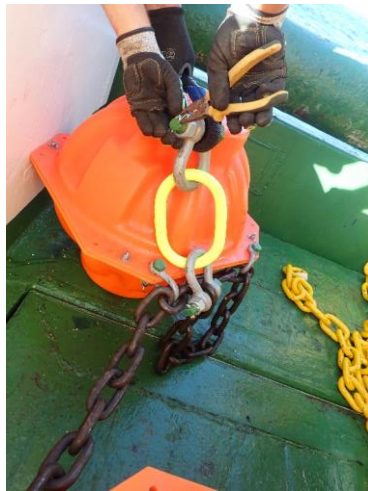


Figura 7. Tren de tres flotaciones de tipo nautilus.

El despliegue de toda la cuerda se realizará usando el pórtico de popa donde habremos colocado una pasteca que permite el paso de los grilletes a través de ella. Dicho despliegue se realizará a poca máquina usando el tambor de red/chigre multipropósito para controlarlo. Terminado el despliegue de este último tramo de 1100m tramo de cuerda se unirá a una flotación de profundidad (sobre 400kg de peso- Figura 8) y por el otro extremo se conectará un tramo de 20m de cuerda que, a su vez, se unirá a un tándem de liberadores acústicos con una flotación específica.



Todas las uniones entre tramos o con dispositivos se realizarán de la forma grillete- anilla- grillete para su fácil conexión en la línea.

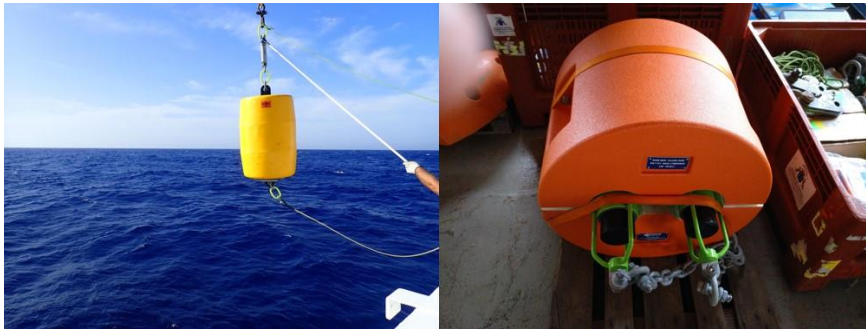


Figura 8. Flotación profunda (400 kg.) y liberadores.

El despliegue de la línea de fondeo finaliza con la conexión del ancla (Figura 9). Entre el ancla y los liberadores habrá un tramo de cabo de 20m y un tramo de cadena de 10m. Se realizará por el pórtico o por el costado usando el brazo grúa (según estime el capitán) y su liberación se hará mediante el uso del liberador mecánico.



Figura 9. Ancla.



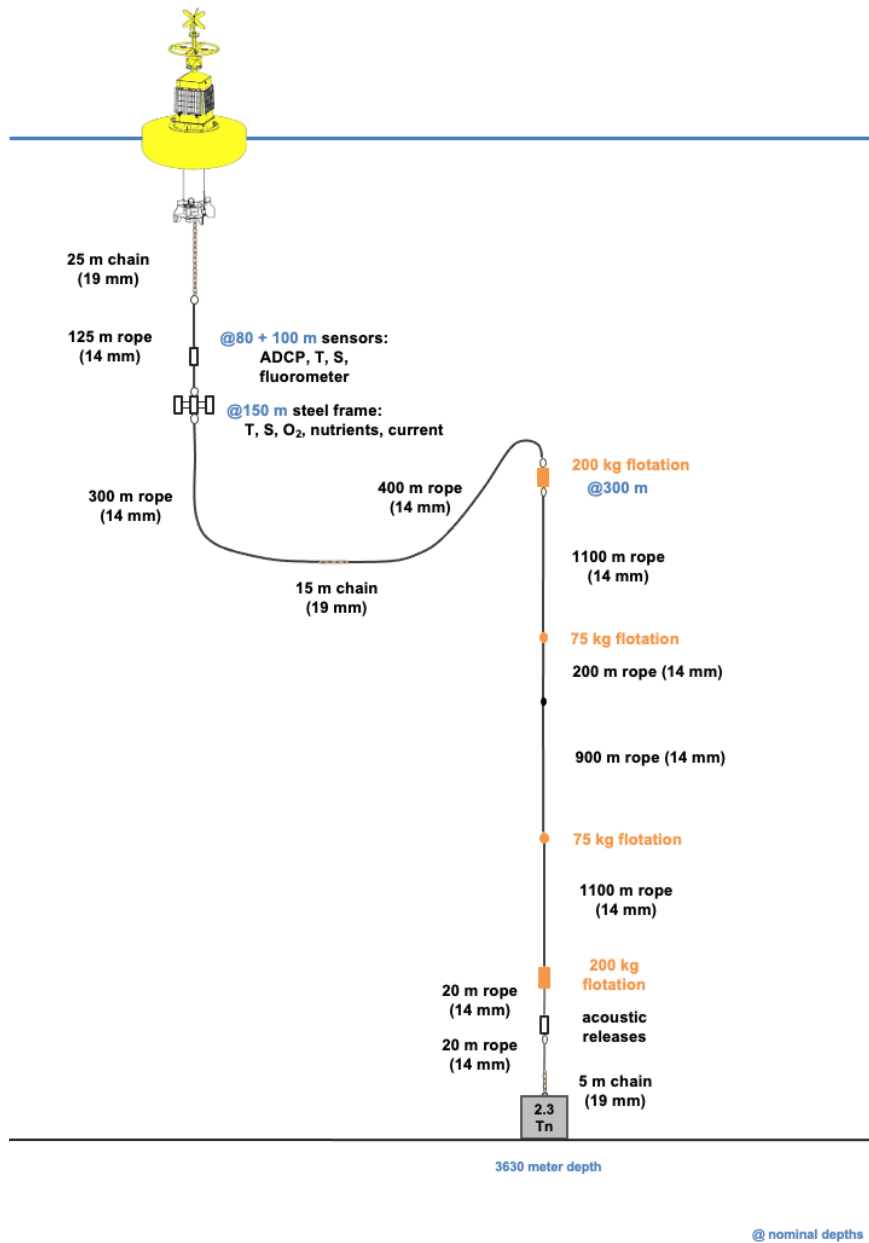


Figura 10. Esquema del fondeo que se realiza en el observatorio ESTOC.

- 15/02/2024 13:00h. Perfil CTD/roseta (fondo) – CTD- Muestreo- Luis, Laura, Eduardo y personal ULPGC.

El perfil post-fondeo consiste en un perfil realizado con el CTD+ roseta (24 botellas) con el fin de establecer las condiciones in-situ en la posición del fondeo y utilizarlas como referencias para los sensores fondeados. Los niveles de profundidad a muestrear son los 24 niveles desde fondo hasta superficie establecidos para la serie temporal ESTOC. Los parámetros que se miden son: temperatura, salinidad, nutrientes (nitratos + nitritos, fosfatos y silicatos), oxígeno disuelto, alcalinidad, pH, Carbono Inorgánico disuelto, clorofila, pigmentos y turbidez. El trabajo de muestreo se llevará a cabo por personal de PLOCAN en colaboración con personal de la ULPGC. El tiempo estimado para la realización del perfil de CTD es de 3 horas y la recolecta de agua es de aproximadamente una hora y media.

- 15/02/2024 18:00h. Perfiles CTD/roseta microplásticos (Profundidades por concretar < 1000m)- CTD Muestreo Personal ULPGC (actividad por confirmar).

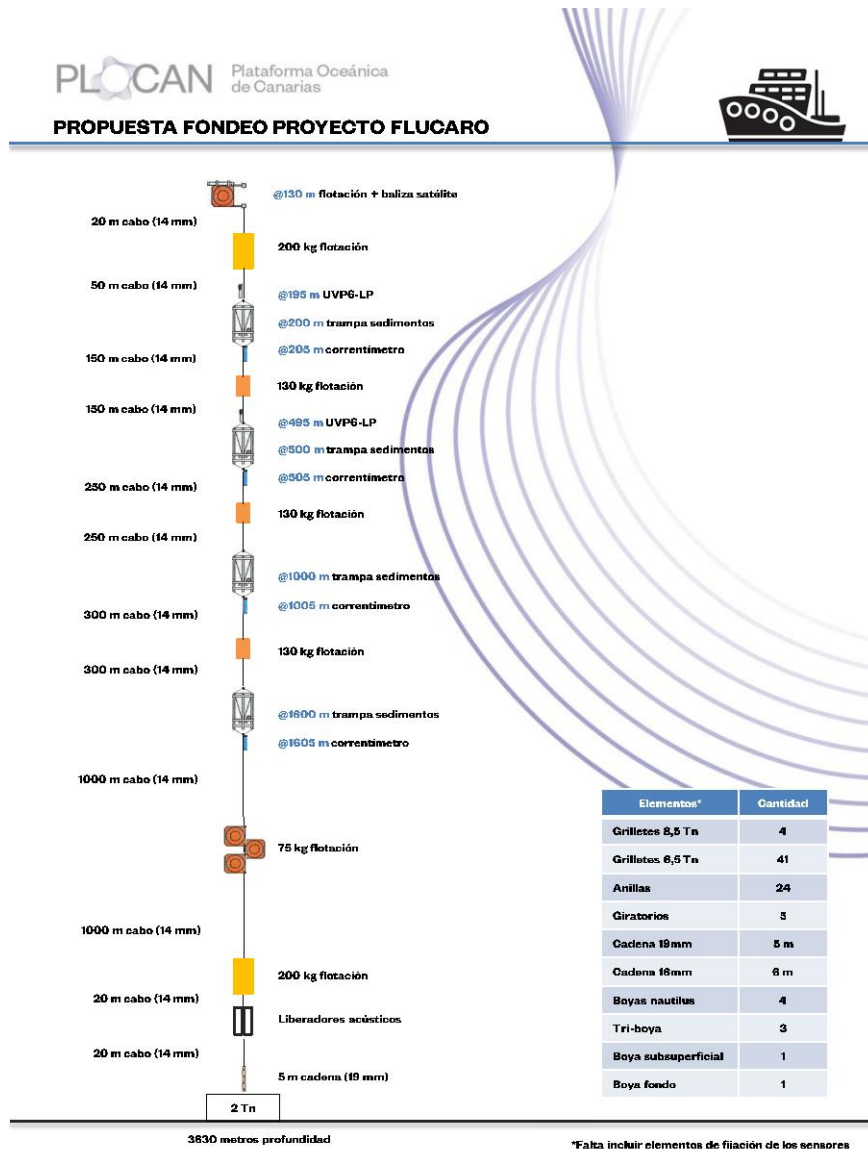
Detalles por concretar, se complementará con filtrado continuo de aguas de superficie con prototipo ULPGC de camino a ESTOC conectado a entrada agua de mar en laboratorio.

- 15/02/2024 22:00h. Navegación hasta punto de fondeo FLUCARO; (muerto en posición 29°11'N - 015°25.2'W).

- 16/02/2024 07:30h. Inicio fondeo FLUCARO (posición 29°11'N - 015°25.2'W Andrés, Rayco, Gabi, Nauzet.

Operación de fondeo similar cronológicamente y en dimensiones al del día anterior, aunque con diferente equipamiento y sin boya superficial. Como es la primera vez que se realiza este fondeo se necesita prever algo de margen, se estiman unas cuatro horas. Ver Figura 11 [y 11.a](#).

**PROPUESTA FONDEO PROYECTO FLUCARO**



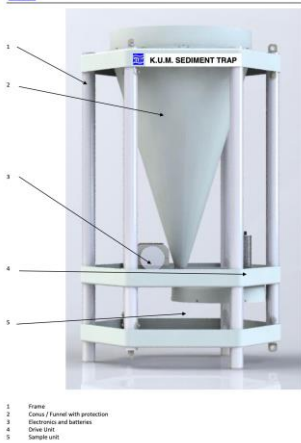
3630 metros profundidad

\*Falta incluir elementos de fijación de los sensores



Autores.-	Rayo Morán y Raúl Santana
Fecha.-	23/09/2022
Versión.-	1.0

Figura: 11: FONDEO FLUCARO. NB : el esquema no indica la presencia de un hidrófono @ 195m de profundidad junto con el UVP6-LP



**2.1**

**TECHNICAL DATA**

Working depth:	max. 6000 m
Operating time:	24 months using fully charged batteries
Number of samples:	21
Contents of sample bottle:	400 ml (14 oz.)
Multi-sample changer:	microprocessor-controlled, interval between 2 samples is programmable between 1 hour and 24 months (clock, calendar)
Current supply:	12 V DC, using Mono type 1.5 V, alkaline LR20/AM1
Collecting surface:	0.5 m <sup>2</sup>
Funnel angle:	34°
Funnel height:	1313 mm
Funnel diameter:	800 mm
Total height:	1900 mm
Width:	1079 mm
Material:	FRP sealed with special resin
Shape of casing:	hexagonal, employment of several traps in interconnected operation possible
Fastening:	a) one-sided suspension b) 3-point suspension for crowfoot (option)
Admissible temperature ranges:	
Operation:	-10 °C up to +40 °C
Storage and transport:	-30 °C up to +70 °C



**Mark 78H Sediment Trap Specifications**

<b>DIMENSIONS:</b>	Diameter: 91cm (35.8 in) Height: 164 cm (64.5 in)
<b>WEIGHT APPROX (NO BRIDLE):</b>	In air, 500ml bottles empty: 61 kg (134 lbs) In air, 500ml bottles full: 72 kg (159 lbs) In water, 500ml bottles full: 25 kg (55 lb)
<b>COLLECTOR:</b>	Number of samples: 21 or 13 (wider bottle) Bottle volume: 250 or 500 ml (21 samples) 500 ml (13 samples, wider bottles) Aperture area and diameter: 0.5 m <sup>2</sup> , 80 cm Baffle material: Polycarbonate, 1.0 mm wall thickness Cone material: Natural polyethylene internal coating Baffle cells: Approx. 368, 2.5 cm diameter Aspect ratio of cell (h/d): 2:5 Included cone angle: 41°
<b>ROTARY ASSEMBLY:</b>	Drive motor type: Electronic stepper motor Drive train: Direct gear train Time to shift a bottle: 25 s (21 cup) / 38 s (13 cup) Gear plate diameter: 47 cm (21 cup) 45 cm (13 cup)
<b>CONTROLLER:</b>	Pressure housing: Titanium Power supply: 14 "C" size alkaline cells Communications: Serial (RS-232), Ethernet (optional)
<b>OPERATIONS:</b>	Maximum depth: 7,000 m (10,000 m model is available) Maximum deployment time: 18 months Operating temperature: -2° to 35° C
<b>FRAME:</b>	Material: Titanium, Grade 2 Bridle eyes: 16 mm (5/8"), insulated

Figura 11.a: El fondo FLUCARO incluye cuatro trampas, tres trampas KUM (@200, 500, 1000m) y una trampa McLane Mark 78H (@1600m), tienen una altura del orden de 2m por 1m de ancho.

- 16/02/2024 11h30h. Traslado al Banco de ensayos de PLOCAN

- 16/02/2024 17:30h. Comienzo muestreo en el banco de ensayos (estaciones en Figura 12). – CTD; Muestreo Luis, Laura, Eduardo y personal ULPGC

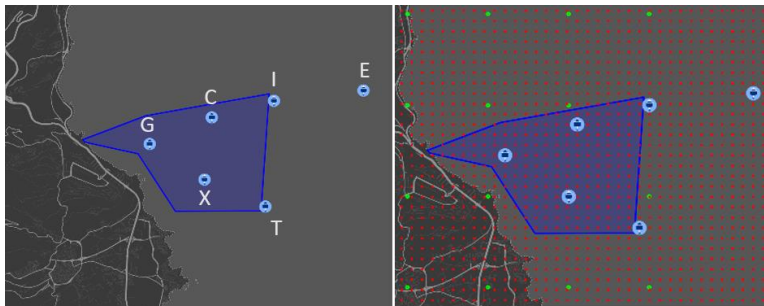


Figura 12. Izda: Mapa de las nuevas posiciones de muestreo del BdE (2018). Drcha: Mallas de puntos de los modelos IBI (verde) y Samoa (roja) a los que se ha adaptado el muestreo (mapas: Rubén Marrero).

ESTACIONES	LATITUD	LONGITUD	PROFUNDIDAD (aprox.)
E	28° 03,55'N	15° 17,84'W	980
T	28° 01,09'N	15° 20,19'W	280
X	28° 01,67'N	15° 21,66'W	70
G	28° 02,418'N	15° 22,974'W	32
C	28° 02,98'N	15° 21,48'W	100
I	28° 03,336'N	15° 19,99'W	670

- Se llevará a cabo en primer lugar el muestreo de la estación E. Se realizará un perfil con CTD/Roseta hasta una profundidad aproximada de 1000m (según fondo). Los niveles de profundidad a muestrear son los niveles desde fondo hasta superficie establecidos para la serie temporal ESTOC. Se requiere añadir el sensor de pH si está disponible. El perfil de CTD/roseta durará unas dos horas y el tiempo estimado de recolectar agua es de aproximadamente 30 minutos de muestreo.

Los parámetros que se medirán posteriormente en el laboratorio con las muestras de agua son:

- Oxígeno disuelto
- Metales
- Nutrientes (nitratos + nitritos, fosfatos y silicatos)
- Salinidad
- Clorofila a
- Pigmentos

A continuación, se realizará un **Perfil CTD/roseta microplásticos (superficie)**. En el muestreo con roseta se pondrá la roseta en superficie y se cerrarán las botellas a la misma profundidad (superficie). El 100% del agua de la roseta se va a filtrar, así que hará falta unos 30 minutos de muestreo. Para este estudio se usará el sistema creado para el experimento y se filtrará el agua por gravedad, usando los tubos de pigmentos para pasar el agua de la salida de la botella Niskin al sistema.

- **16/02/2024 20:00h. – CTD; Muestreo- Luis, Laura, Eduardo y personal ULPGC**

Se realizará la estación T en los mismos términos que la anterior, si bien no se realizará la roseta superficial de microplásticos.

- **16/02/2024 20:30h. – CTD; Muestreo- Luis, Laura, Eduardo y personal ULPGC**

Se realizará la estación X en los mismos términos que la anterior, No se realizará la roseta para microplásticos.

- **16/02/2024 21:30h. – CTD; Muestreo- Luis, Laura, Eduardo y personal ULPGC**

Se realizará la estación G en los mismos términos que la anterior.

A continuación, se realizará un **Perfil CTD/roseta microplásticos (superficie)**. En el muestreo con roseta se pondrá la roseta en superficie y se cerrarán las botellas a la misma profundidad (superficie). El 100% del agua de la roseta se va a filtrar, así que hará falta unos 30 minutos de muestreo. Para este estudio se usará el sistema creado para el experimento y se filtrará el agua por gravedad, usando los tubos de pigmentos para pasar el agua de la salida de la botella Niskin al sistema.

- **16/02/2024 22:30h. – CTD; Muestreo- Luis, Laura, Eduardo y personal ULPGC**

Se realizará la estación C en los mismos términos que la anterior, si bien no se realizará la roseta superficial de microplásticos.

- **16/02/2024 23:30h. – CTD; Muestreo- Luis, Laura, Eduardo y personal ULPGC**

Se realizará la estación I en los mismos términos que la anterior.

A continuación, se realizará un **Perfil CTD/roseta microplásticos (superficie)**. En el muestreo con roseta se pondrá la roseta en superficie y se cerrarán las botellas a la misma profundidad (superficie). El 100% del agua de la roseta se va a filtrar, así que hará falta unos 30 minutos de muestreo. Para este estudio se usará el sistema creado para el experimento y se filtrará el agua por gravedad, usando los tubos de pigmentos para pasar el agua de la salida de la botella Niskin al sistema.

- **17/02/2024 01:00h. Salida hacia el puerto de Las Palmas,**

- **17/02/2024 08:30h. Descarga del material y transporte hasta instalaciones de PLOCAN.** Se utilizara un camion para llevar a cabo el desembarco del equipamiento de la forma más rápida posible.

- **Actividades que no requieren participación directa de la tripulación**

\* Filtración en continuo de agua de mar: Se adjunta al final de este documento el plan del equipo TGBA de la ULPGC donde se describe la actividad del filtrado continuo.

Las actividades incluidas en este plan de campaña son estimadas en función de la previsión actual del programa del barco. Dichas actividades podrían modificarse si se estima oportuno por las partes para favorecer la operativa del barco y el cumplimiento del objetivo de la campaña. Además, dicho plan puede variar según las condiciones del viento y mar para favorecer las operaciones dentro del tiempo destinado para esta campaña.



**Personal a embarcar**

<b>Nombre y Apellido</b>	<b>Institución</b>	<b>NIF</b>	<b>Fecha Nac.</b>	<b>Municipio de nacimiento</b>
1. Gabriel Juanes	PLOCAN			
2. Luis Melini Bueno	PLOCAN	54069526E	30/08/1981	Las Palmas de Gran Canaria
3. Laura Cardona	PLOCAN	...	...	Las Palmas de Gran Canaria
4. Eduardo Caudet	PLOCAN			
5. Rayco Moran	PLOCAN			
6. Andrés Cianca Aguilar	PLOCAN	50060568X	29/07/1964	Madrid
7. Eric Delory	PLOCAN	NIE X1883912 M	13/11/1970	Liévin (Francia)
8. Javier Aristegui	ULPGC			
9. Nauzet Hernandez	ULPGC			
10. Aridane Gonzalez	ULPGC			
11. Adrián Castro Álamo	ULPGC	45346150V	08/01/1990	Las Palmas de Gran Canaria
12. +1 Personal técnico-científico por confirmar	ULPGC			
13. +1 Personal técnico-científico por confirmar	ULPGC			
14. +1 Personal técnico-científico por confirmar	PLOCAN			
15. +1 Personal técnico-científico por confirmar	PLOCAN			

