



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



UNIDAD DE TECNOLOGÍA MARINA

# INFORME TÉCNICO DE LA CAMPAÑA *BLUE HARVESTING*

**Buque:** B/O Sarmiento de Gamboa

**Autores:** Arturo Castellón, Pablo Rodríguez, Ivan Mouzo, Nuria Pujol, Xoan Romero, Manuel Paredes, Samuel Álvarez

**Departamentos:** Acústica, AUV, Equipos deslegados, Mecánica, TIC

**Fecha:** 1/10/2022 a 21/10/2022

**Páginas:**

**Descriptor campaña:** Nódulos, Prototipo, Blue Harvesting

## INDICE

<b>INDICE .....</b>	<b>2</b>
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>6</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CAMPAÑA .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. PUERTOS Y FECHAS DE LA CAMPAÑA.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3. METODOLOGÍA DE LA CAMPAÑA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.4. INCIDENCIAS GENERALES.....</b>	<b>9</b>
<b>2.5. MAPA FINAL DE LA DERROTA .....</b>	<b>9</b>
<b>3. EQUIPOS DESPLEGABLES .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1. – CTD Y ROSETA .....</b>	<b>16</b>
3.1.1.- Descripción .....	16
3.1.2.- Características técnicas.....	17
3.1.3.- Metodología / Maniobra.....	18
3.1.4.- Calibración .....	18
3.1.5.- Resultados (listado muestreos, ctds, etc.) .....	19
3.1.6.- Incidencias.....	19
<b>3.6. - TERMOSAL.....</b>	<b>20</b>
3.6.1.- Descripción .....	20
3.6.2.- Características técnicas.....	21

3.6.3.- Calibración .....	22
3.6.4.- Incidencias.....	22
<b>3.7. – ESTACIÓN METEOROLOGICA .....</b>	<b>23</b>
3.7.1.- Descripción .....	23
3.7.2.- Incidencias.....	23
<b>4. EQUIPOS EN QUILLA.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1. SONDA MONOHAZ SIMRAD EA-600 .....</b>	<b>23</b>
4.1.1. Descripción .....	23
4.1.2. Metodología .....	24
4.1.3. Incidencias .....	24
<b>4.2. APPLANIX POS MV .....</b>	<b>25</b>
4.2.1. Introducción .....	25
4.2.2. Descripción del sistema .....	25
4.2.3. Características técnicas .....	26
4.2.4. Incidencias .....	27
4.2.5. Metodología .....	27
<b>4.3. SISTEMA DE NAVEGACIÓN EIVA.....</b>	<b>28</b>
4.3.1. Descripción .....	28
4.3.2. Metodología .....	30
4.3.3. Incidencias .....	30
<b>4.4. POSICIONAMIENTO ACÚSTICO SUBMARINO HIPAP 502 .....</b>	<b>31</b>

4.4.1.	Descripción del sistema .....	31
4.4.2.	Características técnicas. ....	32
4.4.3.	Metodología. ....	33
4.4.4.	Incidencias .....	34
<b>4.5.</b>	<b>TRANSPONDER CNODE MINI: .....</b>	<b>34</b>
4.5.1.	Descripción .....	35
4.5.2.	Características técnicas .....	35
4.5.3.	Metodología .....	36
4.5.4.	Incidencias .....	36
<b>4.6.</b>	<b>CORRENTÍMETRO DOPPLER 75 Y 150 KHZ .....</b>	<b>38</b>
4.6.1.	Descripción .....	38
4.6.2.	Metodología .....	39
4.6.3.	Modos de trabajo .....	40
4.6.4.	Incidencias .....	43
<b>5.</b>	<b>TIC .....</b>	<b>43</b>
<b>5.1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>43</b>
<b>5.2.</b>	<b>ACTIVIDADES.....</b>	<b>27</b>
<b>5.3.</b>	<b>INCIDENCIAS .....</b>	<b>28</b>
<b>6.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE MECÁNICA .....</b>	<b>30</b>
<b>6.1.</b>	<b>MULTICORER KC MULTI-CORER, 6 X Ø100 MM MODEL 70.000 .....</b>	<b>30</b>
6.1.1.	- Descripción .....	30

6.1.2.	Características técnicas .....	31
6.1.3.	Metodología/Maniobra .....	31
6.1.4.	Resultados (listado muestreos) .....	32
6.1.5.	Incidencias .....	32
<b>6.2.</b>	<b>CHIGRE CORER .....</b>	<b>33</b>
6.2.1.	- Descripción .....	33
6.2.2.	- Características técnicas .....	33
6.2.3.	- Metodología / Maniobra .....	33
6.2.4.	- Incidencias .....	34
<b>7.</b>	<b>GIRONA_ 500 .....</b>	<b>35</b>
7.1.	DERROTA .....	35
7.2.	CONFIGURACION.....	36
7.3.	DIARIO. SUMARIO DE INMERSIONES.....	36
7.4.	INCIDENCIAS .....	47
7.5.	MISIONES.....	48
7.6.	NOTAS FINALES .....	103
<b>8.</b>	<b>EQUIPOS EXTERNOS .....</b>	<b>104</b>
8.1.	VEHÍCULO APOLLO .....	104
8.1.1.	Descripción .....	104
8.1.2.	Incidencias .....	106

8.1.3.	Desarrollo de las actividades .....	107
<b>8.2.</b>	<b>ROV .....</b>	<b>108</b>
8.2.1.	Descripción .....	108
8.2.2.	Incidencias .....	110
<b>8.3.</b>	<b>EQUIPOS DE FONDEOS .....</b>	<b>110</b>
8.3.1.	Descripción .....	110
8.3.2.	Incidencias .....	112
<b>9.</b>	<b>ANEXO 1: BITÁCORA .....</b>	<b>112</b>

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

FICHA TÉCNICA			
ACRÓNIMO	<b>BLUE HARVESTING</b>		
TÍTULO PROYECTO	Blue Harvesting. Hydraulic Collector for Polymetallic Nodules from the Deep Sea. Specific Grant Agreement No. [EIT/RAW MATERIALS/SGA2019/1]		
CÓDIGO REN		CÓDIGO UTM	3120221001
JEFE CIENTÍFICO	Albert Palanques	INSTITUCIÓN	ICM.CSIC

INICIO	1/10/2022	FINAL	21/10/2022
BUQUE	B/O Sarmiento de Gamboa		
ZONA DE TRABAJO	Frente la costa de Málaga. 8 nm		
RESPONSABLE TÉCNICO	Arturo Castellón	Organización	UTM
EQUIPO TÉCNICO	Pablo Rodríguez, Nurial Pujol, Xoan Romero, Ivan Mouzo , Samuel Álvarez, Manuel Paredes		

## 2. CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA

### 2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CAMPAÑA

La campaña Blue Harvesting es la tercera (2018,2019,2022, Sarmiento de Gamboa) de un proyecto europeo (Blue Harvesting. European Institute of Innovation and Technology, EIT Raw Materials under Project Agreement 18138. <https://blueharvesting-project.eu/about-blue-harvesting> ) destinado a desarrollar un vehículo para la extracción de nódulos polimetálicos en el mar profundo. Las tres campañas se han desarrollado en un sitio a unas 10 nm de Málaga y unos 300 m de profundidad. Además de las pruebas con el prototipo Apollo, se han llevado a cabo operaciones que ayuden a determinar cual es el efecto de la utilización de el vehículo en la alteración del sedimento, su resuspensión etc. Se realizaron fondeos que incluían correntímetros ADCP y OBS (Optical Backscatter Sensor) para muestrear la pluma. También se observó la huella del vehículo en el fondo marino mediante el uso de ROV y AUV. En esta ocasión, se distribuyeron piedras de origen volcánico - por su densidad similar a los nódulos – por el fondo marino con la intención de recogerlos con el vehículo Apollo a modo de simulacro. Entre los equipos de la UTM utilizados estaban los correntímetros de quilla (VM-ADCP) OS-150 y OS-75, el AUV GIRONA500, los USBL HiPap, el multicorer, el CTD-Rosette, el sistema de continuo y equipos de laboratorio, agua destilada, etc. . En cuanto a chigres se utilizaron, un chigre para el largado-recuperación del ROV por estribor del equipo científico, el chigre multipropósito (fondeos y multicorer), el chigre de redes electrónicas (Dispensador) y el chigre del CTD.

### 2.2. PUERTOS Y FECHAS DE LA CAMPAÑA

- 27 a 30 de septiembre de 2022: Carga y montaje de equipos en Vigo.
- 1 de octubre de 2022: Salida de Vigo.
- 4 de octubre de 2022 Se inician los trabajos en el sitio.
- 21 de octubre de 2022. Llegada al puerto de Málaga y desmontaje y descarga de los equipos.
- 24 de octubre de 2022 . Salida del puerto de Málaga.

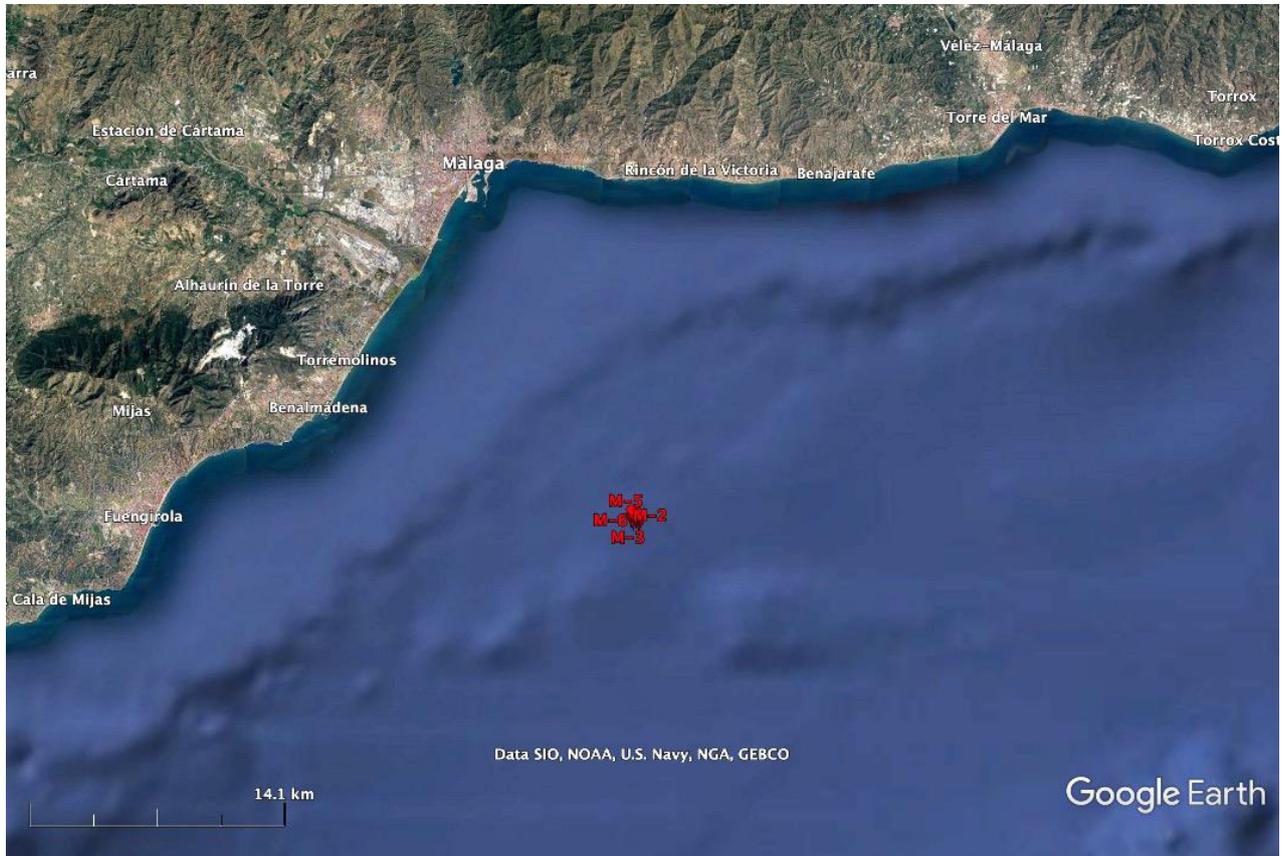
## 2.3. METODOLOGÍA DE LA CAMPAÑA

La metodología básica de la campaña consistió en:

- Reconocimiento del fondo marino del sitio siguiendo unas líneas que definía el escenario (Apollodrome) mediante ROV y AUV.
- Línea de CTDs
- Despliegue de piedras de lava por las líneas previamente definidas
- Fondeos
- Recorridos con APOLLO de las líneas anteriores
- Reconocimiento con ROV y AUV
- Levantamiento de fondeos
- CTDs y multicorer

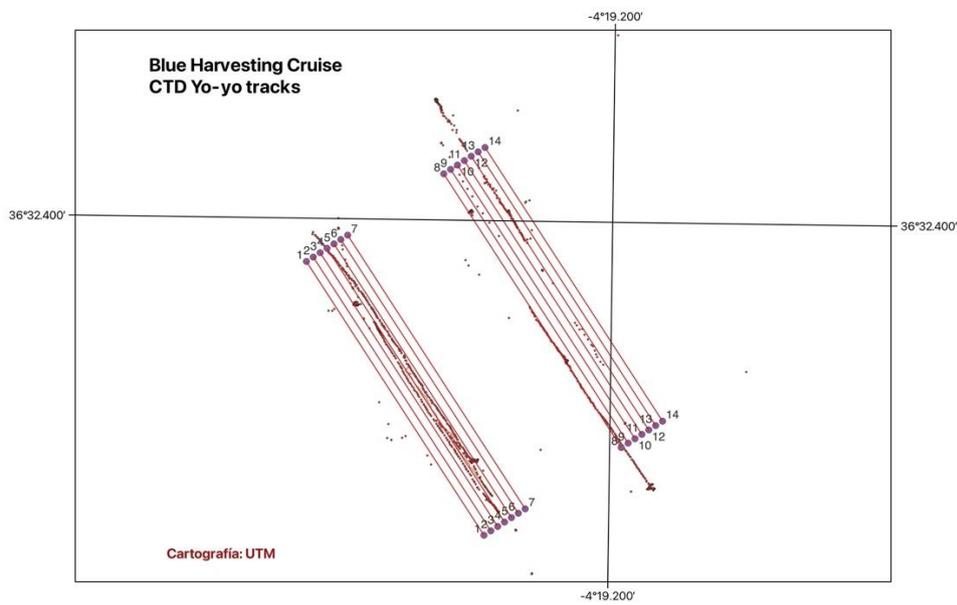
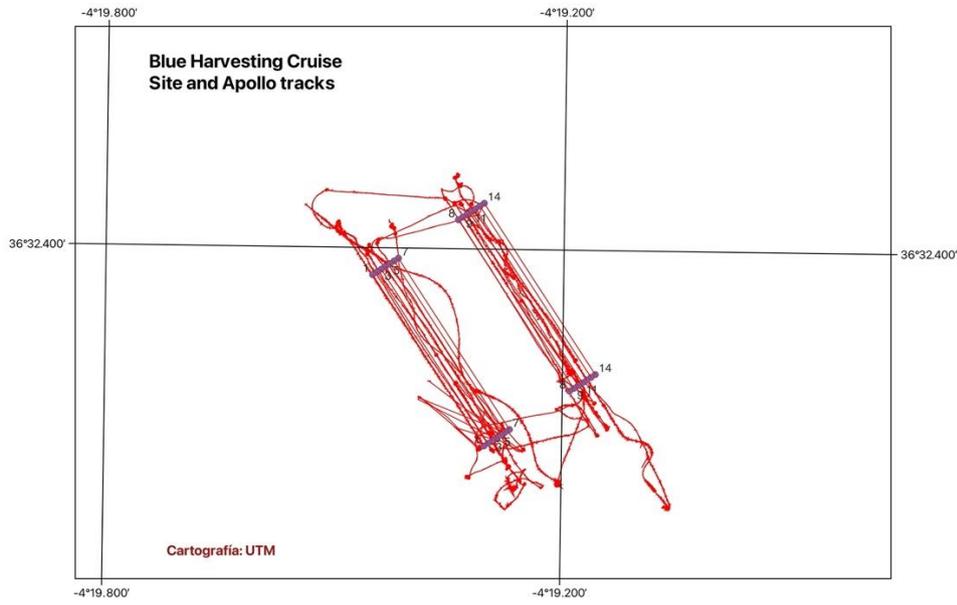
## 2.4. INCIDENCIAS GENERALES

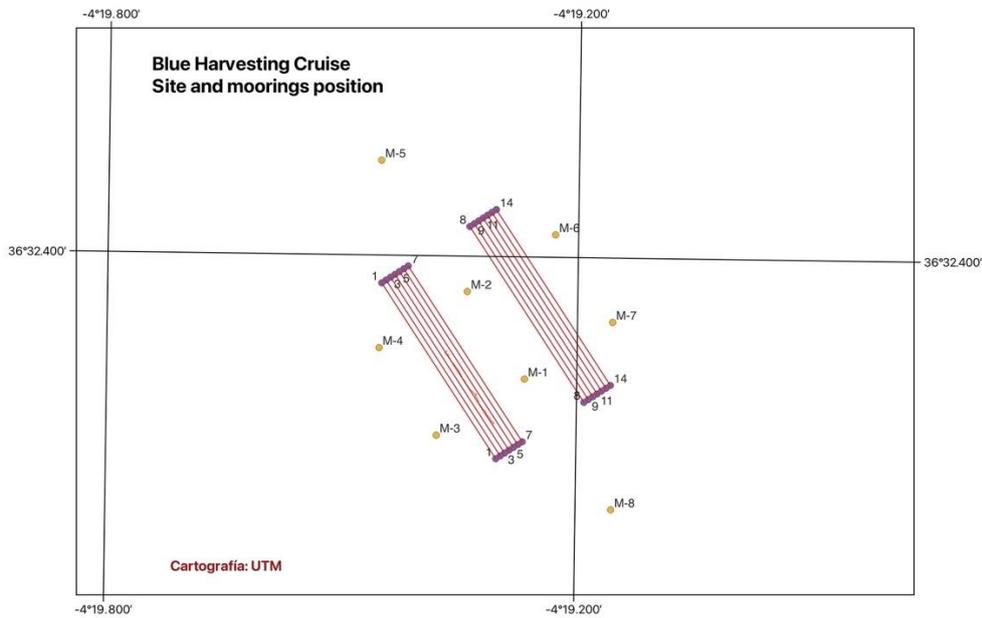
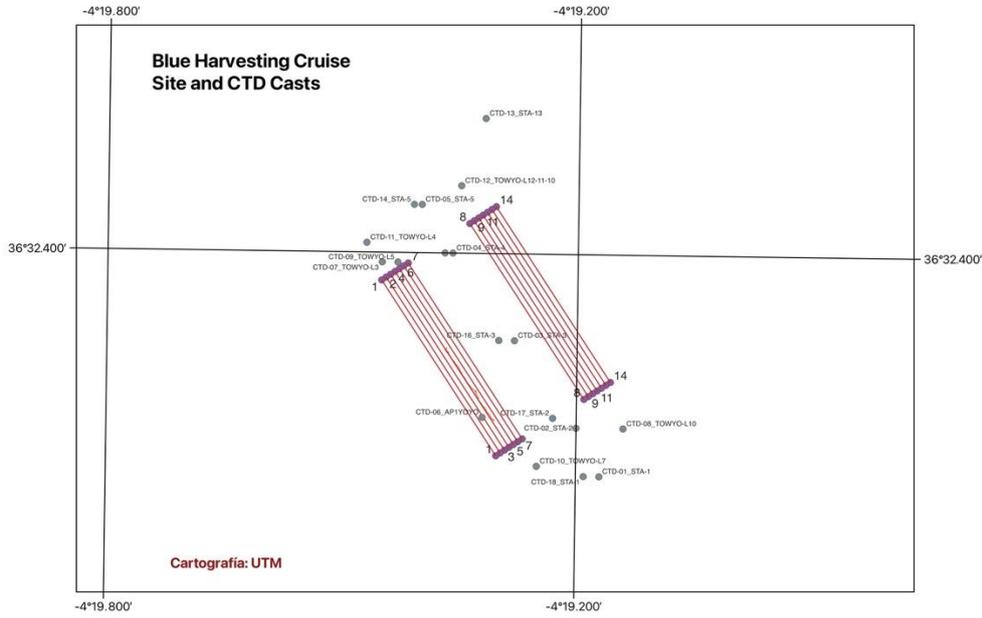
## 2.5. MAPA FINAL DE LA DERROTA



ZONA DE TRABAJO

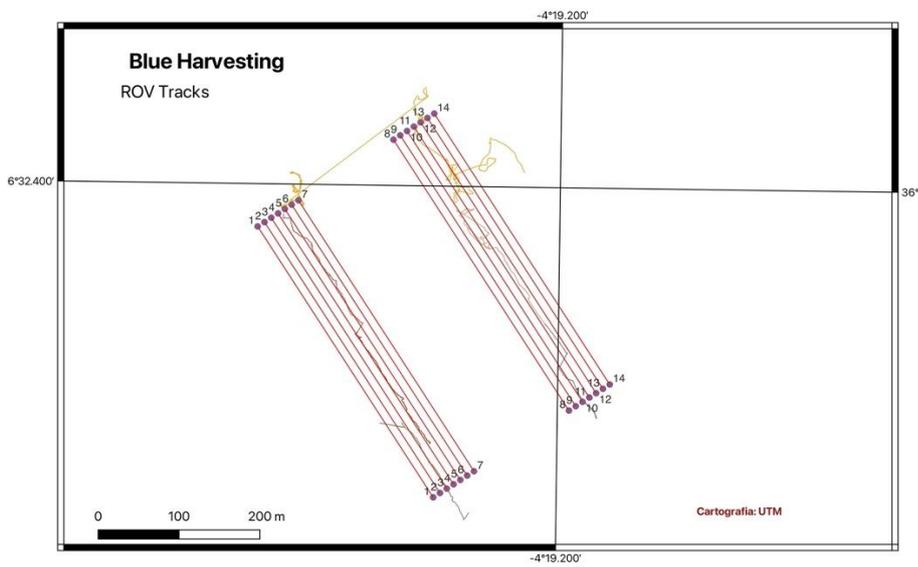
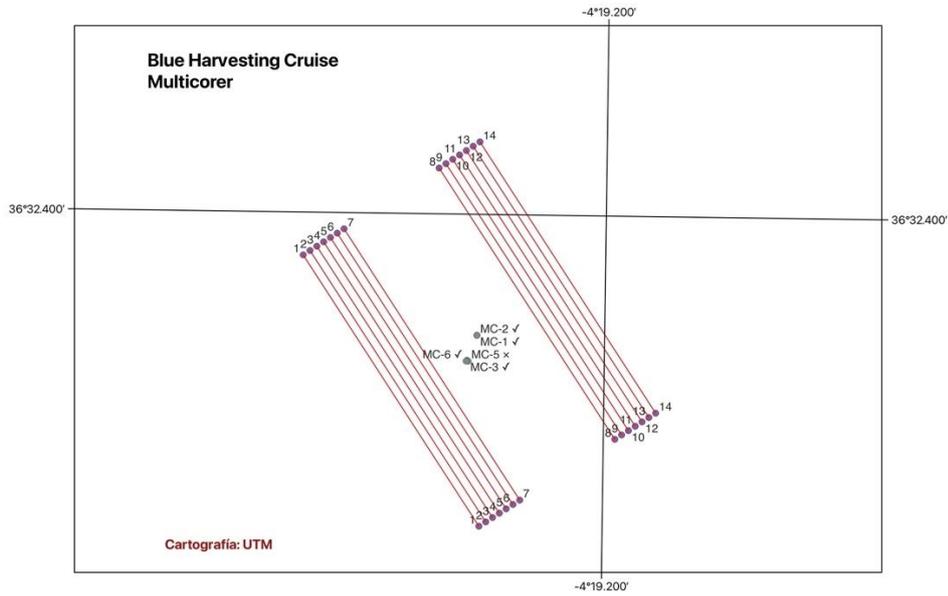
MAPAS

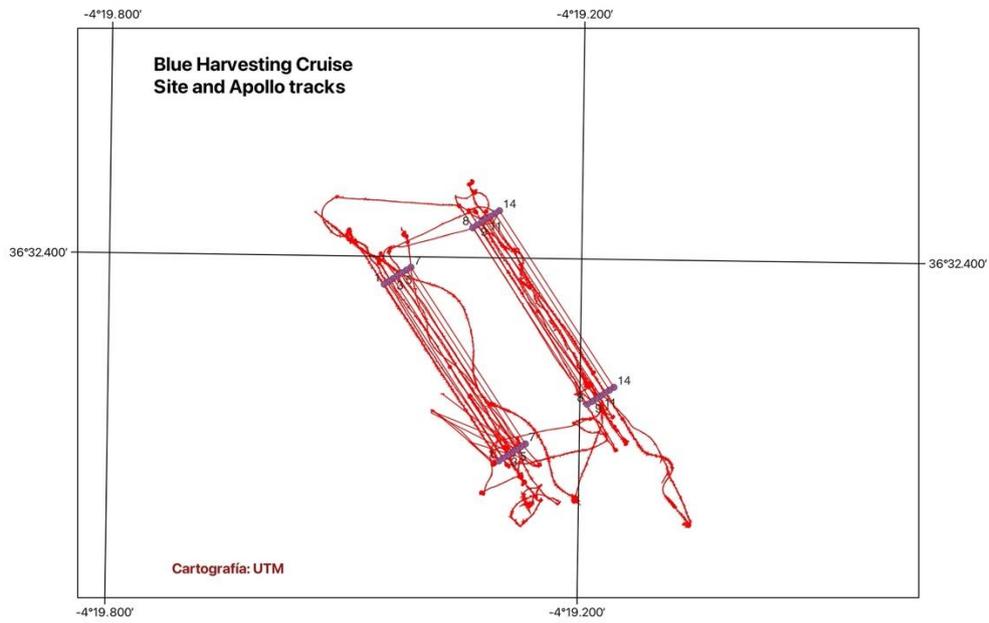


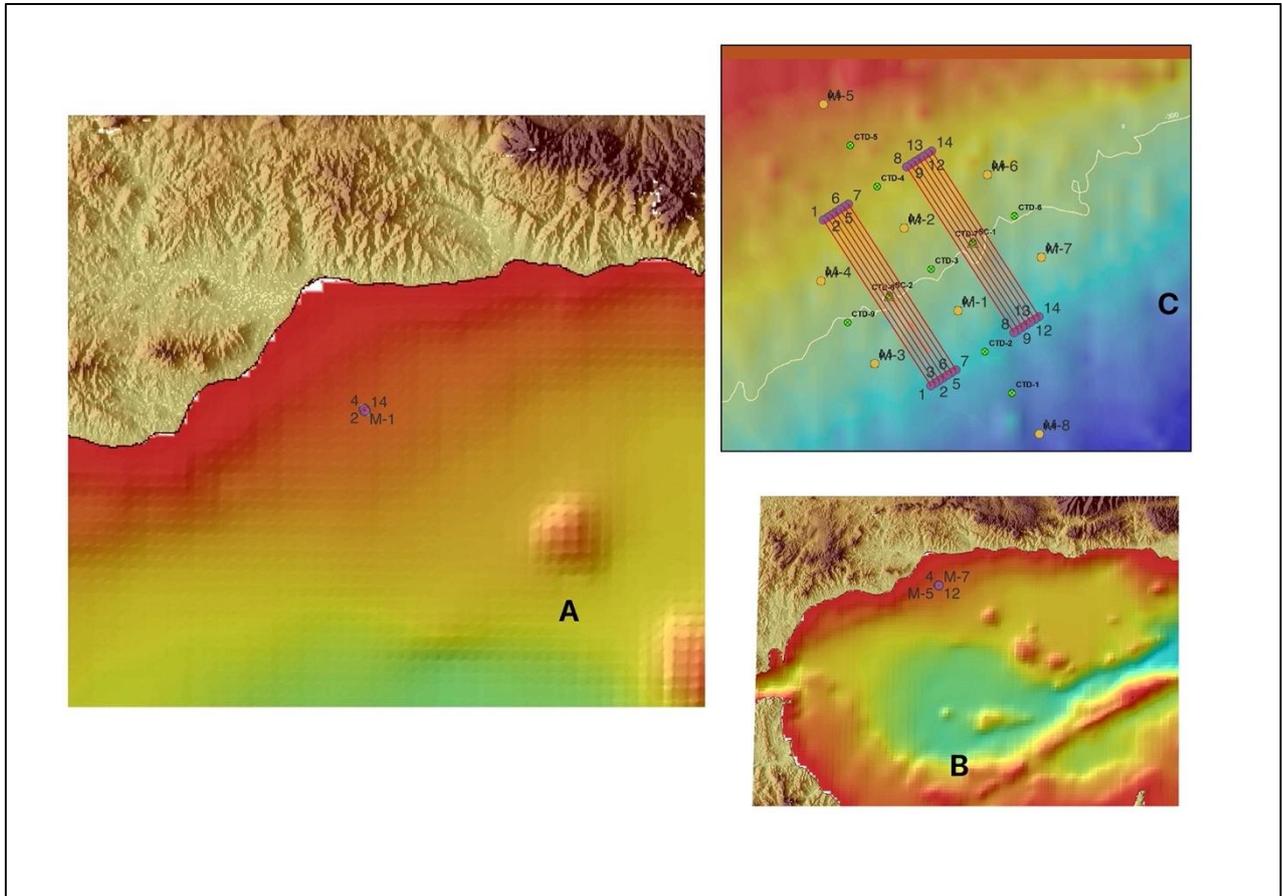


# INFORME TÉCNICO

CAMPAÑA BLUEHARVESTING







MAPA DE SITUACIÓN A. Cercanías de la de Málaga B. Mar de Alborán. C. El sitio

## 3. EQUIPOS DESPLEGABLES

### 3.1. – CTD Y ROSETA

#### 3.1.1.- Descripción

El CTD Seabird 911 Plus mide la conductividad, temperatura y presión además de otros parámetros al poder conectar hasta ocho conectores auxiliares. Está diseñado para perfiles verticales y escanea hasta 24 veces por segundo, 24 Hz. Además, dispone de una caja principal de aluminio lo que le permite descender hasta 6800 metros. También permite recoger muestras de agua a distintas profundidades mediante el uso de la roseta y las 24 botellas Niskin.



3.1.2.-

## Características técnicas

Especificaciones generales				
	Temp (°C)	Cond (S/m)	Presión	Entrada A/D
<b>Rangos de medida</b>	-5 a +35	0 a 7	0 a 10500	0 a 5 Voltios
<b>Precisión inicial</b>	0.0001	0.0003	0.015 %	0.0005 Voltios
<b>Estabilidad</b>	0.0002	0.0003	0.0015 %	0.001 Voltios
<b>Resolución (24 Hz)</b>	0.0002	0.00004	0.001 %	0.0012 Voltios

<b>Caja</b>	Aluminio (6800 metros profundidad)	
<b>Peso</b>	25 Kg (Aire)	16 Kg (Agua)

### 3.1.3.- Metodología / Maniobra

Se realizaron un total de 19 estaciones a 300m de profundidad. Las estaciones XXXX consistieron en bajar el CTD a unos 2m de fondo con el buque en movimiento, a unos 0.5kn. La roseta seguía el camino del vehículo apolo situado a unos 100m de distancia. Se utilizaron hipaps para conocer la posición relativa en todo momento. El objetivo es intentar detectar la pluma que levanta el vehículo usando el turbidímetro y cerrar botellas recogiendo el agua con sedimentos en suspensión. Para cerrar las botellas se cobraba cable hasta situar la roseta a unos 3.5m de fondo y se volvía a bajar a 2m para así renovar el agua del interior de las botellas antes de dispararlas.

### 3.1.4.- Calibración

Los sensores utilizados en este equipo y las fechas de calibración son las siguientes:

- CTD SBE 9 Plus 852 (09/11/2021)
- Sensor de temperatura primario SBE 3P 4669 (06/08/2021)
- Sensor de conductividad primario SBE 4C 3289 (07/08/2021)
- Sensor de temperatura secundario SBE 3P 5332 (06/08/2021)
- Sensor de conductividad secundario SBE 4C 3761 (07/08/2021)
- Voltaje 0 Oxygen, SBE 43 1142 (23/11/2021)
- Voltaje 1 Transmissometer, WET Labs C-Star 1013 (25/07/2022)
- Voltaje 2 Fluorometer, WET Labs ECO-AFL/FL 3595 (02/11/2021)
- Voltaje 3 Turbidity Meter, WET Labs, ECO-NTU 3595 (02/11/2021)
- Voltaje 4 PAR/Irradiance, Biospherical/Licor 70676 (16/09/2019)
- Voltaje 5 Free
- Voltaje 6 Altimeter
- Voltaje 7 Free

### 3.1.5.- Resultados (listado muestreos, ctds, etc.)

Estación	Nombre	Latitud	Longitud	Profundidad	Fecha/Hora
1	CTD00	36 31.94 N	004 20.46 W	292	Oct 04 2022 07:42:14
2	CTD01_STA1	36 32.17 N	004 19.17 W	303	Oct 06 2022 07:06:49
3	CTD02_STA2	36 32.22 N	004 19.20 W	301	Oct 06 2022 07:52:58
4	CTD03_STA3	36 32.31 N	004 19.28 W	298	Oct 06 2022 08:33:37
5	CTD04_STA4	36 32.40 N	004 19.36 W	293	Oct 06 2022 09:14:02
6	CTD05_STA5	36 32.45 N	004 19.40 W	293	Oct 06 2022 09:47:52
7	CTD06_AP1YOYO	36 32.23 N	004 19.32 W	299	Oct 14 2022 15:52:43
8	CTD07_TOWYOL3	36 32.39 N	004 19.45 W	293	Oct 15 2022 15:34:20
9	CTD08_TOWYOL10	36 32.22 N	004 19.14 W	303	Oct 16 2022 07:30:50
10	CTD09_TOWYOL5	36 32.39 N	004 19.43 W	292	Oct 16 2022 10:56:00
11	CTD10_TOWYOL7	36 32.18 N	004 19.25 W	303	Oct 16 2022 15:58:18
12	CTD11_TOWYOL4	36 32.41 N	004 19.47 W	292	Oct 17 2022 08:19:33
13	CTD12_TOWYOL12-11-1	36 32.47 N	004 19.35 W	292	Oct 17 2022 12:53:30
14	CTD13STA13	36 32.54 N	004 19.32 W	291	Oct 19 2022 08:59:05
15	CTD14STA5	36 32.45 N	004 19.41 W	291	Oct 19 2022 14:56:32
16	CTD15STA4	36 32.40 N	004 19.37 W	294	Oct 19 2022 15:33:24
17	CTD16STA3	36 32.31 N	004 19.30 W	297	Oct 19 2022 16:11:07
18	CTD17STA2	36 32.23 N	004 19.23 W	301	Oct 19 2022 16:52:29
19	CTD18STA1	36 32.17 N	004 19.19 W	304	Oct 19 2022 17:21:53

### 3.1.6.- Incidencias

En la última línea de estaciones se atasca el disparador de la pylon de la botella 5. Se continúa hasta la última estación prescindiendo de esa botella.

## 3.6. - TERMOSAL

### 3.6.1.- Descripción

El termosalinografo SBE 21 es un medidor de temperatura y conductividad de alta precisión diseñado para la toma de medidas en un barco en continuo. Toma medidas de temperatura y conductividad además de hasta 4 canales analógicos/digitales a 4 Hz y esta programado para enviar un valor cada 6 segundos. En el barco se ha estado adquiriendo valores de Temperatura, conductividad, salinidad, densidad y fluorescencia durante toda la campaña.

3.6.2.-



Características técnicas

	Temp (°C)	Cond (S/m)	Entrada A/D
<b>Rangos de medida</b>	-5 a +35	0 a 7	0 a 5 Voltios
<b>Precisión inicial</b>	0.01	0.001	0.0005 Voltios
<b>Resolución</b>	0.001	0.0001	0.0012 Voltios

---

### 3.6.3.- Calibración

La calibración del Termosalinografo Seabird SBE 21 es del 21 de noviembre de 2021

---

### 3.6.4.- Incidencias

Sin incidencias

## 3.7. – ESTACIÓN METEOROLOGICA

### 3.7.1.- Descripción

La estación meteorológica instalada en el barco es del fabricante Aanderaa Instruments que mide en continuo en intervalos de 1 minuto. Los sensores que tiene instalados son los siguientes:

- Temperatura del aire
- Humedad relativa
- Presion atmosférica
- Radiación solar
- Dirección del viento
- Velocidad del viento
- Racha de viento

### 3.7.2.- Incidencias

- Sin incidencias

## 4. EQUIPOS EN QUILLA

### 4.1. SONDA MONOHAZ SIMRAD EA-600

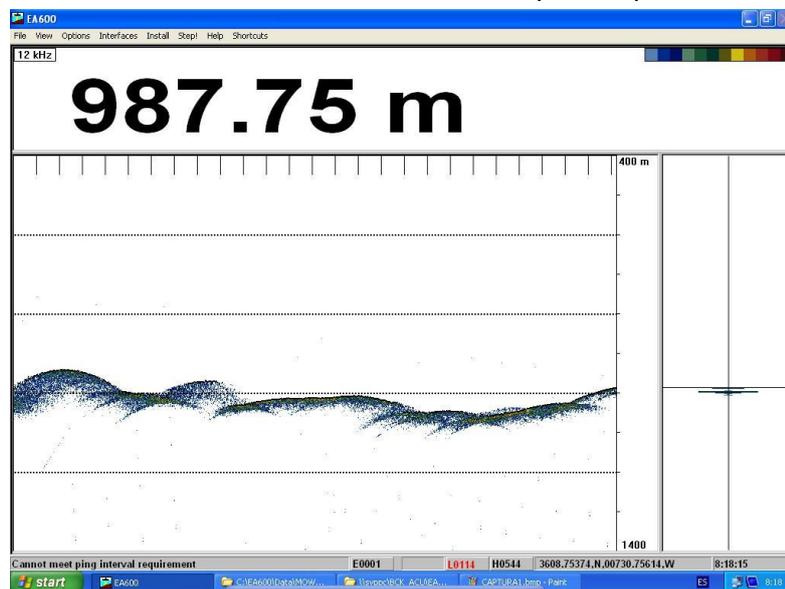
#### 4.1.1. Descripción

Sonda monohaz de doble frecuencia. Las frecuencias de trabajo son de 12 kHz en modo activo o pasivo activo, (PINGER) utilizado en combinación con el Pinger Benthos, y 200 kHz.

La sonda dispone de salidas serie, Ethernet y Centronics para impresora. Los datos se presentan en pantalla, a los que se añaden los datos de navegación y hora. Los datos de navegación, tiempo y actitud le llegan del POS-MV, mediante unas líneas serie cuya configuración es la siguiente.

Telegrama	Puerto	Baudios	Bits Datos	Bits Stop	Paridad
Navegación y tiempo	COM3	9600	8	1	No
Actitud	COM2	19600	8	1	No

La profundidad se envía a través de la red Ethernet por el puerto UDP:2020 al sistema de



adquisición de datos SADO.

*Pantalla principal EA 600*

#### 4.1.2. Metodología

Esta sonda se utiliza para la navegación y para incorporar la profundidad en el telegrama de datos distribuido y la BBDD SADO.

#### 4.1.3. Incidencias

Ninguna

## 4.2. APPLANIX POS MV

### 4.2.1. Introducción

El POS-MV es el sistema de referencia de los sensores de actitud del barco. Consta de dos antenas GPS, situadas en el sobrepunte, una unidad central y su pantalla, situadas en el rack de proa del laboratorio de Equipos Electrónicos Proa (Sondas) y la VRU situada en el local de gravimetría.

El equipo toma datos del GPS y de la VRU (Unidad de referencia vertical) que da información sobre la actitud del barco, cabeceo, balanceo, oleaje. Procesa los datos y genera telegramas NMEA heading, actitud y de posición, que se reparten por todo el barco a través de unas cajas con puertos serie también se reparten los telegramas vía Ethernet.

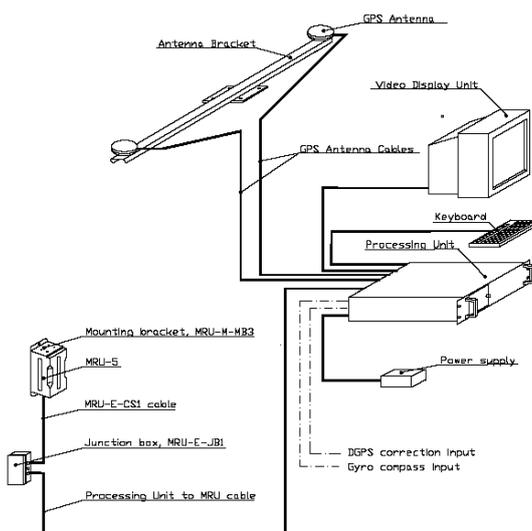
La posición que proporciona el POS-MV corresponde al centro de gravedad del Barco (MRU en el local de gravimetría).

### 4.2.2. Descripción del sistema

Las antenas GPS proporcionan la información de Heading, velocidad, posición y tiempo, mientras que la VRU proporciona la información de actitud.

Para asegurar que las marcas de tiempo son correctas, el PPS del GPS se utiliza como tiempo de referencia tanto para la unidad central como la VRU.

La información de POS-MV está disponible en la pantalla y en 5 Leds situados en la unidad central. Los Leds indican el estado de la unidad.



*Esquema de la instalación del POS-MV.*

---

#### 4.2.3. Características técnicas

- Precisión del cabeceo y balanceo: 0.02º RMS (1 sigma)
- Precisión de altura de ola: 5 cm o 5% (el que sea mayor)
- Precisión del rumbo: 0.01º (1 sigma)
- Precisión de la posición: 0,5 a 2 m (1 sigma) dependiendo de las correcciones
- Precisión de la velocidad: 0,03 m/s en horizontal



Imagen de la pantalla principal del POS-MV

#### 4.2.4. Incidencias

Ninguna, en las anteriores campañas el equipo fallaba constantemente, teniendo que reiniciarlo en numerosas ocasiones. Antes de partir, se instalo un SAI exclusivo para este equipo y después de conectarlo al SAI el equipo no ha presentado ningún fallo.

#### 4.2.5. Metodología

El equipo se ha llevado encendido con la configuración normal.

### 4.3. SISTEMA DE NAVEGACIÓN EIVA

#### 4.3.1. Descripción

El sistema de navegación EIVA consta de un ordenador con S.O. Windows, los datos de los diferentes sensores le llegan vía Ethernet y serie. Con estos datos y un software específico, el programa genera una representación georreferenciada de la posición del barco y crea una serie de telegramas que alimentan a diferentes sistemas e instrumentos.

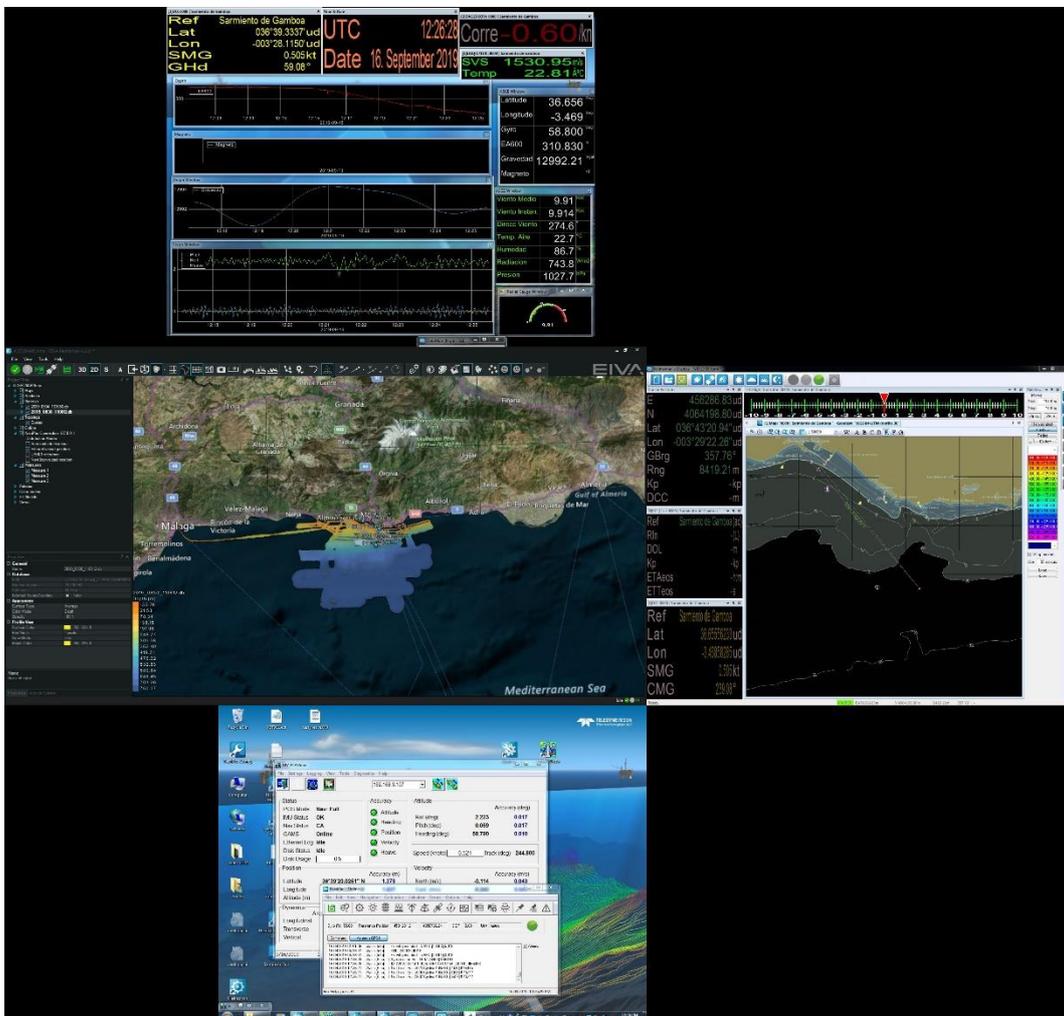


Imagen del navegador Eiva, concretamente el módulo Helmsman

Los sensores de entrada son los siguientes:

Port	Instrument Name	Vehicle	Mode
COM1	CTD DT1	Sarmiento	On
COM2	Anschutz (NMEA)	Sarmiento	On
COM3	EM3000 HQ RPH	Sarmiento	On
COM4	NMEA1	DT1	On
COM5	Ashtech GPS1	Sarmiento	On
COM8	GGA EIVA-DISCOVER	Sarmiento	Off
udp://10.197.124.141:17001/	Position (Exp.) to NaviScan	Sarmiento	On
udp://10.197.124.141:17009/	HDT Naviscan	Sarmiento	On
udp://10.197.124.141:17010/	RDI Current Profiler	Sarmiento	On
udp://10.197.124.141:2021/	Multibeam Depth	Sarmiento	On
udp://10.197.124.141:35006/	Gyro to NaviScan TEST	Sarmiento	On
udp://127.0.0.1:4300/	EIVA runline control	Sarmiento	On
udp://127.0.0.1:44444/	SVS QUILLA	Sarmiento	Off
udp://192.168.3.255:2020/	User defined output	Sarmiento	On
udp://192.168.3.255:5010/	RDI Current Profiler	Sarmiento	On
udp://192.168.3.255:5011/	Position	Sarmiento	On
udp://192.168.3.255:5012/	Pos GPGGA	Sarmiento	On
udp://192.168.3.255:5015/	POS a XBT	Sarmiento	On
udp://192.168.3.255:5656/	NMEA1 to Naviscan DT1	DT1	On
udp://192.168.3.59:2020/	EA600	Sarmiento	Off
udp://192.168.3.82:6505/	Kongsberg HiPAP/APOS	Sarmiento	On

Items: 21 / 21

OK Cancel

El programa recoge todos los datos de los sensores que le llegan por los diferentes puertos y los representa en pantalla, sobre un sistema geodésico elegido anteriormente.

Para facilitar la navegación, en el puente hay un monitor repetidor del navegador.

---

#### 4.3.2. Metodología.

Durante las inmersiones de ROV, APOLLO y Dispensador, se han grabado los datos de posición de los vehículos a través del Custom Logging Format en los que se ha incluido Hora, Posición (Geográficas y UTM).

Luego se han cargado las líneas de los TRACKS como Display Lines (\*.DIS) para poder planificar las pasadas de control en los tracks del APOLLO.

---

#### 4.3.3. Incidencias

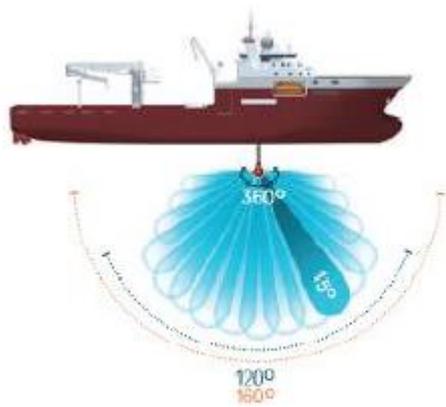
**Durante toda la campaña se trabajó con la proyección, UTM 30N**

4.4. POSICIONAMIENTO ACÚSTICO SUBMARINO HIPAP 502

4.4.1. Descripción del sistema

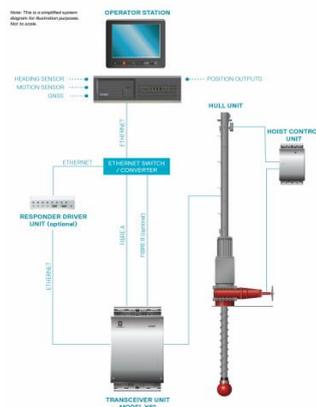
El sistema de posicionamiento submarinos HiPAP proporciona posiciones de precisión de elementos sumergidos (ROV's, AUVs, plataformas remolcadas, etc.) a partir de la medición de los tiempos y ángulos de llegada de una señal acústica emitida por uno (o varios) transponder/s submarinos.

El sistema instalado en el BO Sarmiento de Gamboa es un Hipap 502, tiene una cobertura total de de 200º



Hipap Sarmiento de Gamboa

El sistema instalado a bordo del B/O Sarmiento de Gamboa se encuentra en la sala de máquinas en una unidad propia (Hull Unit). Gracias a esta instalación fija, el sistema no tiene que ser calibrado en cada USO.



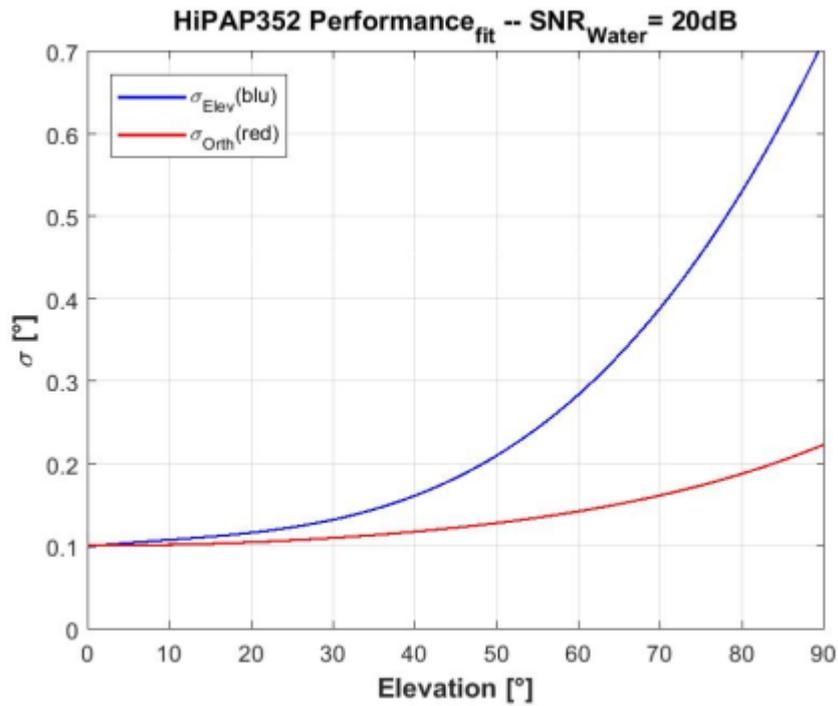
Descripción del sistema

## 4.4.2. Características técnicas.

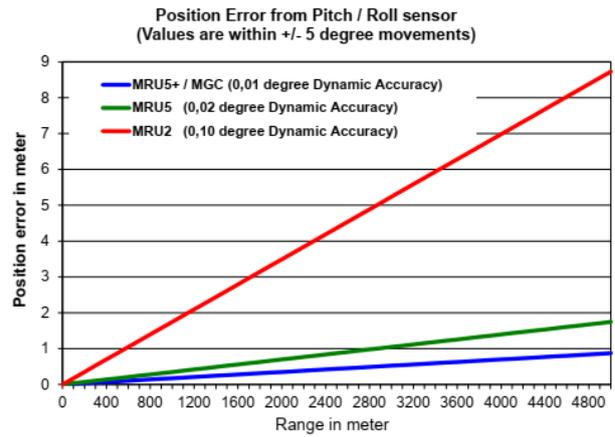
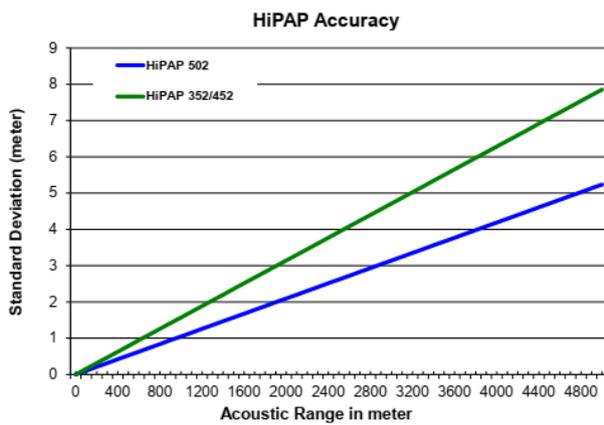
### Transceptor HiPAP 502P. Datos del fabricante

SYSTEM	HiPAP 502
TRANSDUCER OUTLINE	
NUMBER OF ACTIVE ELEMENTS	241
MAX / RECOMMENDED ACOUSTIC OPERATING AREA BELOW VESSEL	200° / 200°
MINIMUM GATE VALVE SIZE REQUIRED	20in / 500mm
TRANSDUCER DIAMETER	400mm
ANGULAR ACCURACY* OF X/Y DIRECTIONS (1 SIGMA FIGURES)	20 dB S/N: 0,06° 10 dB S/N: 0,10° 0 dB S/N: 0,30°
ACCURACY DUAL MODE OPTION, TWO-TD SYSTEM*	20 dB S/N: 0,042°
NARROW POINTING RECEIVING BEAM	10°
OPERATING RANGE*	1-5000m
NUMBER OF TRANSPONDER CHANNELS, CW / CYMBAL	56 / 500+
FREQUENCY BAND	21 – 31 kHz
RANGE DETECTION ACCURACY*	0,02 m
HULL UNIT FOR TRANSDUCER DEPLOYMENT	Available

Características Generales.



Precisión en función del ángulo de elevación.



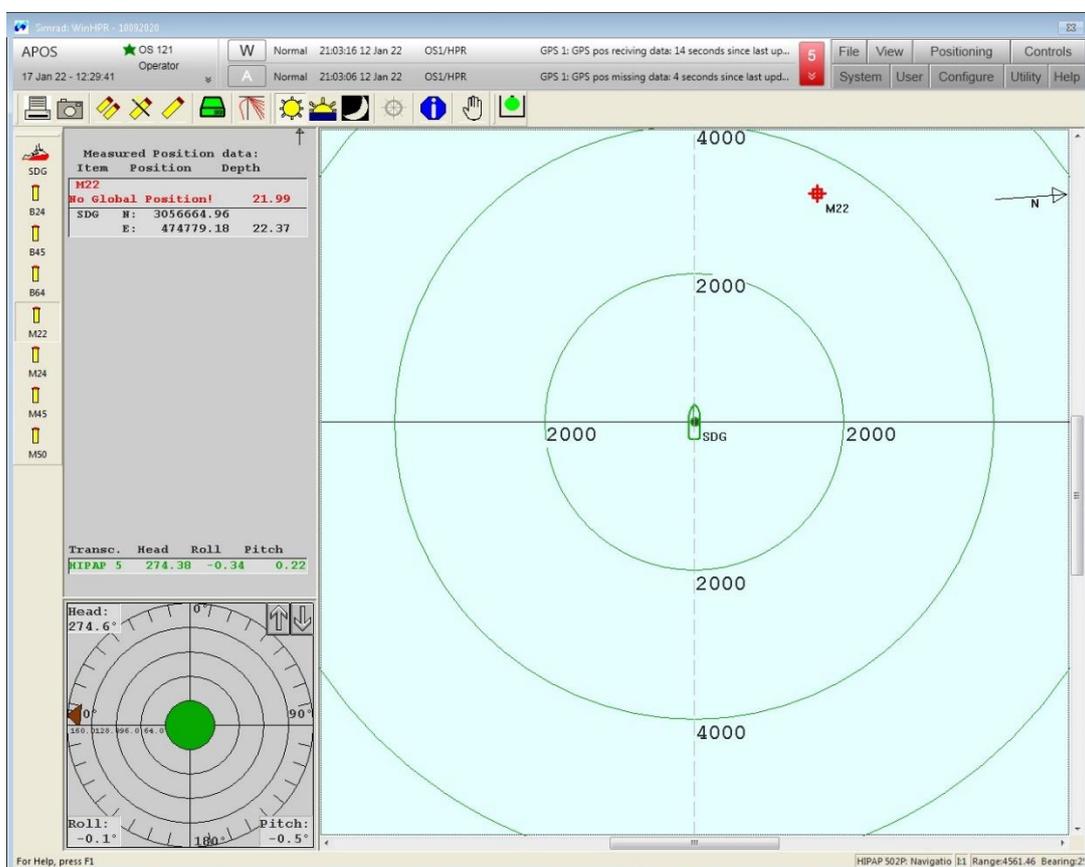
Precisión en función del alcance y capacidad de la MRU.

### 4.4.3. Metodología.

Antes de cada inmersión se baja el transductor situado en un poste retráctil en la parte media del buque, para lo cual hay que reducir la velocidad hasta los 2 nudos. De este modo se minimiza el ruido acústico, también se apagaban todos los equipos acústicos.

Al APOLLO, al Dispensador y al ROV se le instaló un cNODE MidiS con una apertura de 40° y configurado para trabajar a 1000m de rango, además se instaló un cNODE MidiS con apertura de 180° al CTD.

Se ha habilitado el canal M22, M49, M50 y B27



#### 4.4.4. Incidencias

Ninguna

#### 4.5. TRANSPONDER CNODE MINI:

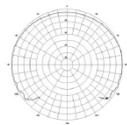
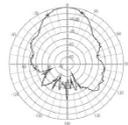
**4.5.1. Descripción**

Los transpondedores cNODE tienen una estructura modular que permiten adaptarlos a diferentes metodologías y usos. Pueden instalarse en instalaciones fijas submarinas, boyas o vehículos y permiten la transmisión simultánea de señal de posicionamiento (USBL, SSBL o LBL) así como de datos si utilizamos el cNODE con Modem acústico, que no fue el caso, de sensores internos o externos o la comunicación entre diferentes transpondedores.



**4.5.2. Características técnicas**

Dependiendo del transductor montado en el cNODE, el equipo posee unas características técnicas u otras. En este caso se adjuntan las características técnicas de

cNODE transponder model	MiniS 34-180	MiniS 34-40V
Transducer beam pattern		
Beam coverage	180° vertical	40° vertical
Maximum source level (re 1µPa)	188 dB	203 dB
Trigger level	<85 dB	<80 dB
Range capability (m) *	3000+	5000+
Length x diameter (mm)	306 x 106	321 x 105
Weight in air/water (kg)	4.3 / 2.1	4.6 / 2.1
Depth rating (m)	4000	4000

los transpondedores con una apertura de 40º o de 180º

### 4.5.3. Metodología

Se han usado los siguientes transpondedores:

Serial	Channel	Type	Sensor	Last accessed	Other information
20127	M19 (Alt: B27) LIC Unknown	HiPAP eNODE	None	19/10-2022 09:19:57	Enabled, SSBL Mode, LBL Calibration mode, Nav. Power: High, Tel. Power: High, Gain: High, Battery read: 19/10-2022 09:19:57, Ping Count: 896, Receiver Battery: 13% used Tx protocol: 13 (Profile 13 (Safe Error corr 180 b/s)), Rx Protocol: 13 (Profile 13 (Safe Error corr 180 b/s)), AutoProtocol = On, Tp Power Auto = Off, Trc Power Auto = Off, No Of Batteries: 2, Battery type: MiniS, Transducer type: No ID, Device type: 0, FPGA UTB version: 0.0.0.0, Unit type: 0, Unit reg no: 0, Unit revision: 0, Unit data: 0, Unit serial: 0
17426	M22 (Alt: B26) LIC Unknown	HiPAP eNODE	None	19/10-2022 09:21:27	Enabled, SSBL Mode, LBL Calibration mode, Nav. Power: High, Tel. Power: High, Gain: High, Battery read: 19/10-2022 09:05:34, Ping Count: 18272, Receiver Battery: 3% used Tx protocol: 13 (Profile 13 (Safe Error corr 180 b/s)), Rx Protocol: 13 (Profile 13 (Safe Error corr 180 b/s)), AutoProtocol = On, Tp Power Auto = Off, Trc Power Auto = Off, No Of Batteries: 2, Battery type: MiniS, Transducer type: TD40V, Device type: 0, FPGA UTB version: 0.0.1.245, Unit type: 0, Unit reg no: 0, Unit revision: 0, Unit data: 0, Unit serial: 0
18177	M32 (Alt: B17) LIC Unknown	HiPAP eNODE	None	31/07-2020 21:47:10	Enabled, SSBL Mode, LBL Calibration mode, Nav. Power: Low, Tel. Power: Low, Gain: High, Battery NOT read Tx protocol: 13 (Profile 13 (Safe Error corr 180 b/s)), Rx Protocol: 13 (Profile 13 (Safe Error corr 180 b/s)), AutoProtocol = On, Tp Power Auto = On, Trc Power Auto = On, No Of Batteries: 1, Battery type: No ID, Transducer type: TD180, Device type: 0, FPGA UTB version: 0.0.1.245, Unit type: 0, Unit reg no: 0, Unit revision: 0, Unit data: 0, Unit serial: 0
19209	M49 (Alt: B51) LIC Unknown	HiPAP eNODE	None	14/10-2022 12:51:20	Enabled, SSBL Mode, LBL Calibration mode, Nav. Power: Low, Tel. Power: Low, Gain: High, Battery read: 14/10-2022 12:51:20, Ping Count: 252224, Receiver Battery: 36% used Tx protocol: 13 (Profile 13 (Safe Error corr 180 b/s)), Rx Protocol: 13 (Profile 13 (Safe Error corr 180 b/s)), AutoProtocol = On, Tp Power Auto = Off, Trc Power Auto = Off, No Of Batteries: 2, Battery type: MiniS, Transducer type: TD40V, Device type: 0, FPGA UTB version: 0.0.1.245, Unit type: 0, Unit reg no: 0, Unit revision: 0, Unit data: 0, Unit serial: 0
19210	M50 (Alt: B42) LIC Unknown	HiPAP eNODE	None	19/10-2022 13:09:50	Enabled, SSBL Mode, LBL Calibration mode, Nav. Power: Low, Tel. Power: Low, Gain: High, Battery read: 19/10-2022 13:09:50, Ping Count: 5312, Receiver Battery: 0% used Tx protocol: 13 (Profile 13 (Safe Error corr 180 b/s)), Rx Protocol: 13 (Profile 13 (Safe Error corr 180 b/s)), AutoProtocol = On, Tp Power Auto = On, Trc Power Auto = On, No Of Batteries: 2, Battery type: MiniS, Transducer type: No ID, Device type: 0, FPGA UTB version: 0.0.0.0, Unit type: 0, Unit reg no: 0, Unit revision: 0, Unit data: 0, Unit serial: 0

### 4.5.4. Incidencias

Ninguna reseñable, uno de los transpondedores se ha quedado sin batería y se debería sustituir.

El B27, utilizado por Arturo, estaba configurado como FSK (se sabe por que al encender emite 2-3 pitidos). Se configuró como FSK y se pudo trabajar con él.

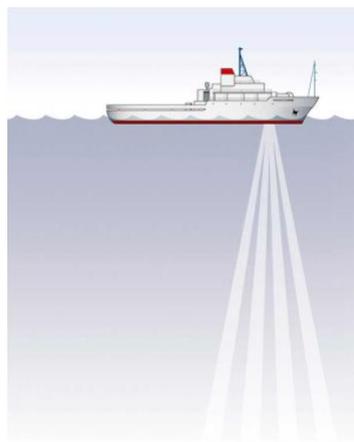
Algunos de los transpondedores no respondían a los comandos de telemetría correctamente debido a que los números de serie estaban mal introducidos. Por tanto, se borraron y se crearon de nuevo con el número de serie correcto.

## 4.6. CORRENTÍMETRO DOPPLER 75 Y 150 KHZ

### 4.6.1. Descripción

El ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) de 75 kHz y de 150 kHz se ha empleado en la campaña tanto para el usual registro de datos de dirección e intensidad de corriente como para la observación in situ de dicho valor.

El perfilador de corrientes por efecto Doppler es un equipo que nos da las componentes de la velocidad del agua en diferentes capas de la columna de agua. El transductor está instalado en la quilla retráctil de babor. El sistema consta de un transductor que emite ondas acústicas, una unidad electrónica que genera los pulsos y pre-procesa las ondas recibidas, y un PC que adquiere los datos y los procesa.



El ADCP utiliza el efecto Doppler transmitiendo sonido a una frecuencia fija y escuchando los ecos retornados por los reflectores en el agua. Estos reflectores son pequeñas partículas o plancton que reflejan el sonido hacia el ADCP. Estos reflectores flotan en el agua y se mueven a la misma velocidad que el agua. Cuando el sonido enviado por el ADCP llega a los reflectores, éste está desplazado a una mayor frecuencia debido al efecto Doppler, este desplazamiento frecuencial es proporcional a la velocidad relativa entre el

ADCP y los reflectores. Parte de este sonido desplazado frecuencialmente es reflejado hacia el ADCP donde se recibe desplazado una segunda vez. La fórmula que relaciona la velocidad con la frecuencia es:

$$F_d = 2 F_s (V/C)$$

Donde:

$F_d$  es el desplazamiento Doppler en frecuencia

$F_s$  es la frecuencia del sonido cuando todo está en calma

$V$  es la velocidad relativa (m/seg.)

$C$  es la velocidad del sonido (m/seg.)

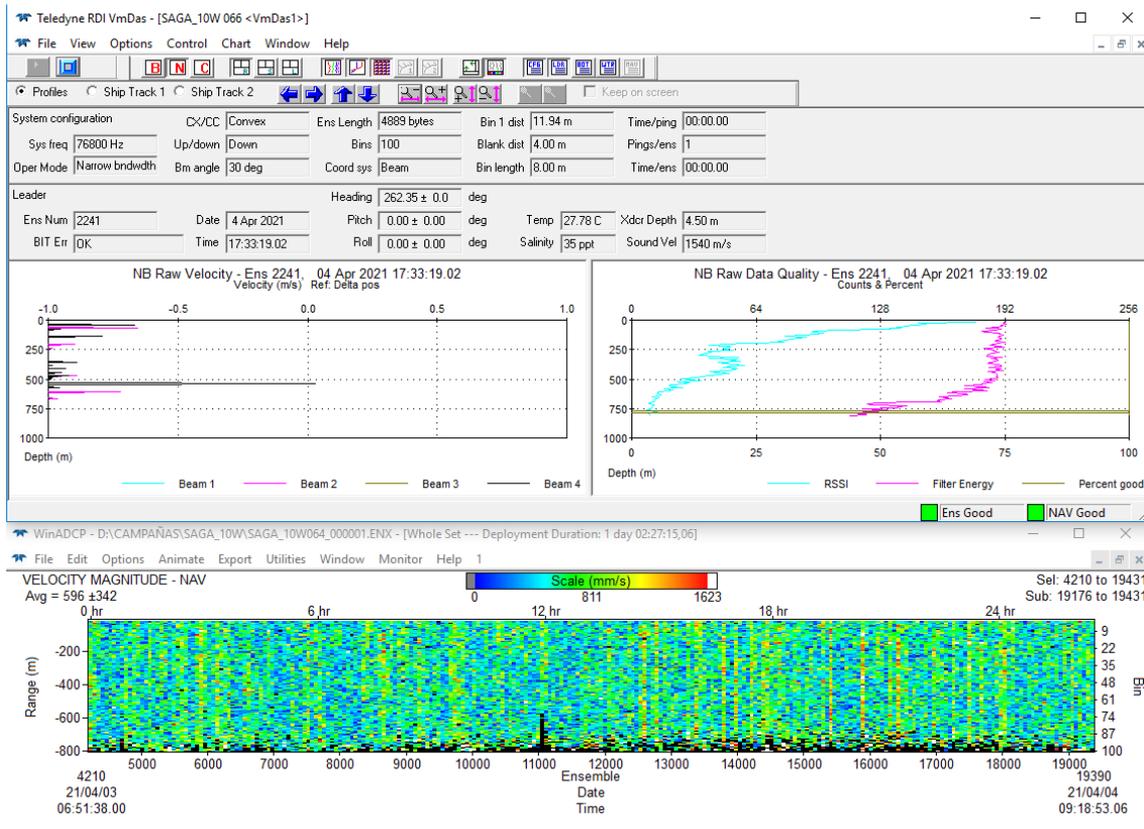
Para poder calcular los vectores tridimensionales de la corriente necesitamos tener tres haces de sonido apuntando en diferentes direcciones. El equipo instalado en el B/O Sarmiento de Gamboa dispone de cuatro haces, un par produce una componente horizontal y una vertical, mientras el otro par de haces produce una segunda componente horizontal perpendicular, así como una segunda componente vertical de la velocidad. De esta forma tenemos dos velocidades horizontales y dos estimaciones de la velocidad vertical para las tres componentes del flujo. Con las dos estimaciones de la velocidad vertical podemos detectar errores debidos a la no homogeneidad del agua, así como fallos en el equipo.

#### 4.6.2. Metodología

Su cometido es obtener datos acerca de la intensidad y dirección de las corrientes marinas. La frecuencia de trabajo fue de 75 y 150 kHz, utilizándose una configuración durante toda la campaña introducida mediante un script.

Existen dos programas, el VmDas y el WINADCP. La adquisición se realiza desde el programa VmDas, el cual hay que configurar mediante una serie de parámetros. Estos parámetros los introducimos en el menú OPTIONS cargando alguno de los perfiles con extensión .INI

El programa WINADCP sirve para visualizar los ficheros en tiempo real, es muy útil ya que se pueden mirar todos los datos de una forma rápida.



### 4.6.3. Modos de trabajo

#### ADCP 150 kHz

- ; Restore factory default settings in the ADCP  
cr1
- ; set the data collection baud rate to 38400 bps,
- ; no parity, one stop bit, 8 data bits

- ; NOTE: VmDas sends baud rate change command after all other commands in
- ; this file, so that it is not made permanent by a CK command.
- cb411

; Set for broadband single-ping profile mode (WP), 80 (WN) 4 meter bins (WS),  
 ; 4 meter blanking distance (WF)  
 WP00001  
 WN080  
 WS0400  
 WF0600  
 WV390  
 ; Set for narrowband single-ping profile mode (NP), 50 (NN) 8 meter bins (NS),  
 ; 4 meter blanking distance (NF)  
 NP00001  
 NN050  
 NS0800  
 NF0600  
 ; Enable single-ping bottom track (BP),  
 ; Set maximum bottom search depth to 800 meters (BX)  
 BP001  
 BX20000  
 ; output velocity, correlation, echo intensity, percent good  
 WD111100000  
 ; Ping as fast as possible  
 TP000100  
 ; One and a half seconds between ensembles

; Since VmDas uses manual pinging, TE is ignored by the ADCP.  
 ; You must set the time between ensemble in the VmDas  
 Communication options  
 TE00000200  
 ; Set to calculate speed-of-sound, no depth sensor, external synchro heading  
 ; sensor, no pitch or roll being used, no salinity sensor, use internal transducer  
 ; temperature sensor  
 EZ1020001  
 ; Output beam data (rotations are done in software)  
 EX00000  
 ; Set transducer misalignment (hundredths of degrees)  
 EA04589  
 ; Set transducer depth (decimeters) (valor de distancia de la quilla a la linea de flotacion, importante)  
 ED00080  
 ; Set Salinity (ppt)  
 ES36  
 ;Set TriggerIn and TiggerOut  
 ;Trigger ON  
 cx1,0  
 CK

## ADCP 75 kHz

; Restore factory default settings in the ADCP  
 cr1  
 ; set the data collection baud rate to 38400 bps,  
 ; no parity, one stop bit, 8 data bits  
 ; NOTE: VmDas sends baud rate change command after all other commands in  
 ; this file, so that it is not made permanent by a CK command.  
 cb411

; Set for broadband single-ping profile mode (WP), 86 (WN) 8 meter bins (NS),  
 ; 8 meter blanking distance (WF), (390 cm/s ambiguity vel (WV))?  
 WP00001  
 WN086  
 WS0800  
 WF0800  
 ;WV390  
 ; Set for narrowband single-ping profile mode (NP), fifty (NN) 16 meter bins (NS),

; 8 meter blanking distance (NF)

NP00001

NN050

NS1600

NF0800

; Disable bottom track (BP),

; Set maximum bottom search depth to 1200 meters (BX)

BP001

BX12000

; output velocity, correlation, echo intensity, percent good and status

ND111111111

; Ping as fast as possible

TP000000

; Three seconds between ensembles

; Since VmDas uses manual pinging, TE is ignored by the ADCP.

; You must set the time between ensemble in the VmDas

Communication options

TE00000300

; Set to calculate speed-of-sound, no depth sensor, external synchro heading

; sensor, no pitch or roll being used, no salinity sensor, use internal transducer

; temperature sensor

EZ1020001

; Output beam data (rotations are done in software)

EX00000

; Set transducer misalignment (hundredths of degrees)

EA04485

; Set transducer depth (decimeters)

ED00080

; Set Salinity (ppt)

ES36

; synchro

; cx0,1 no synchro IN , synchro out ON

; cx1,1 synchro IN , synchro out ON

cx0,1

; save this setup to non-volatile memory in the ADCP

CK

#### 4.6.4. Incidencias

Ninguna

## 5. TIC

### 5.1. INTRODUCCIÓN

Durante la campaña se han utilizado los recursos de la red informática del buque para la adquisición y el almacenamiento de datos oceanográficos, el preprocesado de los mismos, la edición, impresión y escaneo de documentos, y la conexión a Internet.

El sistema informático del barco cuenta con los siguientes **servidores**:

- **ALDRISI**: Servidor principal del Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos (SADO), y servidor de aplicaciones.
- **SEPIA**: Servidor SADO secundario, utilizado para respaldo y para realizar el envío de datos oceanográficos a la sede de la UTM en Barcelona.
- **HOMERO**: Servidor de máquinas virtuales, que alberga, entre otras, a Lenguado, Dorada, Copérnico y Homero.
- **LENGUADO**: Servidor OpenCPN que integra fuentes del DGPS, GYRO, AIS, POSMW, entre otras.
- **DORADA**: Servidor que aloja la intranet del barco y el visualizador de datos oceanográficos en tiempo real (RTP).
- **COPERNICO**: Servidor SADO en desarrollo.
- **HOMERO**: Servidor de aplicaciones en desarrollo.
- **NTP0**: Servidor de Tiempo 1.
- **NTP1**: Servidor de Tiempo 2.
- **TRIPULACION**: NAS de uso exclusivo de la tripulación.
- **UTM**: NAS de uso exclusivo de la UTM.
- **DATOS**: NAS utilizado para subir y compartir los datos de la campaña en curso, al que tiene acceso el personal científico abordo.

La **conexión de la red local del barco con internet** se realiza a través de un enlace de datos vía satélite mediante un terminal VSAT. Dicha conexión permite el acceso permanente desde el buque a redes que trabajen con protocolos IP como Internet. Por

motivos de seguridad y eficiencia, el acceso se ha limitado a varios equipos, que disponen de un emplazamiento fijo, una configuración controlada y la funcionalidad que precisa dicha conexión.

Debido al limitado ancho de banda de este enlace, y también por motivos de seguridad, la red interna del barco dispone de un **cortafuegos**, mediante el cual se controla y regula el flujo de datos entre la red interna y el exterior. Dicho firewall actúa también como servidor DNS y DHCP de la red local.

Otra de las características de la conexión del buque es que permite enlazar la red de área local 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 cosas lo siguiente:

- Realizar copias de seguridad de los datos en los servidores de la sede central de la UTM.
- Monitorizar en tiempo real desde la sede de Barcelona los parámetros de propósito general de los sistemas de adquisición del buque, y acceder a través de Internet desde cualquier lugar 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.)
- Acceder en 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 los equipos embarcados críticos.

El barco dispone de una **intranet**, a través de la cual se ofrecen diversos servicios, como son:

- Información general del Buque.
- Visualización de datos de navegación, estación meteorológica, y termosalinómetro.
- Gráficas de adquisición en tiempo real (RDV).
- Herramientas de extracción de datos y generación de mapas de navegación en PDF y KMZ.

**Unidad de Tecnología Marina**  
BO SARMIENTO DE GAMBOA

SDG DATOS TIEMPO REAL RDV DATOS EVENTOS METADATOS NEW EVENTOS

**UTM**  
UNIDAD DE TECNOLOGÍA MARINA

**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

**SDG**

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.

Cuenta además con las tecnologías más avanzadas en cuanto a sistemas de navegación (por ejemplo, el posicionamiento dinámico) y es el primer buque oceanográfico español que puede trabajar con ROV's (Remote Operated Vehicle) de altas profundidades y con AUV's (Autonomous Underwater Vehicle).

El B/O Sarmiento de Gamboa pertenece al Consejo Superior de Investigaciones Científicas y tiene su base en Vigo donde fue botado en 2006. La Unidad de Tecnología Marina del CSIC es la responsable de la gestión del buque así como del mantenimiento del equipamiento científico y aporta el personal técnico para la realización de las campañas oceanográficas.

**EL BUQUE**

- Bienvenida
- Teléfonos Interiores (SDG)
- Ficha General del Buque

Nombre de Usuario:

Contraseña:

Recordarme

**INICIAR SESIÓN**

[¿Olvido su contraseña?](#)

[¿Olvido su nombre de usuario?](#)

B/O SARMIENTO DE GAMBOA

30/08/2022 - 07:18:29 UTC



38°9.63' N , 10°53.40' W



NAVIGATION

30/08/2022 - 07:18:31 UTC  
Speed: 10.50 Knots  
Heading: 21.45 °  
Depth: 4984.35 m  
Lat: 38.16063 °  
Lon: -10.89000 °

METEOROLOGY

30/08/2022 - 07:18:28 UTC  
Temperature: 20.47 °C  
Pressure: 1028.36 hPa  
Humidity: 76.49 %  
Solar Radiation: 146.84 w/m<sup>2</sup>  
Wind Speed: 3.42 m/s  
Wind Direction: 353.39 °

SEA WATER

30/08/2022 - 07:18:26 UTC  
Temperature: 21.65 °C  
Salinity: 36.35 psu  
Conductivity: 51.32 mS/cm  
Fluor: 0.0074 V  
σ<sub>T</sub>: 25.35 kg/m<sup>3</sup>

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) 30/08/2022  
Fecha Final (23:59) 30/08/2022

PASO 2: Selección del tipo de gráfico o documento

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

Además de la conexión de datos, el barco dispone de cuatro **líneas de voz**, que están enlazadas con la centralita de extensiones telefónicas internas, con salida al exterior a través del terminal VSAT, distribuyéndose de la siguiente manera:

- **911 930 957**: llamadas entrantes y salientes desde el **camarote del Capitán** (extensión 213) y el **camarote del Jefe de Máquinas** (ext. 211).
- **911 930 958**: llamadas entrantes y salientes desde la **Sala de Informática y Procesado** (ext. 128).
- **911 930 959**: llamadas entrantes y salientes desde la **cabina del Puente** (ext. 120).
- **911 930 960**: llamadas entrantes y salientes desde el **camarote de Jefe Técnico** (ext. 210) y el **camarote del Jefe Científico** (ext. 212).

El **número de teléfono oficial** del buque es el **911 930 958**. Cuando se llame a este número sonará por primera vez en el Sala de Informática y Procesado, pero si a los cuatro tonos no se ha descolgado el teléfono, sonará después a la vez en las demás extensiones. El motivo de enlazar el número principal con la Sala de Informática y Procesado 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 Máquinas y las demás partes estratégicas del buque.

El barco dispone de **cobertura Wifi** en todos los camarotes, laboratorios y en distintos espacios de uso común, y de **tomas de red** en diversos puntos estratégicos del mismo y en todos los camarotes, de forma que los equipos portátiles del personal abordado puedan conectarse a la red interna del buque desde todos los posibles espacios de trabajo. La red interna del barco usa un servidor DHCP para configurar automáticamente los parámetros de red de los dispositivos del personal embarcado que se conecten a esta.

Para la **impresión y escaneado de documentos** se dispone de los siguientes equipos:

- **Impresora Multifunción HP Color LaserJet Pro MFP M479fdn**, ubicada en la **Sala de Informática y Procesado**.
- **Plotter HP DesignJet 500 Plus**, ubicado en la **Sala de Informática y Procesado**.
- **Impresora Multifunción HP Color LaserJet Pro MFP M476dn**, ubicada en la **Oficina del Puente**.
- **Impresora Samsung Xpress SL-M2070/SEE**, ubicada en la **Oficina del Puente**.
- **Impresora HP LaserJet 1018**, ubicada en la **Sala de Control de Máquinas**.
- **Impresora Multifunción HP Color OfficeJet Pro 8710**, ubicada en el **Camarote del Capitán**.

Los datos adquiridos por el Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos se almacenan en el recurso de red compartido [\\sado](#)

Los datos adquiridos por los instrumentos oceanográficos se almacenan en el recurso de red compartido

## [\\Instrumentos](#)

El espacio colaborativo para uso común por parte del personal científico a bordo se ubica en el recurso de red compartido [\\Científicos](#)

Al finalizar la campaña, se realizan dos copias de los datos ubicados en [\\Instrumentos](#), aquellos ubicados en

[\\Científicos](#) que el Investigador Principal y colaboradores consideran oportunos, y los datos de [\\sado](#) correspondientes al intervalo de fechas en el que se ha realizado la campaña. Una de estas copias es entregada al Investigador Principal, mientras que la otra copia es entregada al Departamento de Datos de la UTM.

Posteriormente, y antes del inicio de la siguiente campaña, TODOS los datos ubicados en [\\Instrumentos](#) y

[\\Científicos](#) son borrados.

## 5.2. ACTIVIDADES

- Antes del inicio de la campaña se comprueba que el Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos y las comunicaciones funcionen correctamente. Se revisan las comunicaciones a través de la red local, VSAT y 4G, y se comprueba que tanto el servidor SADO principal como el de backup y reenvíos se encuentren operativos.
- Se comprueba también que los equipos TIC, equipos de usuario, impresoras y puntos de acceso wifi se encuentren operativos.
- Se presta ayuda al personal científico abordo para conectar sus equipos a la red interna del barco. Además, se informa de las carpetas compartidas que se ponen a disposición y se presta ayuda para conectarse a estas. También se informa de la disponibilidad de los equipos de usuario e impresora de la sala TIC, y se configura dicha impresora en los equipos del personal científico que lo solicita.
- Se ofrece al Investigador Principal y al personal científico líder de cada equipo una IP con menor restricción de ancho de banda en el firewall para que, cuando lo necesite, pueda acceder a páginas web o al correo con mayor velocidad. Además, cuando el personal científico lo necesita por cuestiones de trabajo, se ofrece también la posibilidad de eliminar de forma temporal determinadas restricciones en el firewall para determinadas IPs.
- Durante la campaña, se comprueba y vigila diariamente que tanto el Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos como las comunicaciones del barco se encuentren operativos y funcionen correctamente.
- Se configura en Lenguado2 para que se emita en broadcast a la red la señal de la corredera del puente.
- Se comprueba que el equipo del POSMV no está alimentado con corriente de SAI, se coloca uno en su rack y tanto el equipo del software de navegación EIVA como el POSMV, KVM y NAS-ACU se alimentan ahora desde él. En principio con este cambio y durante esta campaña no se observa ningún fallo puntual del POSMV.
- El equipo del EIVA se sobrecalienta ya que el sistema de refrigeración del laboratorio no es el adecuado para refrigerar los equipos y apenas aporta refrigeración al rack en el que se ubica este equipo. Se coloca temporalmente un ventilador orientado a él y se busca más espacio respecto a los otros equipos y mejora bastante su estado pudiendo trabajar normalmente.
- Se utiliza un KVM para llevar la pantalla de visualización de los USBL del AUV del laboratorio principal al puente. Con esto durante el resto de maniobras se visualiza el EIVA del laboratorio de acústica y en las maniobras del AUV se cambia la señal para que se visualice esta maniobra.
- Se lleva un cable RJ45 del switch del rack de la oficina del puente al pañol de proa a estribor donde está la centralita telefónica y el sistema de televisión. A la llegada a puerto

se colocará un modulador de señal y un “iptv” para que la señal de televisión se pueda ver en la sala de televisión de babor y estribor al igual que lo hace en el comedor. Se configura en el FortiGate una segunda IP para este efecto.

- Durante la campaña el uso de internet se ha utilizado con la conexión satelital de banda Ku. Todo el personal a bordo ha tenido acceso al servicio. Se han establecido distintos niveles de más o menos restricciones en el firewall que se han ido modificando según demandas puntuales. No ha habido cortes en el servicio relevantes. Se realiza una prueba de conexión por la banda C y sólo se consigue tener servicio por el satélite 22W con cuotas de ancho de banda de solamente 1,4Mbps y no sostenidos por lo que se vuelve al uso de la banda Ku.
- Al finalizar la campaña, se entrega al Investigador Principal un disco duro externo aportado por él con una copia de todos los datos recopilados tanto por el Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos como por los distintos instrumentos utilizados durante la campaña. El volumen total es de 646Gb. La mayoría de los datos son videos del ROV. Se entrega también un pendrive solamente con los datos de adquisición de los equipos y la carpeta “científicos”. Además, se entrega también una copia de los archivos de metadatos, generados a través de la aplicación WebForestAdmin, y un archivo csv con la lista de todos los eventos registrados. Una copia acordada con el jefe de campaña de los datos de adquisición de los equipos y del AUV pero no los videos del ROV se guarda en un disco duro a bordo para ser entregado al departamento de Datos de la Unidad de Tecnología Marina. Se entregan dos discos a Pablo Rodríguez para que los entregue en Barcelona con los datos de las campañas: Atlantis (+Lisa), lmpact1, Sines y BlueHarvesting.

### 5.3. INCIDENCIAS

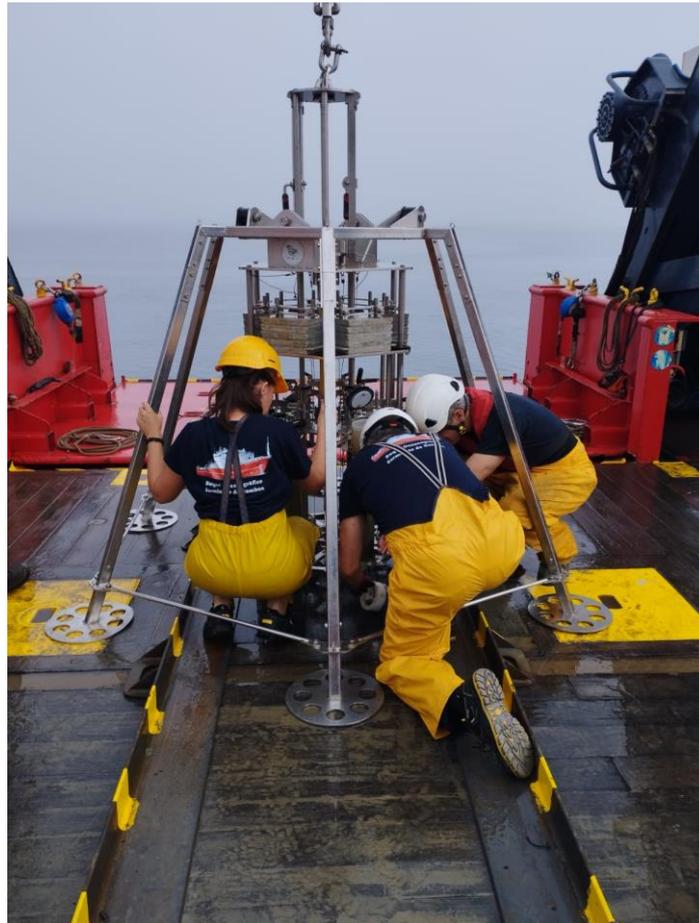
- Al principio del tránsito al inicio de campaña la sonda de profundidad EA600 no está emitiendo la profundidad y se detecta que no le está llegando la posición del GPS al equipo, se subsana y funciona normalmente toda la campaña.
- El posicionamiento dinámico DP no funciona. Tras revisar todo el hardware que debido a su obsolescencia está dando problemas habituales se detecta que el problema está en que no se comunica por red y se cambia el switch al que está conectado volviendo a funcionar. El hardware de este equipo del año 2006 no ofrece ninguna garantía de funcionamiento.
- La cámara que visualiza el chigre de redes electrónicas no está operativa, se instala provisionalmente la dedicada a monitorizar el AUV para poder visualizar este chigre y se desmonta al final de campaña. Durante la campaña se tiene que revisar ya que se pierde la señal debido al deterioro del cable de red que al cambiarse vuelve a estar operativa.
- Se comprueba que llega red y alimentación a las cámaras de chigres y popa crujía para verificar que el fallo es de las propias cámaras. En los dos casos no se detecta fallo. Se compra una cámara de bajo coste para que se pueda usar con la otra TP-Link del AUV en la visualización de los chigres que se usarán en la próxima campaña. Posteriormente una de ellas hay que entregársela al departamento de AUV's. La cámara vieja de chigres se guarda para su

revisión en puerto.

- En algún momento de la campaña se han observado duplicidad de uso de ip's fijas en la red provocando problemas de uso en determinados equipos. Se detecta a los usuarios que lo provocaban y se subsana.
- La señal de las comunicaciones por 4G está deteriorada. Se ha cambiado para esta campaña la antena 4G en el sobrepunte. Se observa que el cable está en mal estado aunque operativo. Se observa que tras el cambio de antena la señal apenas mejora respecto a la anterior. Después de comprobar que el router 4G tiene dos entradas de señal, una conectada a la antena exterior y otra a una antena interior. Se prueba a desconectar la antena interior manteniendo la exterior y mejora sensiblemente la señal. Probablemente el router estaba priorizando internamente la señal que le llegaba por esta antena. De todas formas, habrá que revisar si el cableado es totalmente funcional y con garantías o sustituirlo en la varada.
- El receptor de televisión satélite pierde la ip asignada en el DNS y se configura y recuerda al personal que esa ip es la que debe usar ya que el firewall está configurado expresamente con las condiciones que necesita.
- Durante unos días no se puede acceder al a cuenta de correo del CSIC (webmail.csic.es). Ya que no es un problema del firewall del barco se le da acceso temporalmente a este correo a las personas que lo solicitan a través de la puerta de enlace de la V100. Al final de campaña el acceso ya se podía efectuar a través del firewall Forti normalmente.

## 6. DEPARTAMENTO DE MECÁNICA

### 6.1. MULTICORER KC MULTI-CORER, 6 X Ø100 MM MODEL 70.000



#### 6.1.1. - Descripción

Equipo de muestreo de sedimento marino que consta de una estructura en acero inox con 6 tubos de policarbonato de alta resistencia para la recogida de testigos. Al posarse la estructura en el fondo del mar, su núcleo interno el cual va provisto de una serie de planchas de plomo y un cilindro hidráulico, se desplaza hacia la parte inferior penetrando así los tubos en el sedimento. El cilindro

hidráulico actúa como un amortiguador contra los impactos que produciría al posarse y levantarse del fondo.

Una vez se empieza subir, el núcleo interno se desplaza nuevamente a la parte superior, desenterrando así los tubos del fondo marino, y con un mecanismo de cierre, se tapan los tubos por la parte superior haciendo así un efecto de vacío, mientras tanto en la parte inferior unas guillotinas cerrarán los tubos para evitar que la muestra se pierda.

---

### 6.1.2. Características técnicas

Tubos de Muestreo: 6 tubos

Material tubos: Policarbonato

Medidas tubos: Largo 600 mm, Diámetro interior 92 mm Diámetro exterior 98 mm

Contrapeso central: 6 bloques de 5 pesos de 8kg

---

### 6.1.3. Metodología/Maniobra

La maniobra se realiza por el pórtico de popa del buque con el chigre multipropósito una vez terminadas las operaciones con el Apolo.

Maniobra de Largado: Una vez liberados los fijadores de seguridad del multicorer y estando en el agua largamos a 10m/min los primeros metros, luego se aumenta la velocidad hasta 40 m/min, estando pendientes de la sonda y la tensión de la maquinilla, ya que una vez clava el testigo en el fondo la tensión disminuye drásticamente.

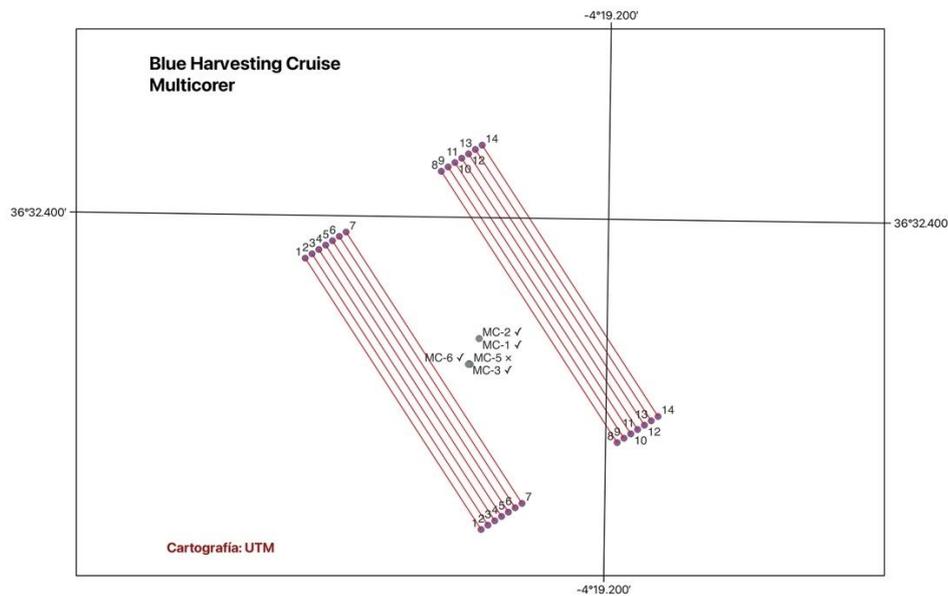
Maniobra de cobrado: Una vez clavado el testigo se empezará a cobrar a 10m/min hasta que la tensión haga un pico generado por el peso del cable y el peso total del multicorer.

Superado el punto de máxima tensión se aumenta la velocidad a 40m/min hasta estar cerca de la superficie, donde se reducirá la velocidad y se pasará el control al vía radio en cubierta.

Cuando el multicorer está en la cubierta se colocan los fijadores de seguridad y se retiran los tubos de muestra del equipo.

#### 6.1.4. Resultados (listado muestreos)

Multicorer	Date	Time UTC (fondo)	Latitud (gg.ggg)	Longitud (ggg.ggg)
MC-1 ✓	20/10/2022	8:29	36,538645	-4,32176167
MC-2 ✓	20/10/2022	9:15	36,538645	-4,32176167
MC-3 ✓	20/10/2022	9:57	36,53836167	-4,32189500
MC-4 ✓	20/10/2022	10:30	36,53835833	-4,32189333
MC-5 ✗	20/10/2022	11:01	36,538355	-4,32188000
MC-6 ✓	20/10/2022	15:05	36,538355	-4,32190500



#### 6.1.5. Incidencias

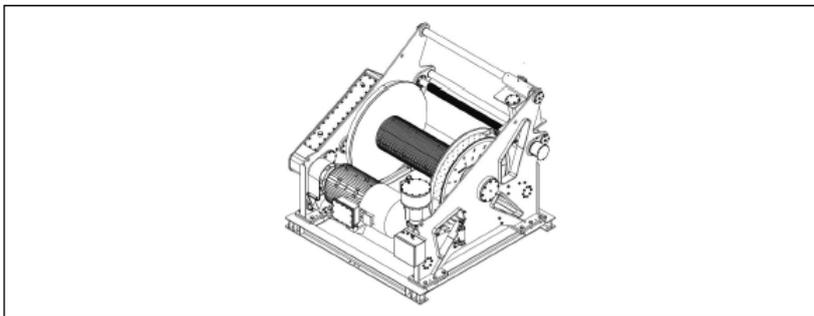
Se debe repetir el MC-5 ya que el multicorerer llega sin muestra.

## 6.2. CHIGRE CORER

### 6.2.1. - Descripción

Maquinilla Oceanográfica para despliegue de equipos por pórtico lateral.

### 6.2.2. - Características técnicas



#### 5.1.1. Datos Técnicos

Peso sin cable	$W_s$	- kg	Peso con cable	$W_c$	- kg
Potencia motor	$P$	160 kW	Paso husillo	$P_h$	12 mm
Velocidad motor	$n$	1.450 r/min	Nº espiras cap.int.	$n_e$	92
Relación reductora	$i$	82	Nº espiras ult.cap.	$n_{uc}$	12
Rendimiento motor	$\eta$	0.92	Relación estibador		
Diámetro núcleo	$D$	499 mm			
Diámetro ala	$D_a$	1.500 mm	Diámetro del cable	$d$	16 mm
Distancia entre alas	$L_a$	1.508 mm	Longitud de cable	$L_c$	8.000 m
<b>Carga de rotura del cable</b>	101		25,49 tons		250,00 kN
<b>Peso propio en el agua</b>			7,05 tons		69,14 kN

### 6.2.3. - Metodología / Maniobra

La maquinilla fue utilizada para realizar los despliegues y recogidas del ROV utilizando el pórtico lateral.

El ROV se engancha en el cable de la maquinilla con un gancho de liberación mecánico el cual es accionado tirando de un cabo desde cubierta cuando el equipo esta en el agua. Para su recuperación se utilizan las pértigas para enganchar el equipo y poder recogerlo utilizando la maquinilla.

Otra operación realizada con esta maquinilla fue el despliegue de dos botellas Niskin de 5 litros con 2 Optical BackScatter Sensor (OBS) integrados.

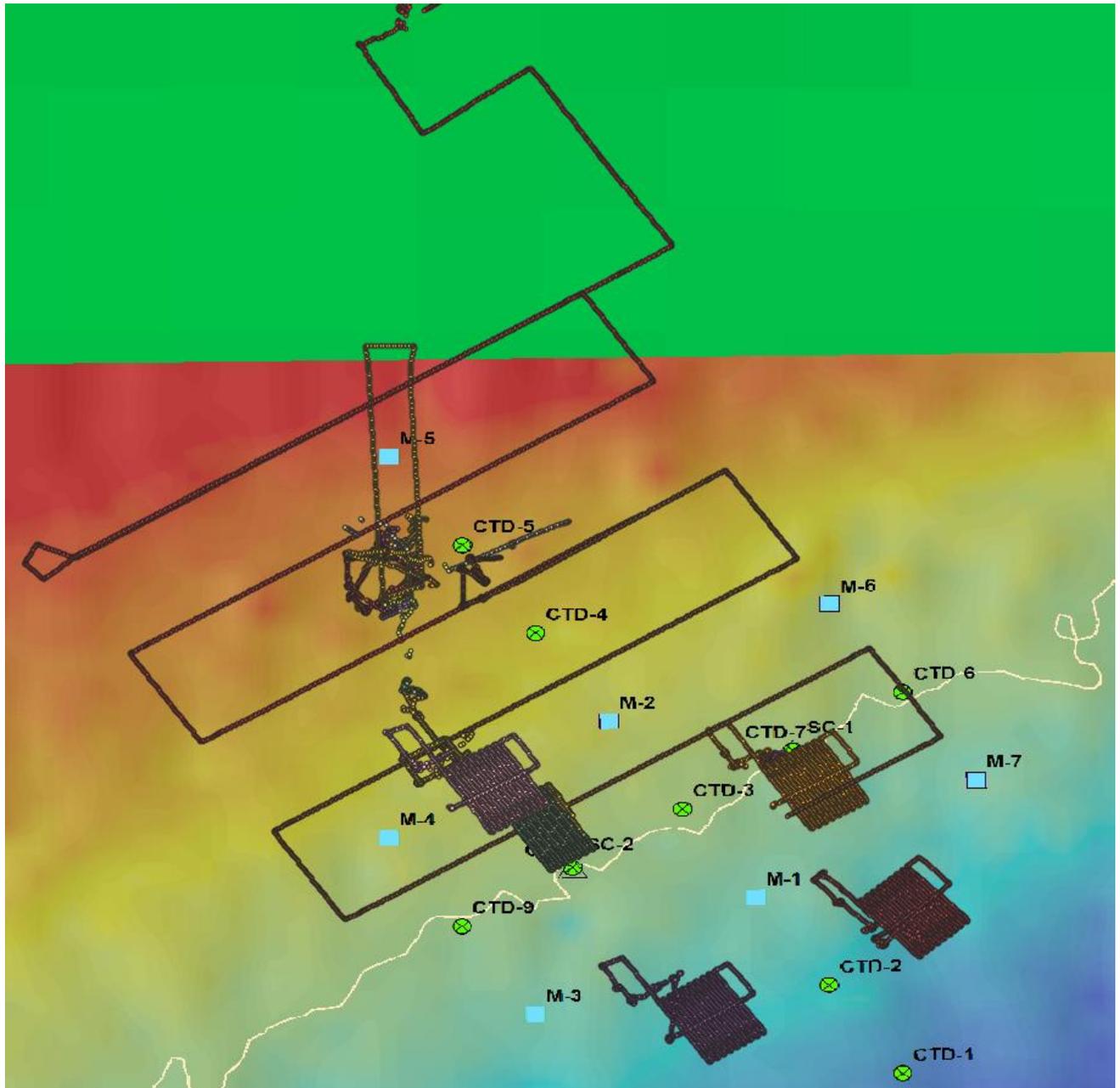
---

#### 6.2.4. - Incidencias

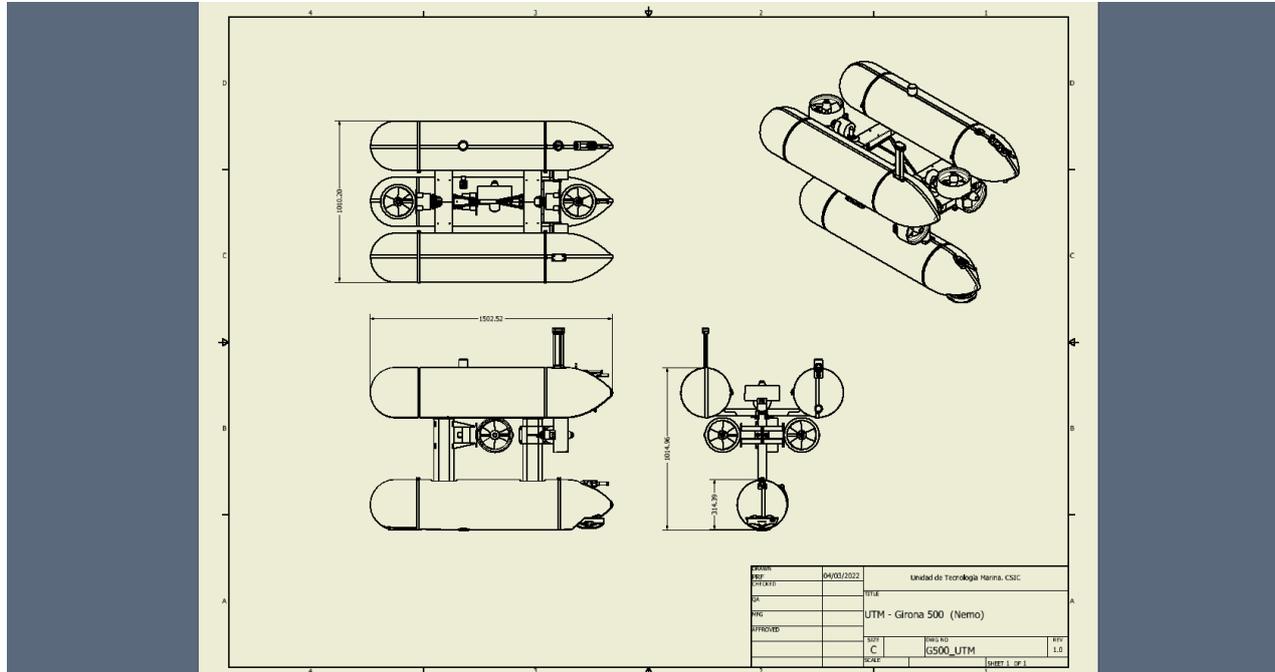
Sin incidencias.

## 7. GIRONA\_500

### 7.1. DERROTA



## 7.2. CONFIGURACION



Sonda Multihaz: Imagenex Delta-T. 260 kHz. Apertura 120°

Cámara: Flir BackFly S Gig- 3.2 Mp. CMOS

Iluminación: 2 x Foco Led 18000 Lum (5000K), 110W, sincronizados con la cámara. 5 frames/seg

## 7.3. DIARIO. SUMARIO DE INMERSIONES

### **Martes 27 a Miércoles 28 de septiembre.**

Embarque de personal UTM. Instalación de las antenas de navegación (GNSS), AP WiFi extendida y USBL en quilla retráctil.

## **29 y 30 de Septiembre**

Los días 29 y 30 se efectúan la carga e instalación del resto de equipos científicos y técnicos del sistema de recolección y ROV. No se pueden efectuar pruebas en puerto por la situación del buque.

## **1 de Octubre.**

Pruebas en puerto del sistema de recolección. Salimos por la tarde y efectuamos una inmersión delante de I. Cíes para comprobar el estado del AUV. La prueba es correcta y se graban unos pocos minutos de imagen cerca del fondo. Recuperación del AUV a las XXX.

## **2 y 3 de Octubre**

Tránsito

## **4 de Octubre**

Llegamos a la zona de trabajo. Pruebas de inmersión de los equipos.

El AUV no se comunica vía USBL. La conexión con el transceptor de cubierta es correcta. Se prueban inmersiones verticales a diferentes profundidades y no se recibe ningún ping. En la prueba del día 1 el funcionamiento fue correcto y no se ha cambiado ningún parámetro.

Fin de trabajos a las 17 hrs. Niebla.

Se prueban diferentes niveles de emisión, sin llegar al nivel máximo (desaconsejado por Iqua por potencial daño del transductor).

Quedan pendientes pruebas a potencia mínima y desconectando la red del AUV de la red del buque.

Potencia=1

**Dive #0.**

Test a 50m.

Inicio: 11:30

Final: 11:41. No se reciben USBL. Abortamos misión

**Dive #1.**

Test a 50m. Repetición de la misión anterior.

Inicio: 11:56

No se reciben USBL. Abortamos misión

12:26. Vehículo en superficie, se iza a bordo para revisión del firmware del USBL, aparentemente todo está correcto. Enrasamos la quilla (previamente estaba hundida 4 m. por debajo de la línea de flotación)

**Dive #3.**

Inicio: 14:43. Se recibe USBL en un primer momento, pero después ya no. Se aborta la misión

Final: 15:14. Vehículo en superficie.

**Dive #4.**

Test a 50 metros. *Source Level=2*

Inicio: 16:00. No se recibe USBL. Se aborta la misión

Final: 16:19. Vehículo en superficie.

Se suspenden las operaciones porque cae niebla espesa.

**5 de Octubre**

Seguimos con las pruebas de USBL aprovechando que se cambia la maniobra del dispensador de nódulos.

**Dive #5.**

Test 250 metros. *Source Level=2*

Inicio: 10:38.

Se desconectan todos los sistemas acústicos que pudieran interferir (HiPap, ADCP). Se sube la quilla de Br. Porque se sospecha que pueda apantallar la señal.

Mantenemos contacto con USBL hasta los 40 m. de profundidad aprox., se retoma el contacto brevemente a 60 100m m. de profundidad, pero debido a las corrientes el vehículo ha derivado lo suficiente para que el sistema inercial no recupere y hay que abortar la misión.

Final: 10:47. Vehículo en superficie.

### Dive #6.

Test 250 metros. Source Level=2

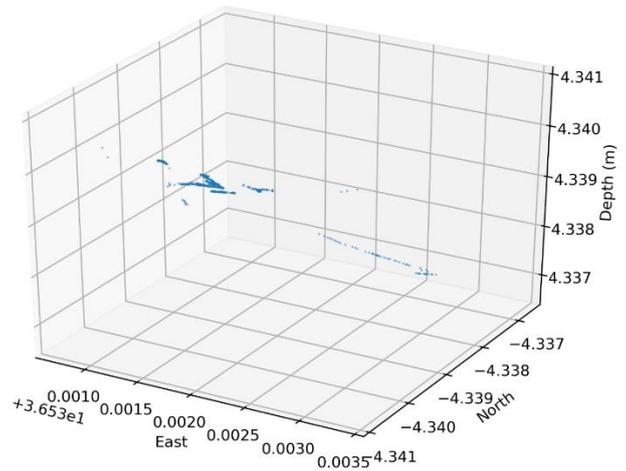
Repetimos el test. Activamos ADCP 75kHz

Inicio: 10:38.

Se desconectan todos los sistemas acústicos que pudieran interferir (HiPap, ADCP). Se sube la quilla de Br. Porque se sospecha que pueda apantallar la señal.

Mantenemos contacto con USBL hasta los 40 m. de profundidad aprox., se retoma el contacto brevemente a 60 100m m. de profundidad, pero debido a las corrientes el vehículo ha derivado lo suficiente para que el sistema inercial no recupere y hay que abortar la misión.

Final: 10:47. Vehículo en superficie.



### Dive #7.

11:01. Inicio misión. Profundidad= 250 m. Alt.=50m

11:02. Se hunde el vehículo

11:03. Inmersión

11:08. *Last ping*. 108. @ 60.48 m

11:09. Ultimo ping a 87 m. de profundidad. Se pierde la comunicación.

11:30. Localizado en superficie.

Repetiremos la prueba con *Source level* a 0

### **Dive #8.**

*Source level* = 0

11:47. Inicio misión.

Se aborta nada más empezar para ajustar parámetros que están equivocados.

### **Dive # 9**

11:52. Inicio de misión.

11:54. Inmersión.

11:58. *Last ping*=65 m. Dejamos de recibir. Se aborta la misión.

### **Dive #10.**

Misión \_250

12:15. Inicio misión.

12:24. *Abort*. *Last ping*=10. @ 33.9 m.

### **Dive #11.**

12:42. Inicio de misión. *Source Level*=1

12:45. Inmersión

12:48. *Last ping*=14. Prof=43.2m.

12:50. *Last ping*=150. Perdemos comunicación. *Abort* misión.

13:02. Recuperación.

## **6 de Octubre**

### **Dive #12.**

Dive\_test\_yoy\_50-150.

Test ejecutando yoyo's entre 50 y 250 m. *Source Level*=1

Se ha añadido Declinación magnética= -0.5°.

Max Depth Allowed= 300m

Bateria AUV 95%

Batería USB Cargada

12:18. Lanzamiento

12:22 Inmersión

Hasta los 50 m., aproximadamente, se sigue bien con el USBL, a partir de los 60 – 70 m. se pierde la comunicación.

12:36. *Last ping*=130

12:44. *Abort*.

### **Dive #13.**

12:49. Repetimos la prueba poniendo *Source Level*=0

12:52. Inmersión.

Entre 50 y 80 m. lo seguimos correctamente. Perdemos la comunicación y la recuperamos de forma esporádica hasta que el altímetro “engancha” a 93 m. de altura (prof.= 197m.)

13:30. Superficie

Vamos a intentar misiones a baja altura (2 m.) para explorar el comportamiento del vehículo en condiciones de trabajo.

#### **Dive #14.**

13:40. Inicio misión. Duración aprox. 29 min.

Nos damos cuenta que la misión esta fuera de la ventana de trabajo (NED) y abortamos para reprogramar.

#### **Dive #15.**

13:48. Iniciamos misión

13:51. Inmersión

Se pierde conexión a 15 m. de profundidad. El vehículo sale a superficie por *timeout* de misión.

14:09. Vehículo en superficie

#### **Dive #16.**

Batería USBL=50%

Repetimos la misión anterior con el mismo resultado.

Se resetean por software ambos módems (AUV y buque) con los siguientes comandos:

```
Netcat 192.168.0.156 9200
```

```
+++ATC
```

```
ATZ1
```

```
AT!AR0
```

AT&W

ATZ

### **Dive #17.**

USBL restado.

11:54. Inicio misión

11:57 Inmersión.

Solo conseguimos un fix a 70 m. de profundidad y abortamos la misión. El vehículo sale a superficie justo en el límite del círculo de seguridad alrededor de la coordenada de referencia (NED)

### **Dive #18.**

Test 50 metros. Source Level=1

Test OK. Batería 47%

### **Dive #19.**

Inmersión completa. Bajada por etapas hasta que el vehículo llegue a 2m. de altura. *Source Level=0*.

15:39. Inicio misión.

Durante el descenso tenemos contacto de forma intermitente, perdiéndose entre los 60 y los 180 m . Cuando tiene *bottom track* corrige la desviación acumulada y comienza la misión de forma correcta. Una vez iniciada la primera línea y con el AUV alineado quitamos los *updates* USBL.

La misión se realiza correctamente, volando a 1.5 y 2 m. de altura. Se adquieren datos de multihaz y de la cámara.

En el ascenso perdemos contacto con el vehículo cuando está a 140 m. de profundidad, hasta que llega a superficie.

Batería al 23%

## **8 de Octubre**

### **Dive #20**

Misión Malaga\_2. Tº de misión (aprox.) = 5 hrs, contando recuperación.

*Timeout* de misión y comunicaciones = 1200 seg.

Bateria=96%

El lanzamiento se hace sin incidencias. El seguimiento del vehículo se hace sin novedad hasta llegar al fondo.

09:45. Se pierde el seguimiento USBL de forma momentánea durante 10 minutos.

10:12. El vehículo pasa por la popa del buque y perdemos cobertura USBL

10:38 . No se recupera la cobertura USBL y aborta la misión.

### **Dive #21**

Reiniciamos la misión en el punto donde abortó la anterior. Misión renombrada: Malaga\_2bis.

*Timeout* de misión y modem = 3600 s.

Inicio de misión= 11:57.

Justo antes de llegar al punto de inmersión falla el GPS de cubierta y abortamos la misión para reiniciar el GPS

### **Dive #22**

12:14. Reiniciamos misión Malaga\_2bis.

12:17. Perdemos seguimiento USBL a una profundidad de 35 m.

12:19. Recuperamos cobertura USBL a 60 m. de profundidad y el seguimiento es correcto hasta que el vehículo llega al fondo

12:25. Perdemos cobertura USBL y no se recupera.

13:40. Fin de misión por *timeout*. Recuperación en superficie.

En esta misión los focos no han funcionado y las imágenes no se pueden recuperar.

### **Dive #23**

Antes de la misión haremos una prueba del USBL con un descenso vertical hasta 50 m. para probar el USBL que ha mostrado un funcionamiento errático durante los despliegues anteriores.

12:17. Perdemos seguimiento USBL a una profundidad de 35 m.

12:19. Recuperamos cobertura USBL a 60 m. de profundidad y el seguimiento es correcto hasta que el vehículo llega al fondo

12:25. Perdemos cobertura USBL y no se recupera.

13:40. Fin de misión por *timeout*. Recuperación en superficie.

En esta misión los focos no han funcionado y las imágenes no se pueden recuperar.

## **10 de Octubre**

### **Dive #24**

18:30 Inicio de misión. El USBL deja de funcionar a los 20 m. de profundidad y el vehículo comienza a navegar en dirección contraria a la planificada, se intenta abortar la misión, pero parece que no son recibidos.

Se localiza el buque en superficie hacia las 20 hrs.

20:28. Recuperación del vehículo

## **11 de Octubre**

## Dive #25

Se reduce el *timeout* de misión a 30 minutos para evitar que el vehículo quede fuera de cobertura tanto tiempo y recuperarlo antes en caso de pérdida de cobertura USBL.

10:17. Inicio de misión Málaga\_5\_HighRes.

En ningún momento se consigue establecer comunicación con el vehículo.

11:08. *Timeout* de comunicaciones

11:45. Recuperación del vehículo

No se realizan más pruebas por tener que desplegar otros equipos

Contactamos con Iqua y nos piden una conexión para realizar una actualización del software Iquaview para modificar los parámetros que se guardan en el fichero log y estudiar mejor el problema.

No se pueden realizar más inmersiones de pruebas

## 18 de Octubre

Prueba manual de USBL. Desmontamos el USBL y lo ponemos en un cabo. Prueba correcta hasta 17 m. Niveles de ruido correctos.

## 19 de Octubre

Prueba de profundidad de USBL. Se instala en un CTD. Se hacen estaciones a 50, 200 y 270 m. Se inicia la prueba con las sondas encendidas y el seguimiento del Td USBL se interrumpe a los 15 m. Paramos todas las sondas y se reestablece el seguimiento a 200 y 270 m.

Con el Td a 270m. encendemos las sondas y observamos que tanto los Dopplers como el Hipap generan interferencia acústica.

Se realizarán las próximas misiones con todas las sondas apagadas.

## **20 de Octubre**

Amanece con niebla cerrada. Se suspende el lanzamiento hasta que aclare. Mientras tanto se harán multi-corsers. No despeja y se anulan las operaciones

## **21 de Octubre**

Amanece con niebla. Se suspende el lanzamiento hasta que aclare. Mientras tanto se harán multi-corsers.

16:30 hrs. La visibilidad mejora y se ejecutan dos misiones correctamente. La cobertura multihaz real es de 90°. Fin de misión a las 19:30

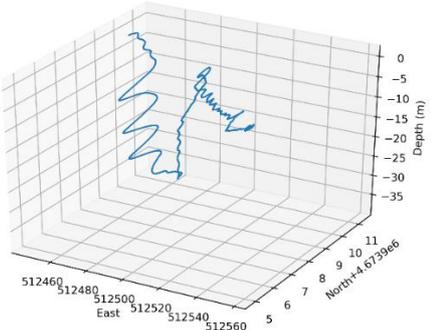
## **22 de Octubre**

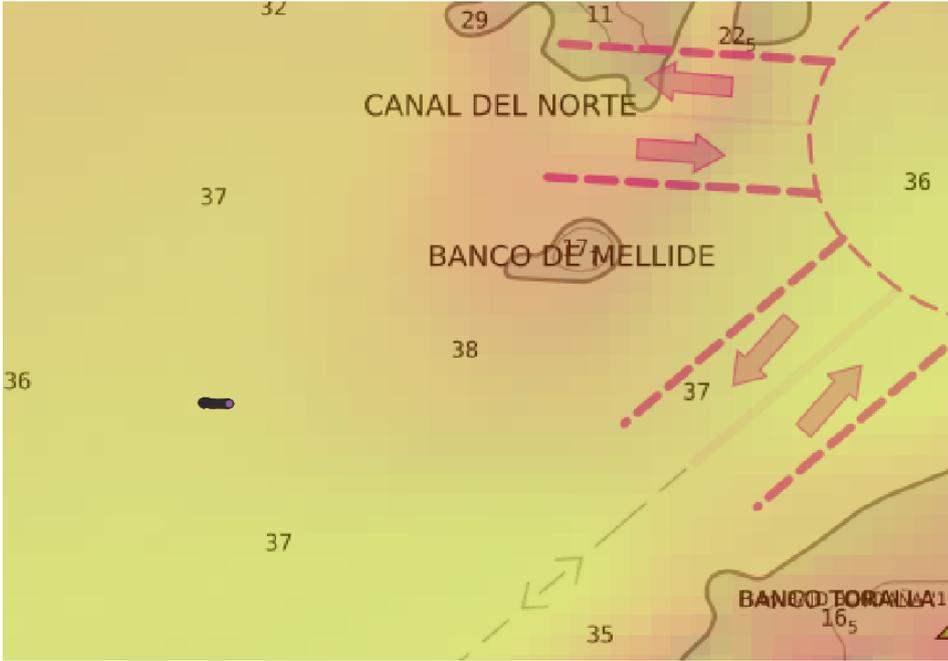
Buena visibilidad. Inicio de misiones a las 08:30

### 7.4. INCIDENCIAS

El posicionamiento USBL no ha funcionado correctamente, probablemente debido a interferencia acústica. Los dos últimos días se apagaron todas las sondas y el posicionamiento funcionó bien, aunque con el vehículo siempre navegando a menos de 150 m. del barco.

## 7.5. MISIONES

<b>Despliegue #</b>	00	<b>BAG</b>	girona500_2022-10-01-20-20-41_0	
<b>Área de Op.</b>	Vigo	<b>Estación</b>	Test	
<b>Sensores</b>		<b>Configuración AUV</b>		
Cámara FLIR		Cámara + MB		
<b>Objetivos</b>				
Prueba de equipo				
<b>Condiciones</b>				
	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>	<b>Nav. 3D</b>	
<b>Hora (Local)</b>	22:20	22:26		
<b>Posición (Lat/ Long)</b>				
<b>Estado Mar</b>	Calma			
<b>Viento ( Vel/ rumbo)</b>				
<b>Nivel batería (%)</b>	89	87		
<b>Tº de Misión (H:M)</b>	0:6.15	<b>Tº de inmersión</b>	0:4.5	

<b>Distancia (Km)</b>	0.14	<b>V media</b>	0.48
<b>Consumo (máx / Mín) [W]</b>	1090.5 / 82.5	<b>Max. Prof (m)</b>	37
<b>Descripción de la misión</b>			
Prueba del vehículo			
<b>Evaluación de la misión</b>			
Correcta. Mucha corriente de fondo.			
<b>Mapas</b>			
			
<b>REVISIÓN INICIAL DE DATOS</b>			
<b>Sensor</b>	<b>Calidad</b>		
Multihaz	OK		

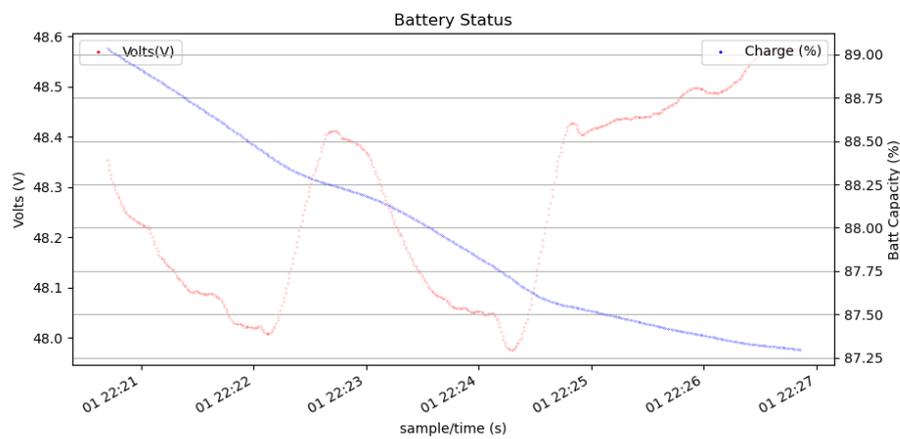
<b>Altímetro</b>	OK
<b>INS</b>	OK
<b>SVP</b>	OK
<b>DVL</b>	OK
<b>Cámara</b>	OK
<b>USBL</b>	OK

**Incidencias**

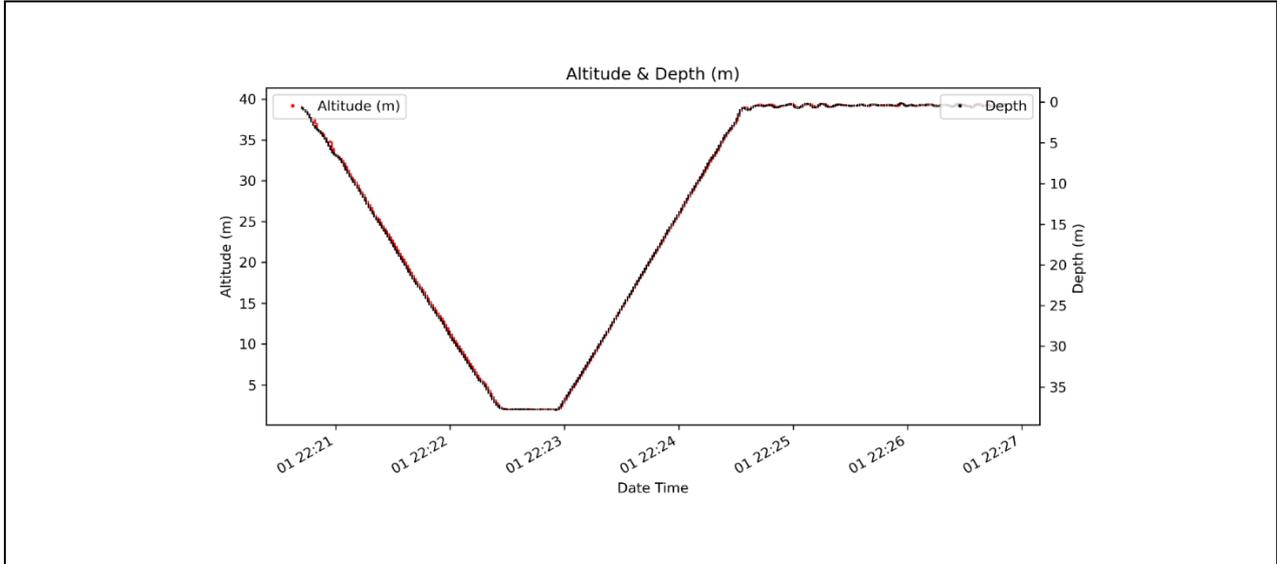
Ninguna

**Rendimiento del vehículo (gráficas)**

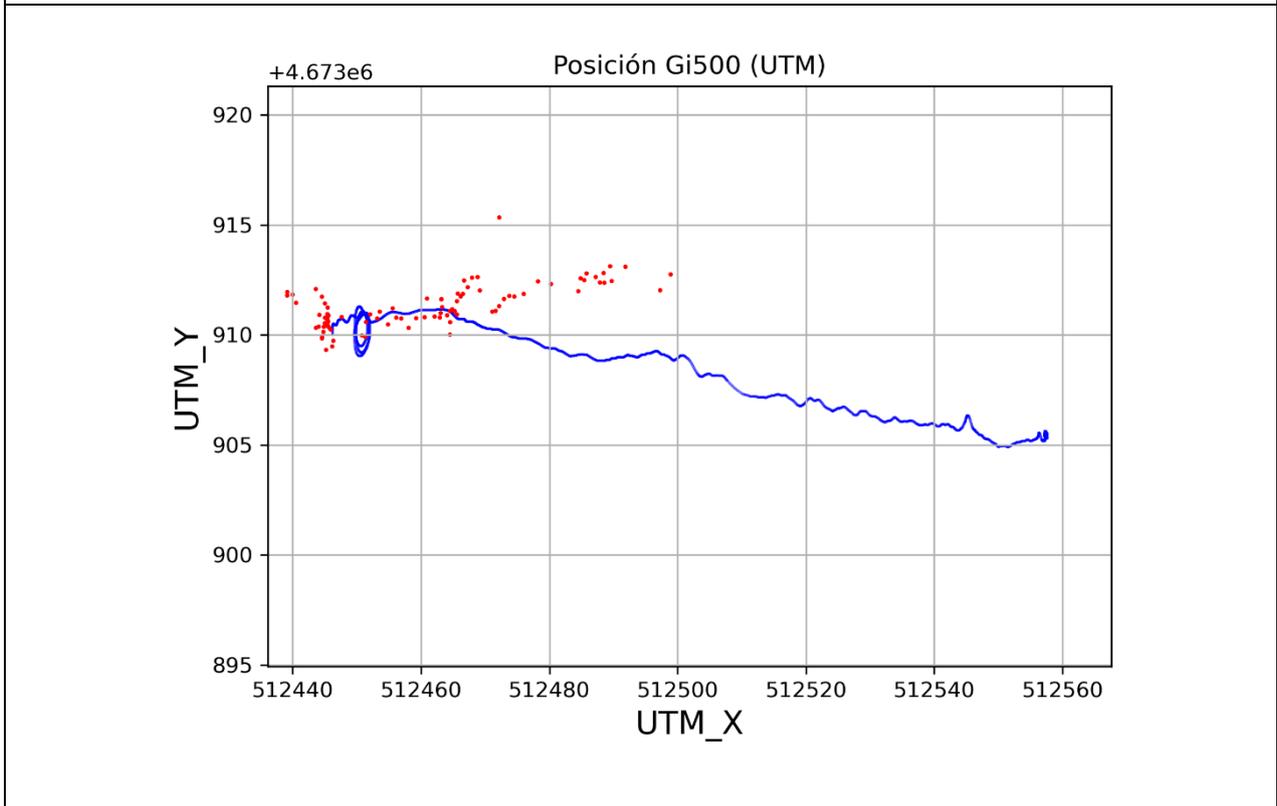
**Estado de las baterías**



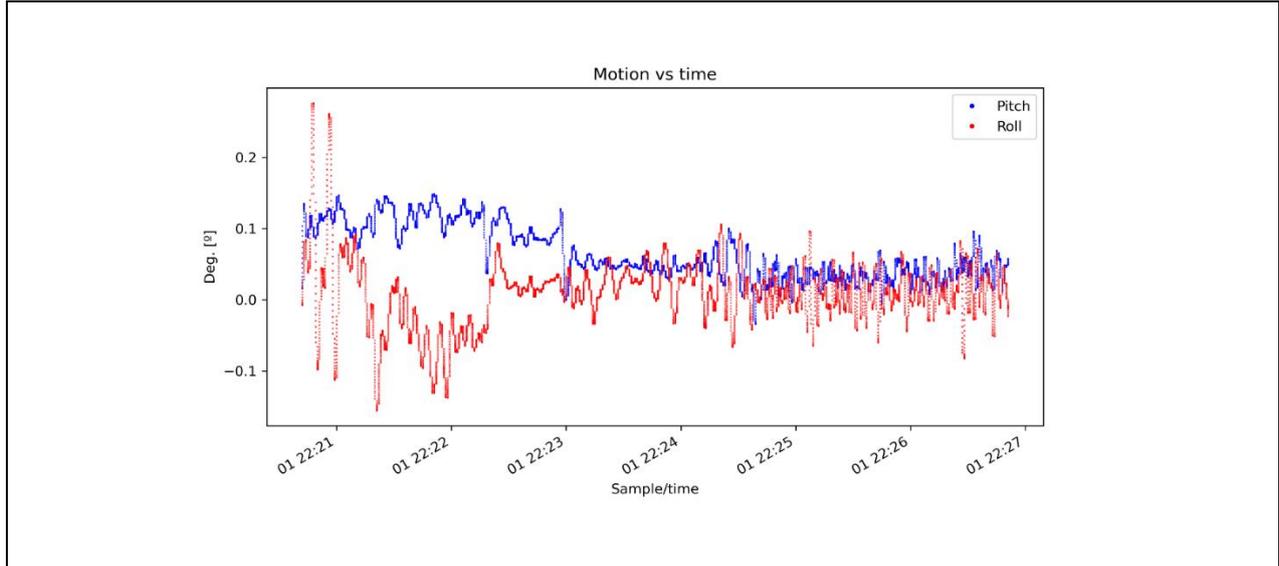
**Altura / Profundidad**

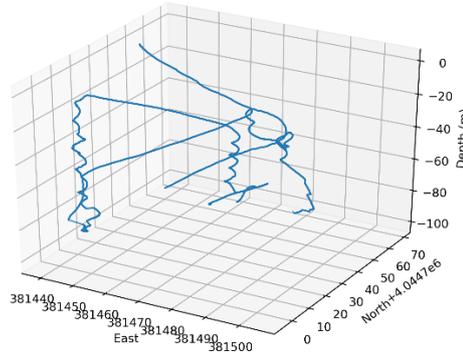


**Navegación y fix USBL**



**Actitud (Motion)**

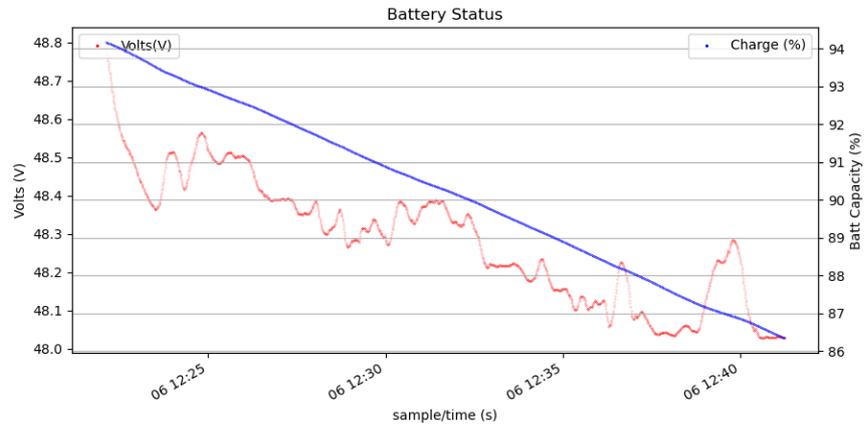


<b>Despliegue #</b>	12	<b>BAG</b>	girona500_2022-10-06-10-22-06_0
<b>Área de Op.</b>	Malaga	<b>Estación #</b>	Test Nódulos
<b>Sensores</b>		<b>Configuración AUV</b>	
Cámara FLIR		Cámara + MB	
<b>Objetivos</b>			
Comprobación del vehículo en el área de pruebas de despliegue de nódulos			
<b>Condiciones</b>			
	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>	<b>Nav. 3D</b>
<b>Hora (Local)</b>	12:22	12:41	
<b>Posición (Lat/ Long)</b>			
<b>Estado Mar</b>			
<b>Viento ( Vel/ rumbo)</b>			
<b>Nivel batería (%)</b>	94.2	86.4	
<b>Tº de Misión (H:M)</b>	19:13	<b>Tº de inmersión</b>	
<b>Distancia (Km)</b>		<b>V media</b>	
<b>Consumo (máx / Mín) [W]</b>		<b>Max. Prof (m)</b>	

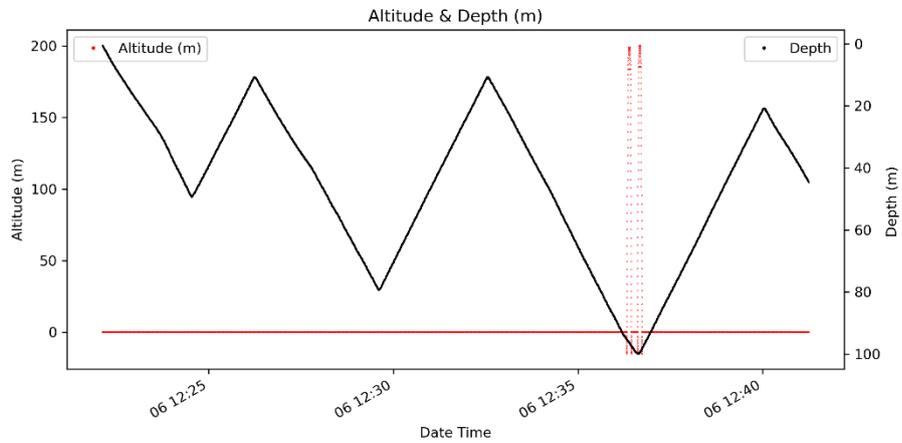
Descripción de la misión	
Test de profundidad, yoyo de 50 a 100 m.	
Evaluación de la misión	
A partir de los 40 – 50 m. la conexión USBL se pierde pero vuelve a partir de los 90 m. aproximadamanete.	
Mapas	
REVISIÓN INICIAL DE DATOS	
Sensor	Calidad
Multihaz	OK
Altimetro	OK
INS	OK
SVP	OK
DVL	OK
Cámara	OK
USBL	Falla entre 40 y 90 m.
Incidencias	
-	

**Rendimiento del vehículo (gráficas)**

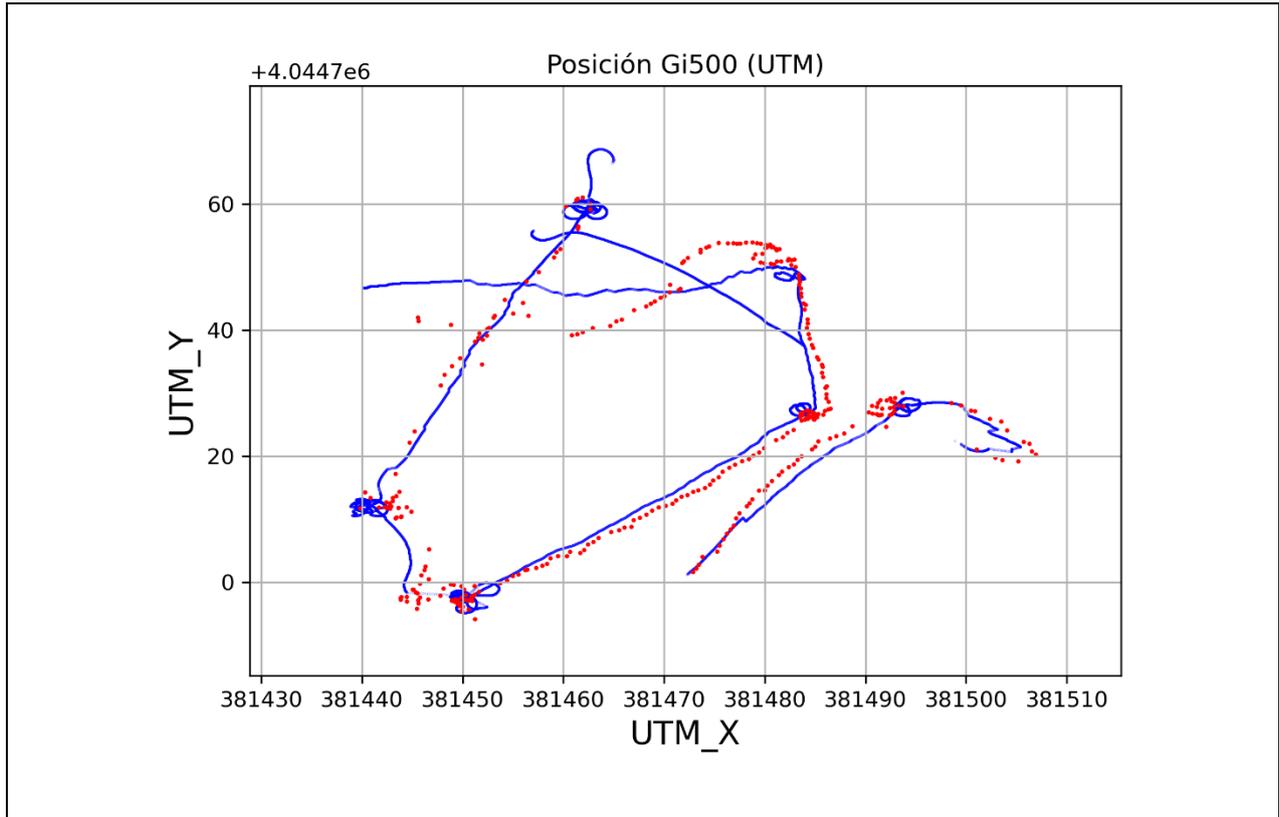
**Estado de las baterías**



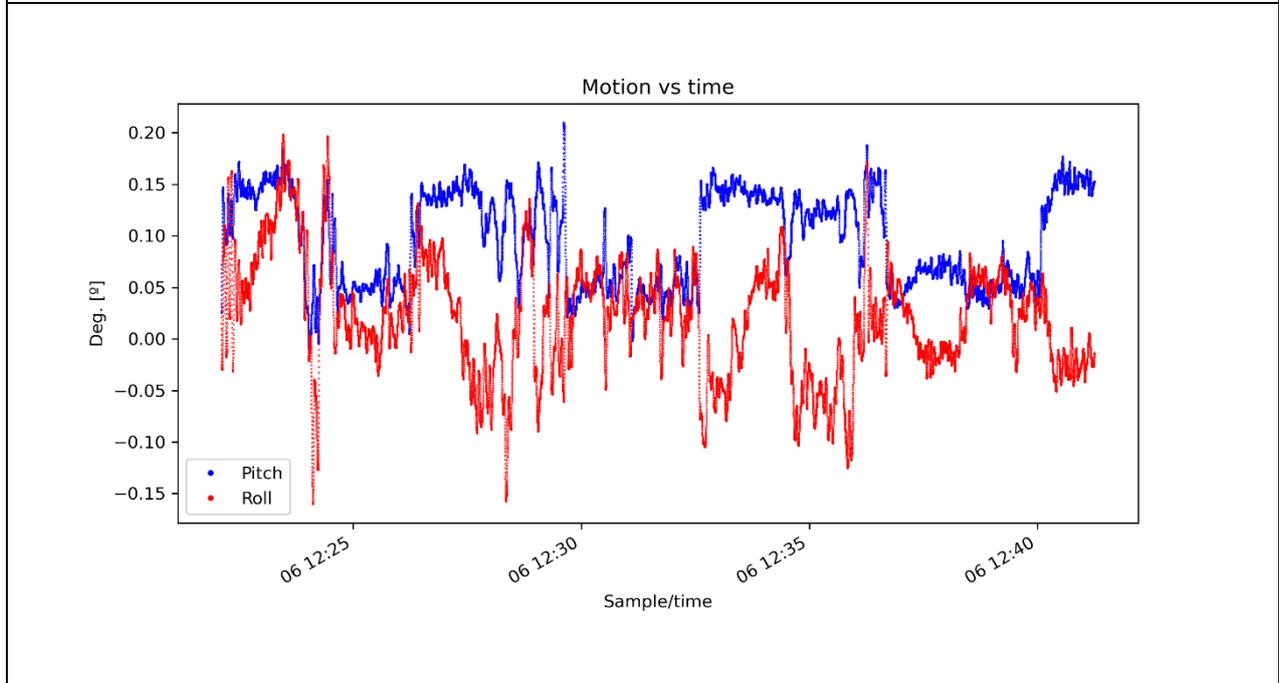
**Altura / Profundidad**

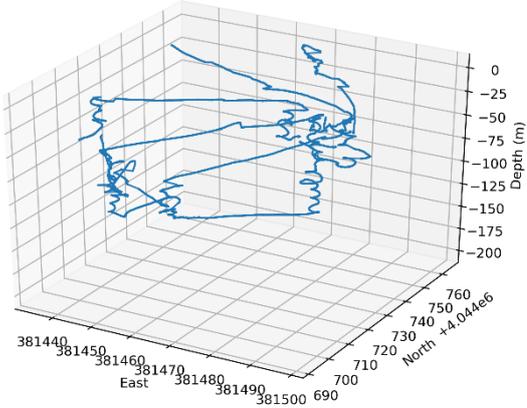


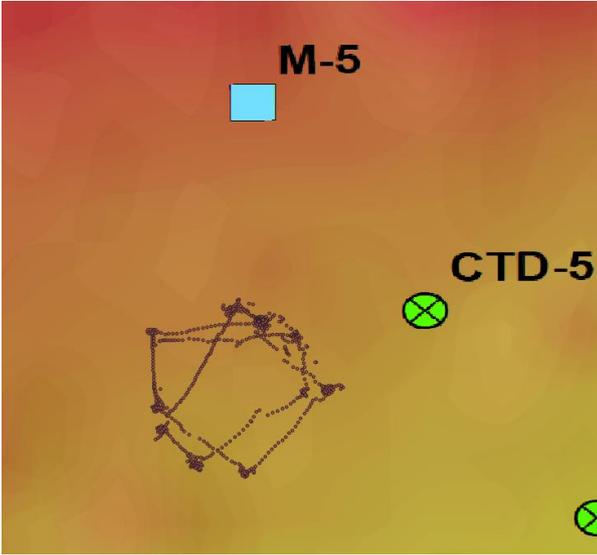
**Navegación y fix USBL**

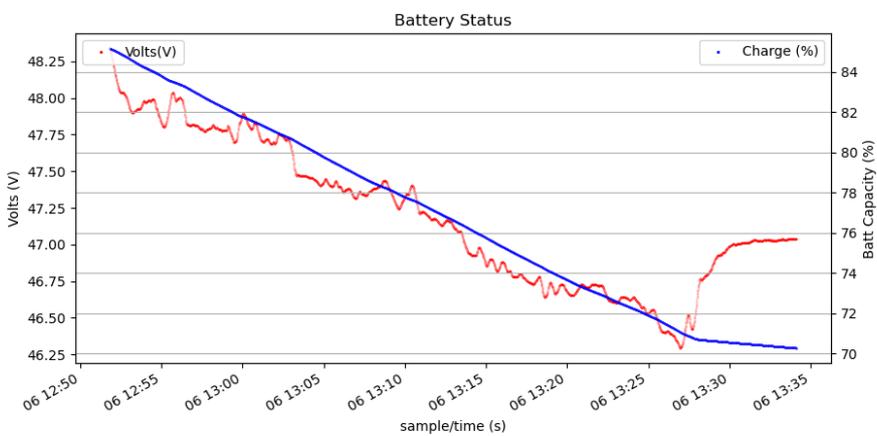


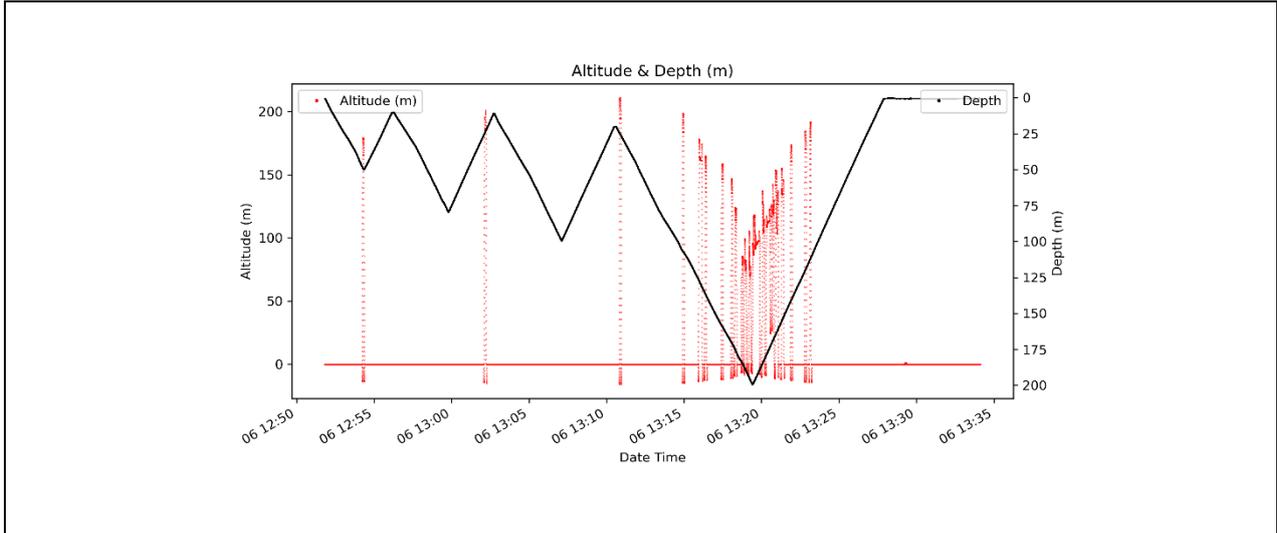
### Actitud (Motion)



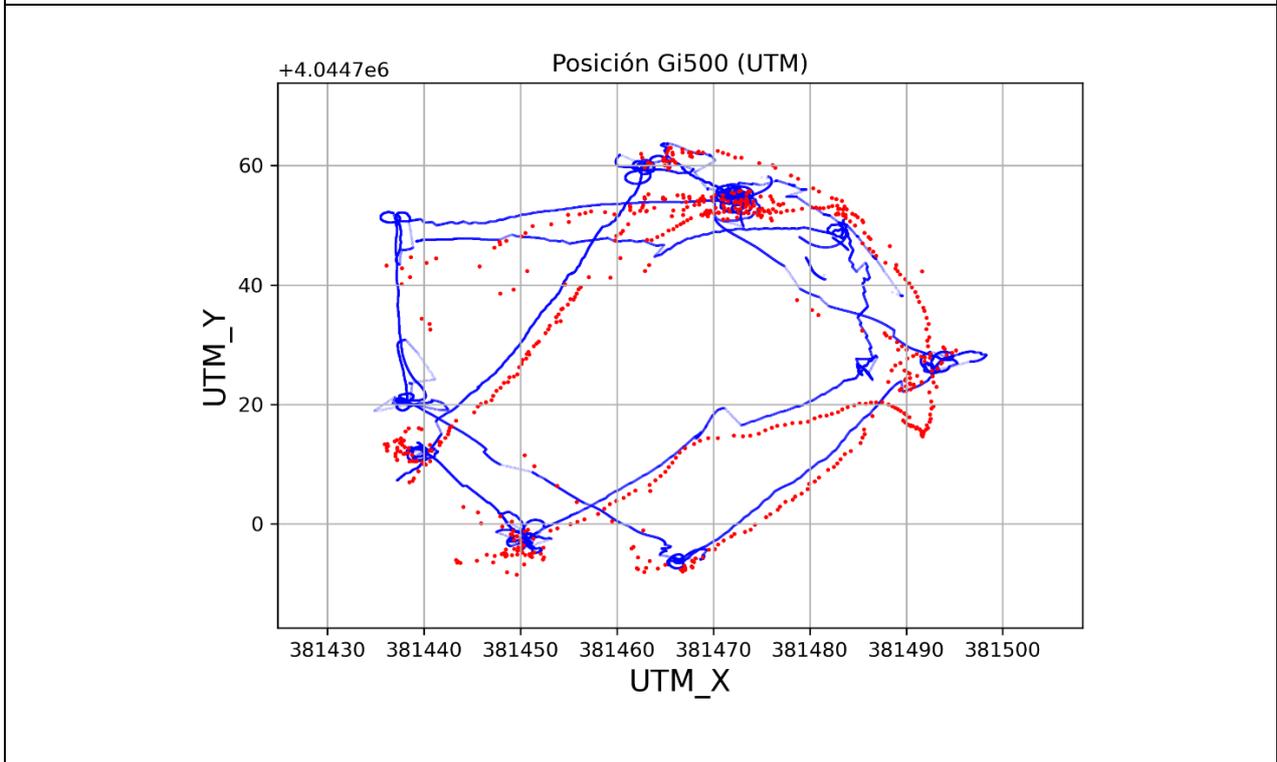
<b>Despliegue #</b>	13		<b>BAG</b>	girona500_2022-10-06-10-51-48_0	
<b>Área de Op.</b>	Málaga		<b>Estación #</b>	Test Nódulos	
<b>Sensores</b>			<b>Configuración AUV</b>		
Cámara FLIR			Cámara + MB		
<b>Objetivos</b>					
Test de funcionamiento de módem.					
<b>Condiciones</b>					
	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>	<b>Nav. 3D</b>		
<b>Hora (Local)</b>	12:51	13:34			
<b>Posición (Lat/ Long)</b>					
<b>Estado Mar</b>					
<b>Viento ( Vel/ rumbo)</b>					
<b>Nivel batería (%.)</b>	85.18	70.28			
<b>Tº de Misión (H:M)</b>	0:42		<b>Tº de inmersión</b>	0:37	
<b>Distancia (Km)</b>	0.99		<b>V media</b>	0.49	
<b>Consumo (máx / Mín) [W]</b>	1107.98 / 79.4		<b>Max. Prof (m)</b>	199.3	

Descripción de la misión	
Yoyo a diferentes profundidades para comprobación	
Evaluación de la misión	
La comunicación se pierde en una zona comprendida entre los 60 m. (aprox.) y los 170 m. (aprox.) cuando el DVL comienza a adquirir <i>bottom-track</i>	
Mapas	
 <p>The map displays a mission track in the shape of a square with internal diagonal lines, overlaid on a bathymetric background. A blue square labeled 'M-5' is positioned at the top center. Two green circles with an 'X' inside, labeled 'CTD-5', are located on the right side of the track. The background color transitions from red at the top to yellow and green at the bottom, representing depth.</p>	
REVISIÓN INICIAL DE DATOS	
Sensor	Calidad
Multihaz	OK
Altimetro	OK
INS	OK

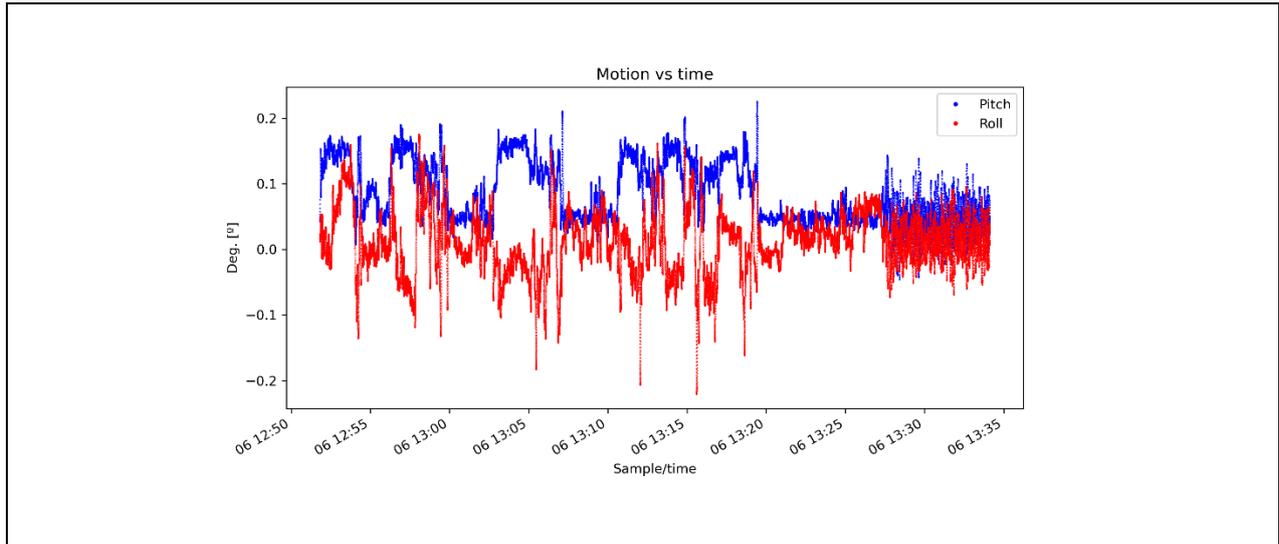
<b>SVP</b>	OK
<b>DVL</b>	OK
<b>Cámara</b>	OK
<b>USBL</b>	OK. Funcionamiento intermitente entre 60 y 150 m.
<b>Incidencias</b>	
Ver arriba. Recuperación sin incidentes.	
<b>Rendimiento del vehículo (gráficas)</b>	
<p><b>Estado de las baterías</b></p>  <p>The graph, titled "Battery Status", plots two variables against time (sample/time in seconds). The left y-axis represents "Volts (V)" ranging from 46.25 to 48.25. The right y-axis represents "Batt Capacity (%)" ranging from 70 to 84. The x-axis shows time from 06:12:50 to 06:13:35. A red line with square markers represents "Volts(V)", showing a general downward trend with some fluctuations, ending at approximately 46.25V. A blue line with square markers represents "Charge (%)", showing a steady decrease from about 84% to 70%. A sharp dip in the voltage line occurs around 06:13:25, where it drops to about 46.25V and then recovers to about 47.0V.</p>	
<b>Altura / Profundidad</b>	

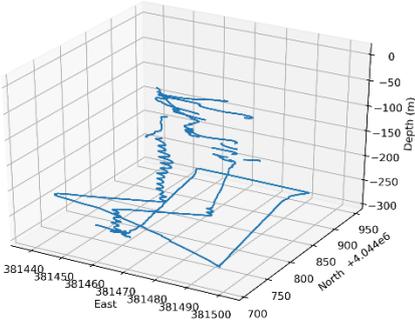


**Navegación y fix USBL**



**Actitud (Motion)**



<b>Despliegue #</b>	19	<b>BAG</b>	girona500_2022-10-06-13-39-31_0	
<b>Área de Op.</b>	Málaga	<b>Estación #</b>	Test Nódulos	
<b>Sensores</b>		<b>Configuración AUV</b>		
Cámara FLIR		Cámara + MB		
<b>Objetivos</b>				
Test de funcionamiento de módem.				
<b>Condiciones</b>				
	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>	<b>Nav. 3D</b>	
<b>Hora (Local)</b>	15:39	16:28		
<b>Posición (Lat/ Long)</b>				
<b>Estado Mar</b>				
<b>Viento ( Vel/ rumbo)</b>				
<b>Nivel batería (%)</b>	39.2	23.1		
<b>Tº de Misión (H:M)</b>	0:49	<b>Tº de inmersión</b>	0:45	

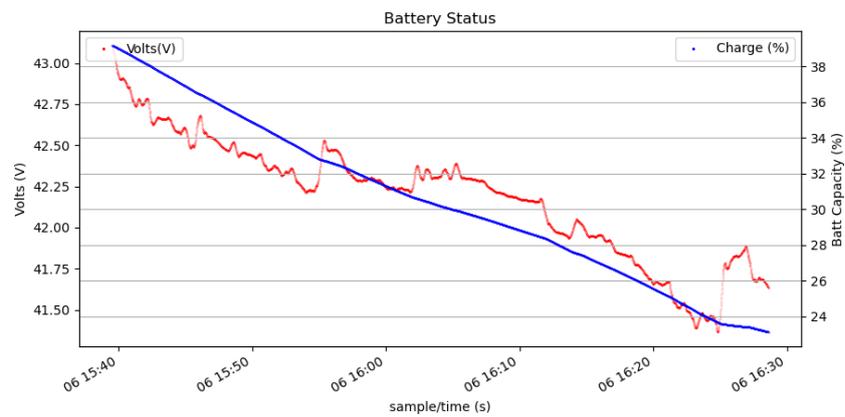
<b>Distancia (Km)</b>	1-27	<b>V media</b>	0.48
<b>Consumo (máx. / mín) [W]</b>	1110.5 / 62.6	<b>Max. Prof (m)</b>	289.2
<b>Descripción de la misión</b>			
Test de cámaras y multihaz a profundidad			
<b>Evaluación de la misión</b>			
Batimetría e imágenes correctas			
<b>Mapas</b>			
<b>REVISIÓN INICIAL DE DATOS</b>			
<b>Sensor</b>	<b>Calidad</b>		
<b>Multihaz</b>	OK		
<b>Altimetro</b>	OK		
<b>INS</b>	OK		
<b>SVP</b>	OK		
<b>DVL</b>	OK		
<b>Cámara</b>	OK		
<b>USBL</b>	Fallos intermitentes. Funcionamiento correcto en el fondo.		

**Incidencias**

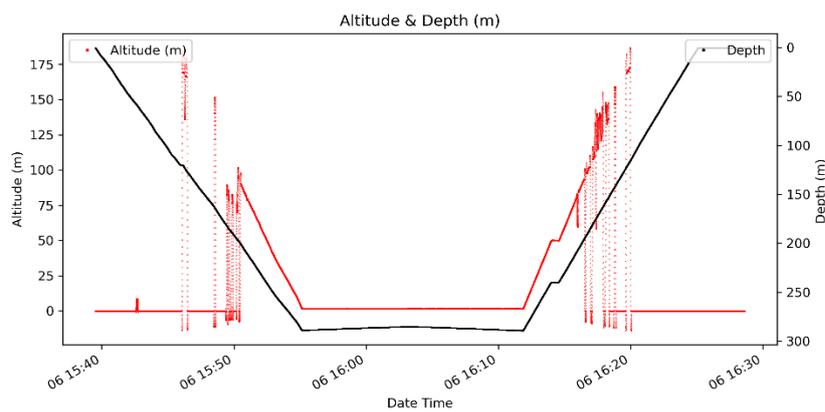
Durante las fases de descenso y ascenso se pierde la cobertura USBL de forma intermitente

**Rendimiento del vehículo (gráficas)**

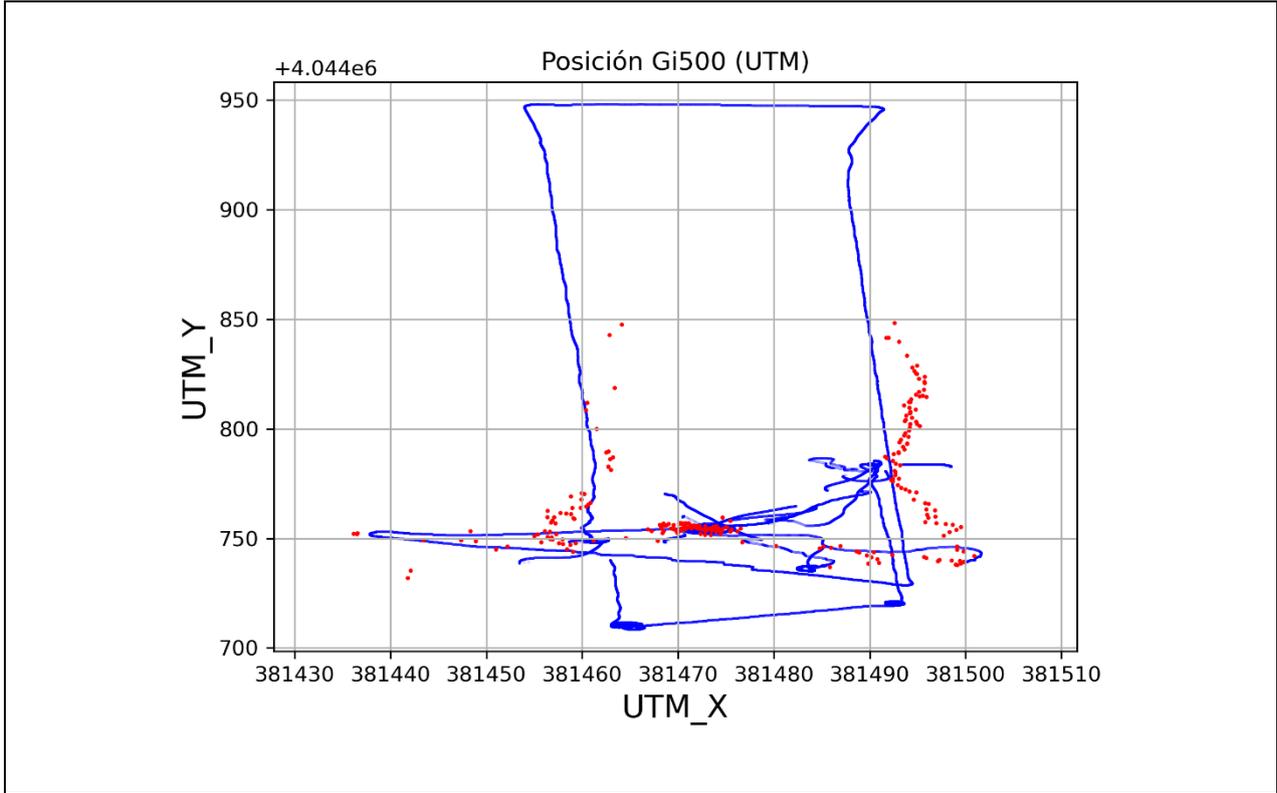
**Estado de las baterías**



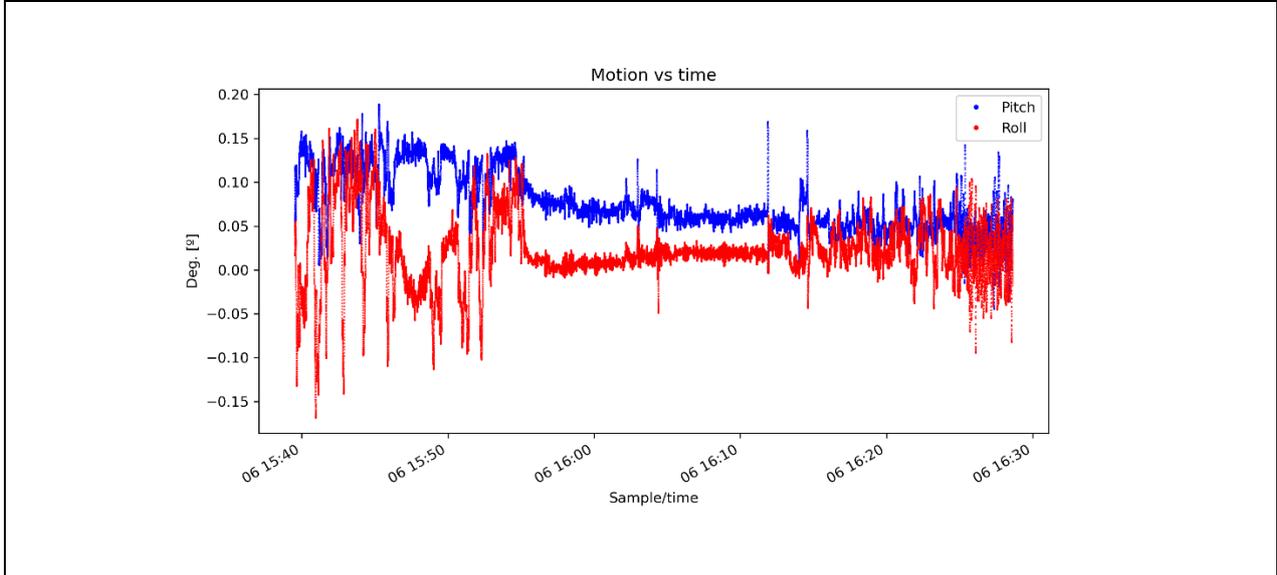
**Altura / Profundidad**

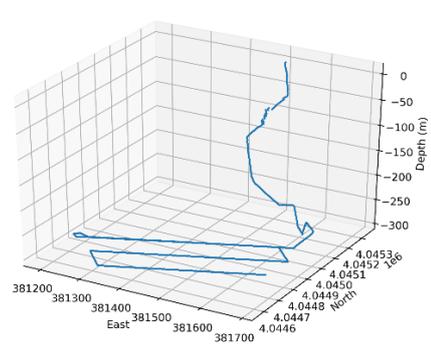


**Navegación y fix USBL**



**Actitud (Motion)**



<b>Despliegue #</b>	20		<b>BAG</b>	girona500_2022-10-08-07-05-47_0	
<b>Área de Op.</b>	Málaga		<b>Estación #</b>	Zona de pruebas	
<b>Sensores</b>			<b>Configuración AUV</b>		
Cámara FLIR			Cámara + MB		
<b>Objetivos</b>					
Reconocimiento en la zona de lanzamiento de nódulos					
<b>Condiciones</b>					
	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>	<b>Nav. 3D</b>		
<b>Hora (Local)</b>	09:05	10:43			
<b>Posición (Lat/ Long)</b>					
<b>Estado Mar</b>					
<b>Viento ( Vel/ rumbo)</b>					
<b>Nivel batería (%)</b>	95.4	72			
<b>Tº de Misión (H:M)</b>	1:37				
<b>Distancia (Km)</b>	2.85		<b>V media</b>	0.49	
<b>Consumo (máx / Mín) [W]</b>	1145 / 106.35		<b>Max. Prof (m)</b>	290.2	

### Descripción de la misión

Misión Malaga\_2. Tº de misión (aprox.) = 5 hrs, contando recuperación.

*Timeout* de misión y comunicaciones = 1200 seg. Reconocimiento de la zona de nódulos.

Batería=96%

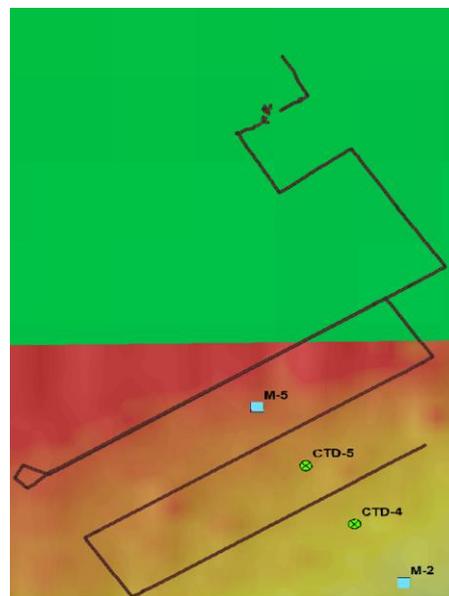
### Evaluación de la misión

El lanzamiento se hace sin incidencias. El seguimiento del vehículo se hace sin novedad hasta llegar al fondo.

10:38 . No se recupera la cobertura USBL y aborta la misión.

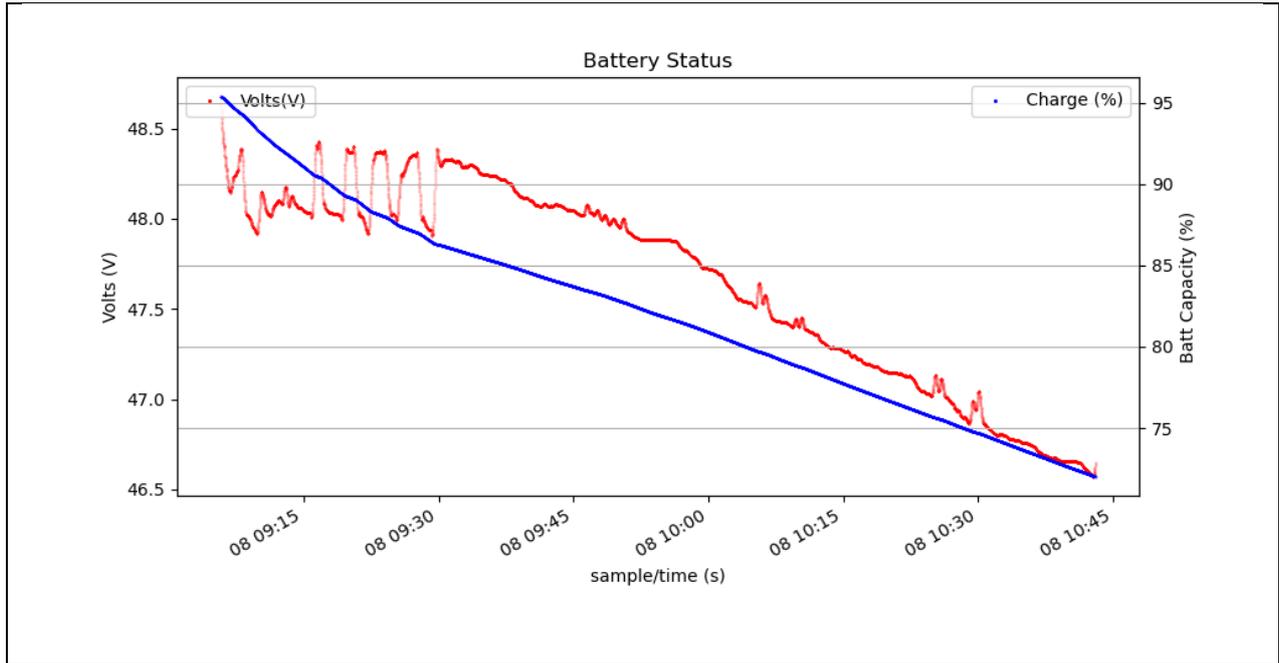
Datos de multihaz e imágenes correctas.

### Mapas

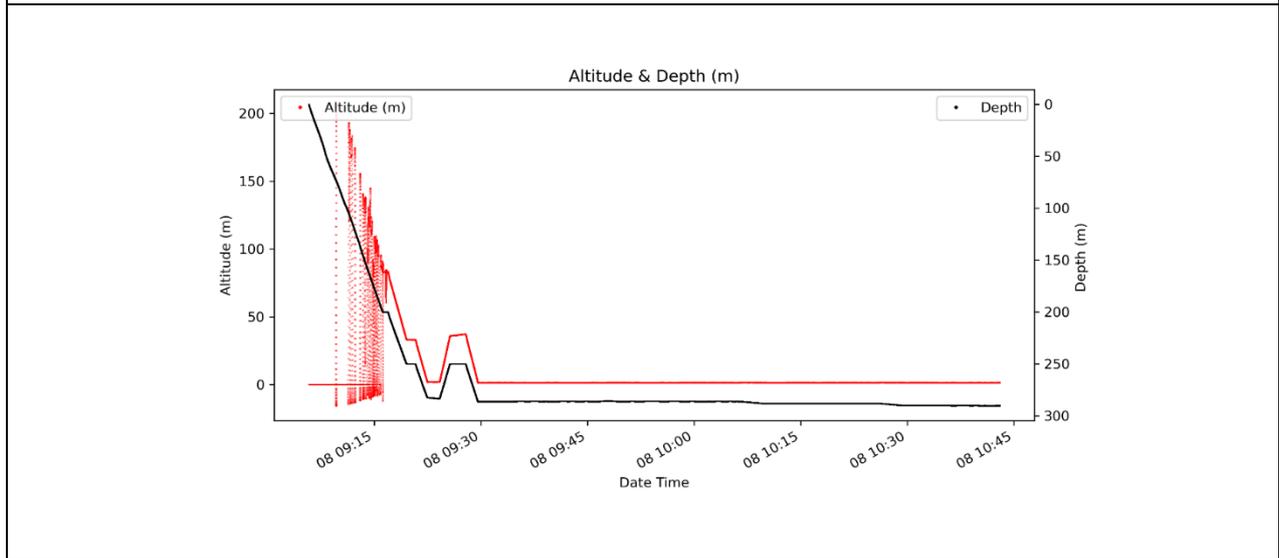


### REVISIÓN INICIAL DE DATOS

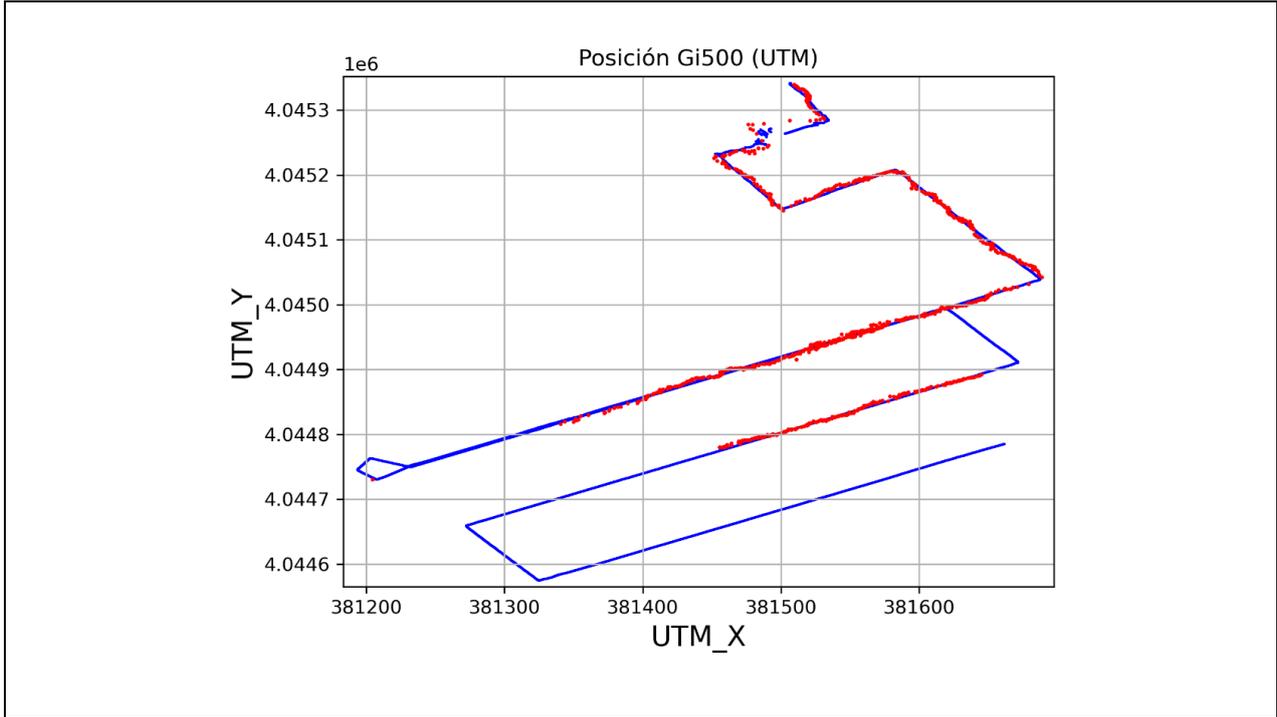
Sensor	Calidad
Multihaz	OK
Altimetro	OK
INS	OK
SVP	OK
DVL	OK
Cámara	OK
USBL	Fallos intermitentes en el descenso. Sin cobertura en el fondo
<b>Incidencias</b>	
Se pierde el seguimiento USBL de forma momentánea durante varios periodos en el descenso, especialmente cuando el vehículo pasa por la popa del buque.	
<b>Rendimiento del vehículo (gráficas)</b>	
<b>Estado de las baterías</b>	



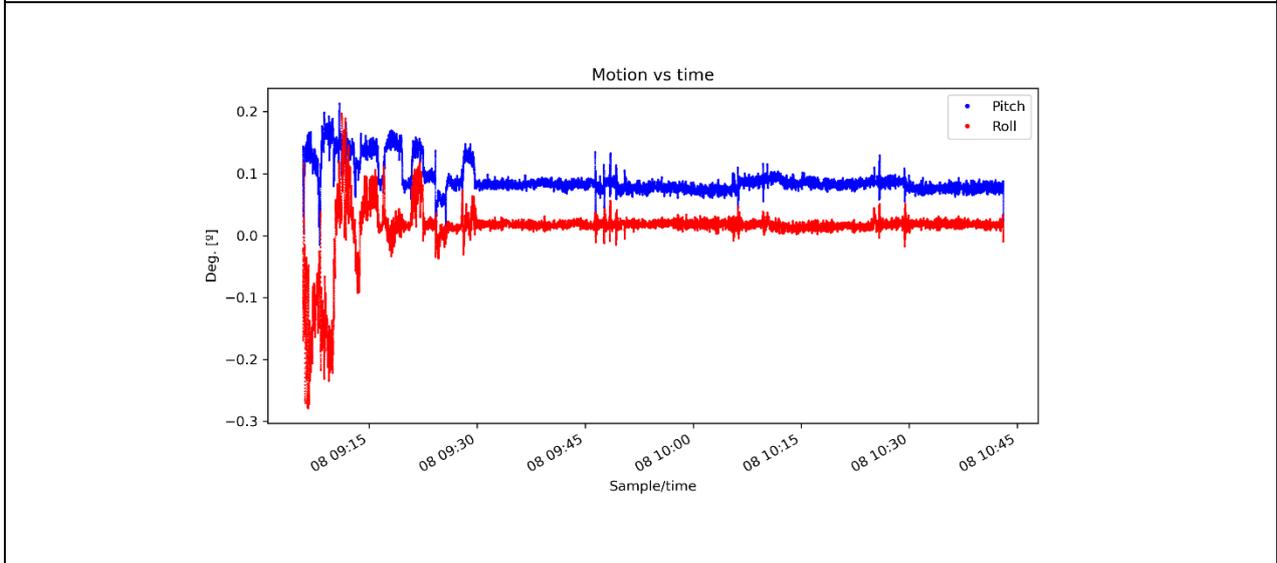
### Altura / Profundidad



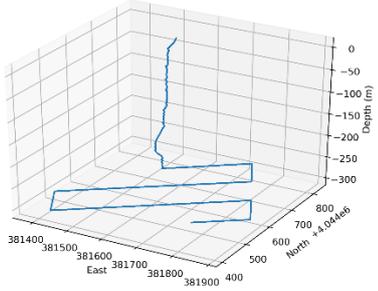
### Navegación y fix USBL



**Actitud (Motion)**



<b>Despliegue #</b>	22	<b>BAG</b>	girona500_2022-10-08-10-15-48_0
<b>Área de Op.</b>	Málaga	<b>Estación #</b>	Zona de pruebas

Sensores		Configuración AUV	
Cámara FLIR		Cámara + MB	
Objetivos			
Test de funcionamiento de módem.			
Condiciones			
	Inicio	Final	Nav. 3D
Hora (Local)	12:15	13:27	
Posición (Lat/ Long)			
Estado Mar			
Viento ( Vel/ rumbo)			
Nivel batería (%.)	52.5	34.7	
Tº de Misión (H:M)	1:11	Tº de inmersión	1:10
Distancia (Km)	1.89	V media	0.47
Consumo (máx / Mín) [W]	986 /145.5	Max. Prof (m)	295.9
Descripción de la misión			
12:14. Reiniciamos misión Malaga_2bis.			

12:17. Perdemos seguimiento USBL a una profundidad de 35 m.

12:19. Recuperamos cobertura USBL a 60 m. de profundidad y el seguimiento es correcto hasta que el vehículo llega al fondo

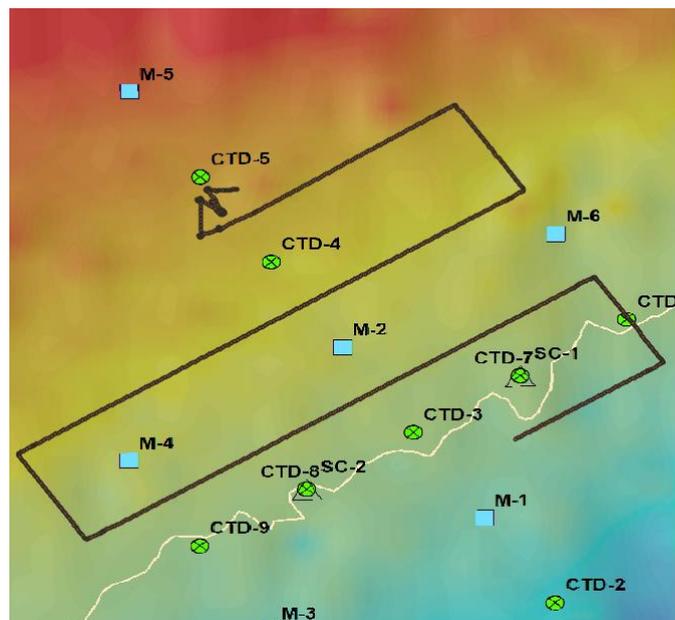
12:25. Perdemos cobertura USBL y no se recupera.

13:40. Fin de misión por *timeout*. Recuperación en superficie.

### Evaluación de la misión

No han funcionado los focos, las imágenes no sirven. Multihaz correcta

### Mapas



### REVISIÓN INICIAL DE DATOS

Sensor	Calidad
Multihaz	OK

<b>Altímetro</b>	OK
<b>INS</b>	OK
<b>SVP</b>	OK
<b>DVL</b>	OK
<b>Cámara</b>	Los focos no han funcionado
<b>USBL</b>	Fallos intermitentes en el descenso. Sin cobertura en el fondo

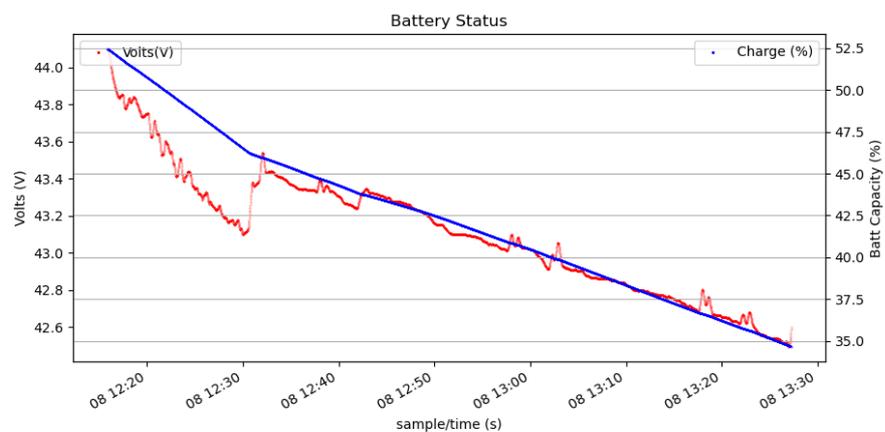
### Incidencias

A partir de 35 m. de profundidad se pierde de forma intermitente la cobertura USBL, se recupera a 60 m. de profundidad y funciona correctamente hasta que llega al fondo, momento en el que se pierde la cobertura USBL.

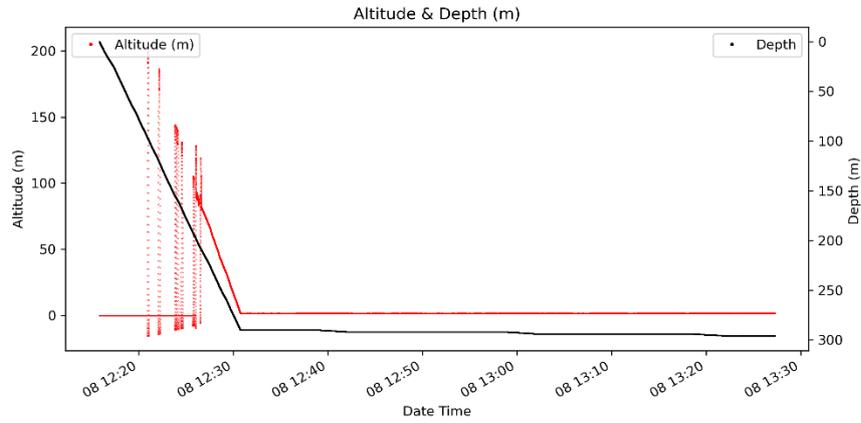
La misión aborta por *timeout* de comunicaciones.

### Rendimiento del vehículo (gráficas)

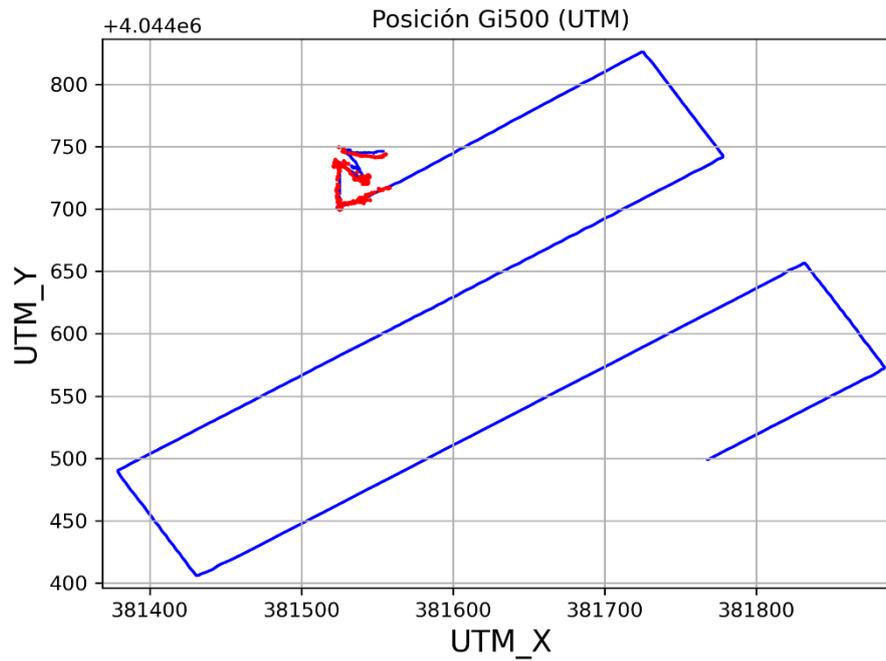
#### Estado de las baterías



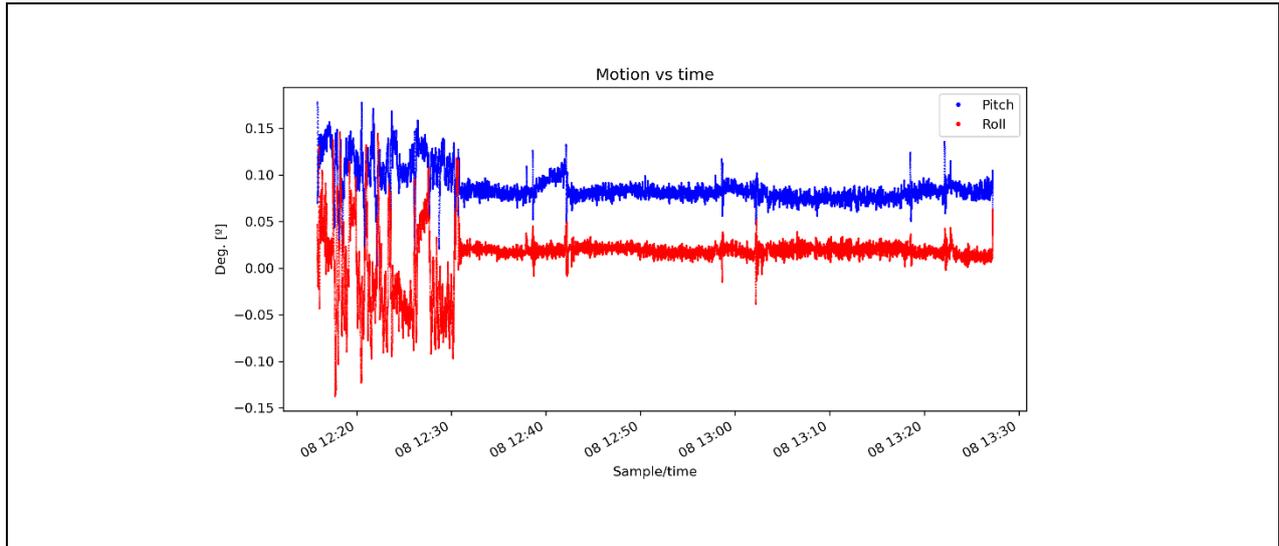
### Altura / Profundidad



### Navegación y fix USBL

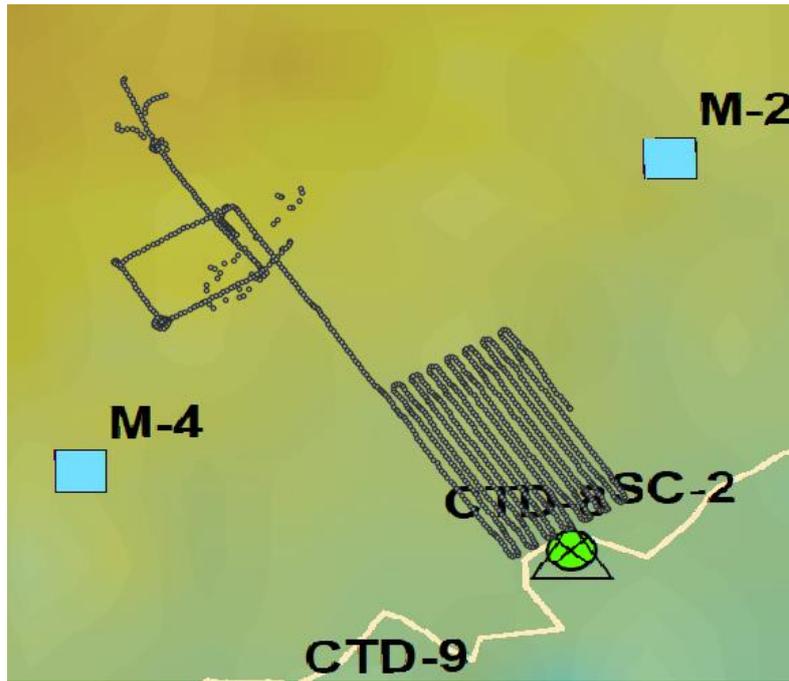


### Actitud (Motion)



<b>Despliegue #</b>	24	<b>BAG</b>	girona500_2022-10-10-14-54-37_0
<b>Área de Op.</b>	Málaga	<b>Estación #</b>	Zona de pruebas
<b>Sensores</b>		<b>Configuración AUV</b>	
Cámara FLIR		Cámara + MB	
<b>Objetivos</b>			
Test de funcionamiento de módem.			
<b>Condiciones</b>			
	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>	<b>Nav. 3D</b>
<b>Hora (Local)</b>	16:54:37	17:56:58	

<b>Posición (Lat/ Long)</b>				
<b>Estado Mar</b>				
<b>Viento ( Vel/ rumbo)</b>				
<b>Nivel batería (%.)</b>				
<b>Tº de Misión (H:M)</b>	01: 2.4	<b>Tº de inmersión</b>	01: 2.4	
<b>Distancia (Km)</b>	1.6	<b>V media</b>	0.44	
<b>Consumo (máx / Mín) [W]</b>	1367.9 / 148.6	<b>Max. Prof (m)</b>	297.8	
<b>Descripción de la misión</b>				
<b>Evaluación de la misión</b>				
<b>Mapas</b>				



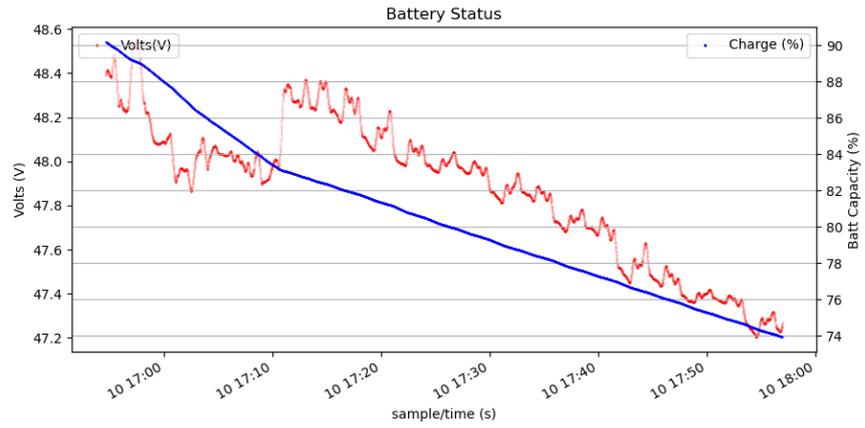
REVISIÓN INICIAL DE DATOS

Sensor	Calidad
Multihaz	OK
Altimetro	OK
INS	OK
SVP	OK
DVL	OK
Cámara	OK
USBL	OK

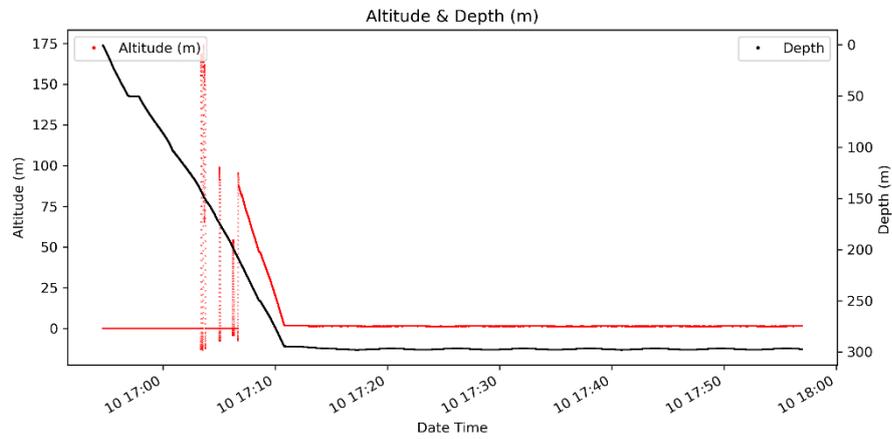
Incidencias

### Rendimiento del vehículo (gráficas)

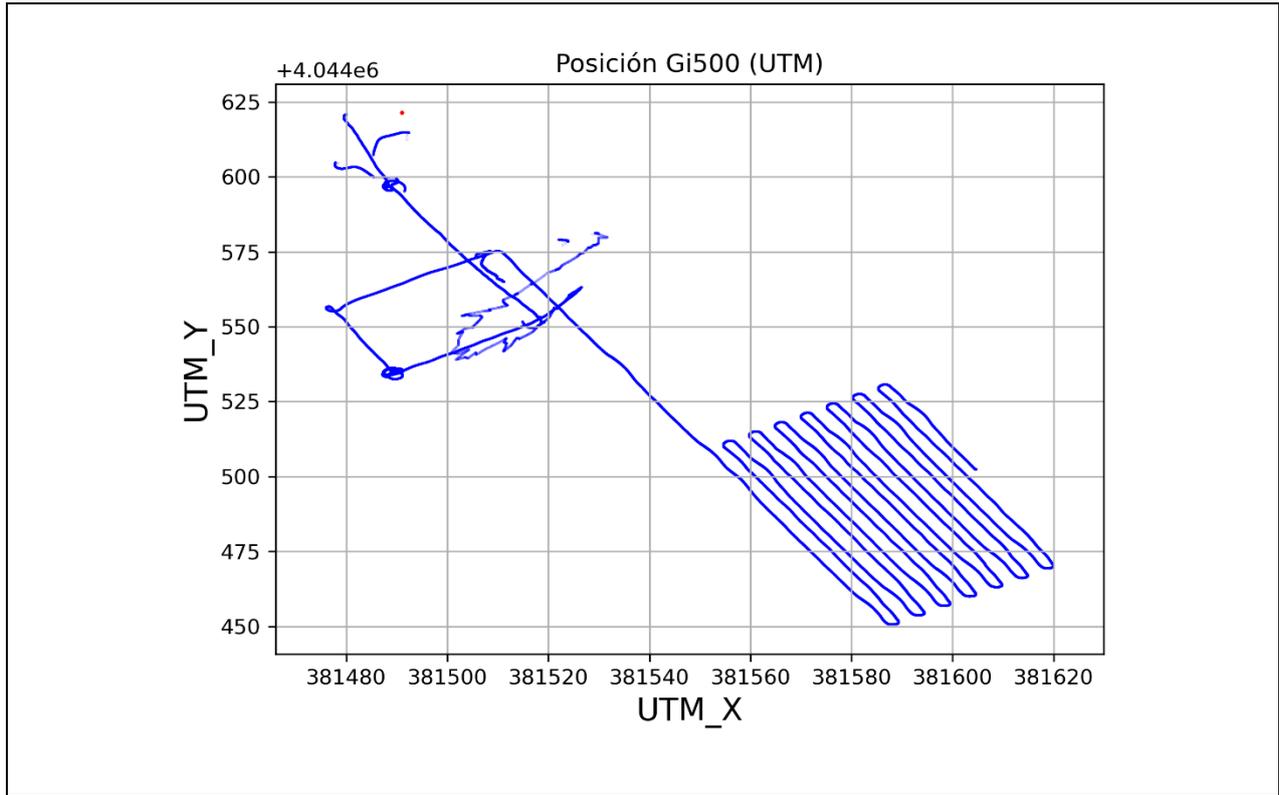
#### Estado de las baterías



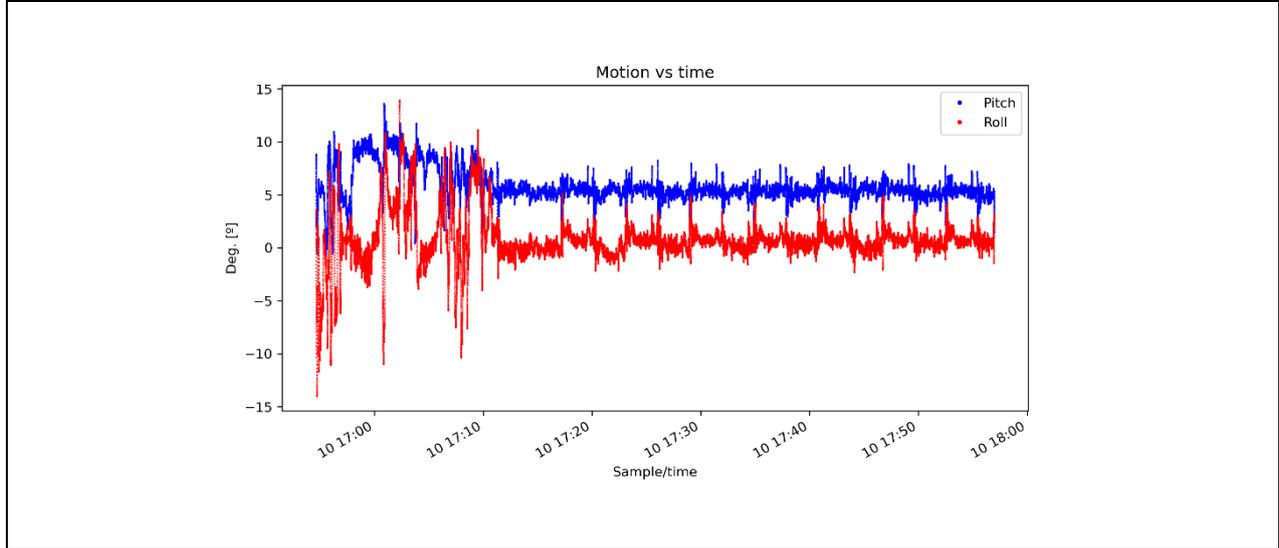
#### Altura / Profundidad

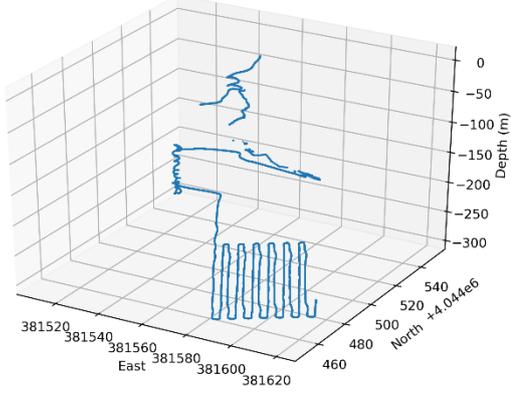


#### Navegación y fix USBL

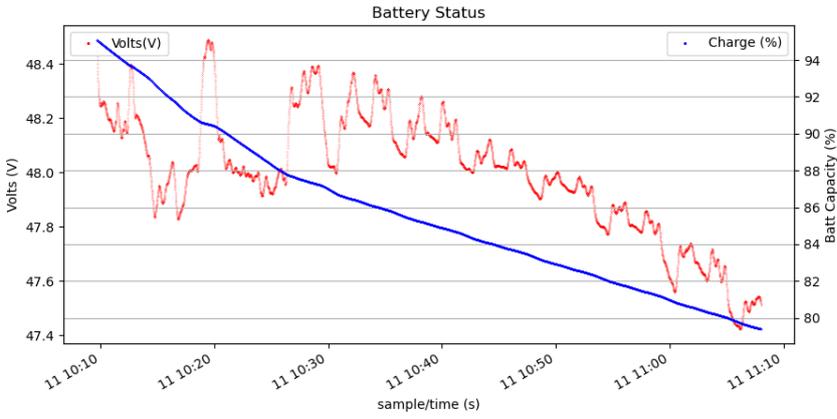


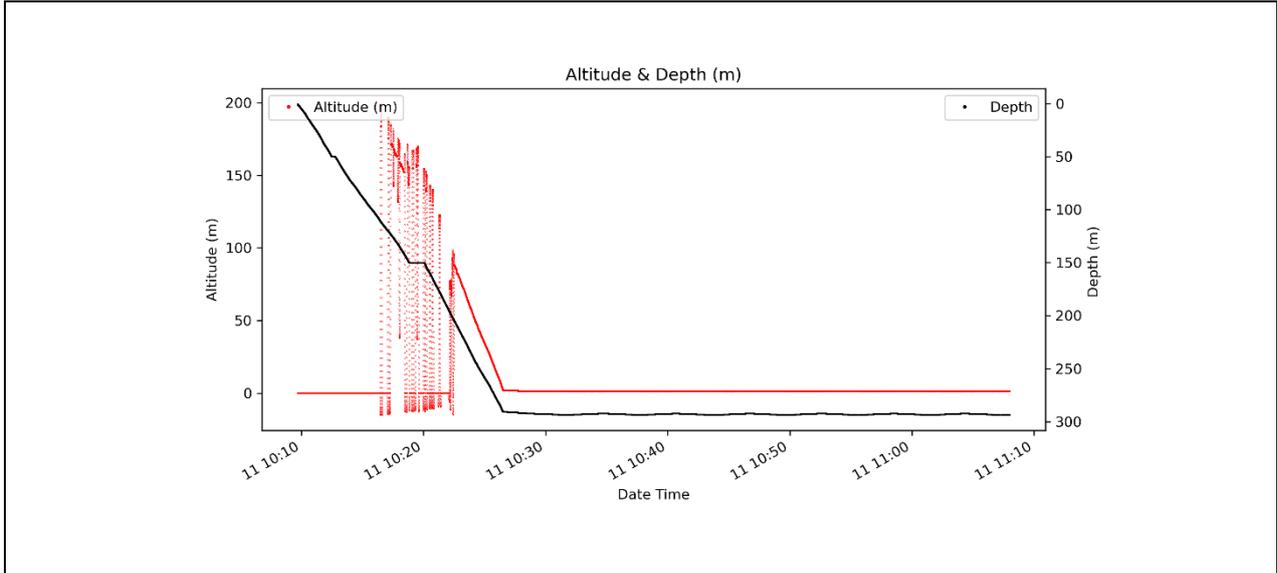
### Actitud (Motion)



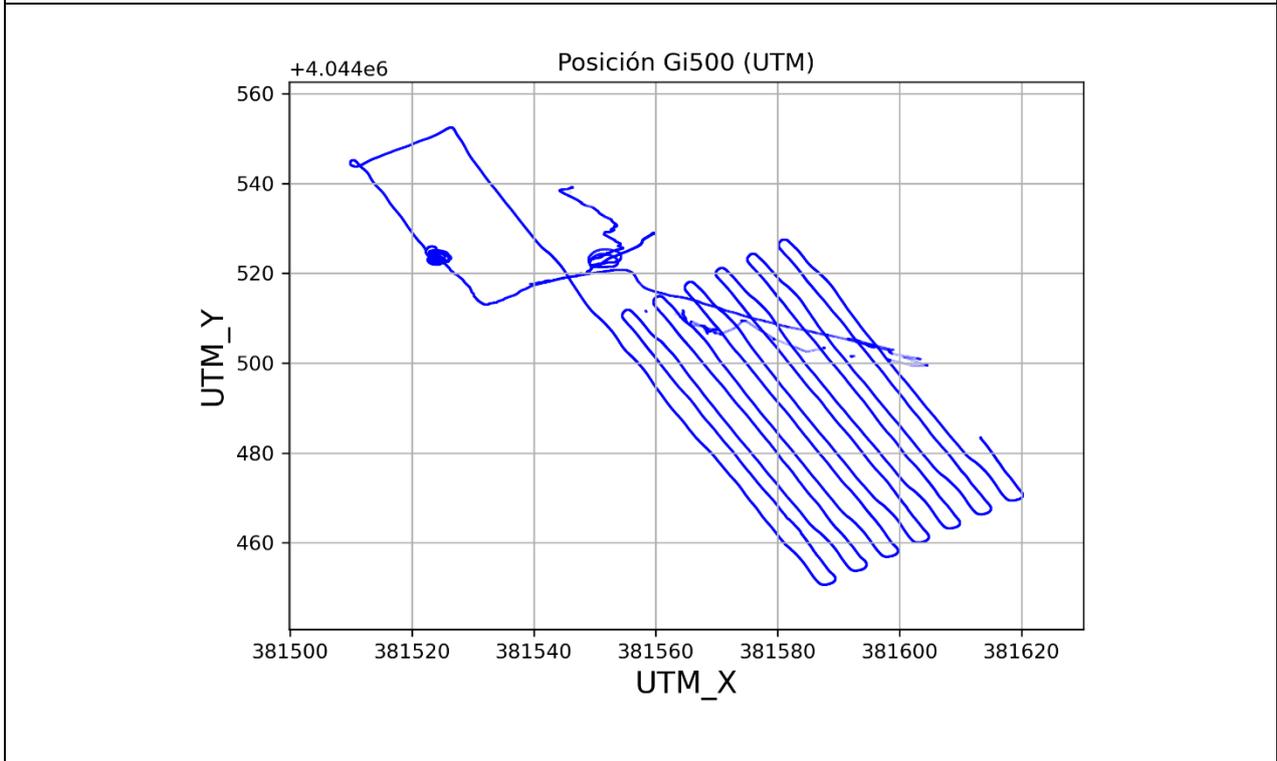
<b>Despliegue #</b>	26		<b>BAG</b>	girona500_2022-10-11-08-09-41_0	
<b>Área de Op.</b>	Málaga		<b>Estación #</b>	Zona de pruebas	
<b>Sensores</b>			<b>Configuración AUV</b>		
Cámara FLIR			Cámara + MB		
<b>Objetivos</b>					
Test de funcionamiento de módem.					
<b>Condiciones</b>					
	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>	<b>Nav. 3D</b>		
<b>Hora (Local)</b>	10:09:41	11:08:01			
<b>Posición (Lat/ Long)</b>					
<b>Estado Mar</b>					
<b>Viento ( Vel/ rumbo)</b>					
<b>Nivel batería (%)</b>	95.1	79.4			
<b>Tº de Misión (H:M)</b>	00: 58.3		<b>Tº de inmersión</b>	00: 58.3	
<b>Distancia (Km)</b>	1.4		<b>V media</b>	0.44	
<b>Consumo (máx / Mín) [W]</b>	1257.9 / 164.2		<b>Max. Prof (m)</b>	293.7	

Descripción de la misión	
Evaluación de la misión	
Mapas	
	
REVISIÓN INICIAL DE DATOS	
Sensor	Calidad
Multihaz	OK
Altimetro	OK
INS	OK

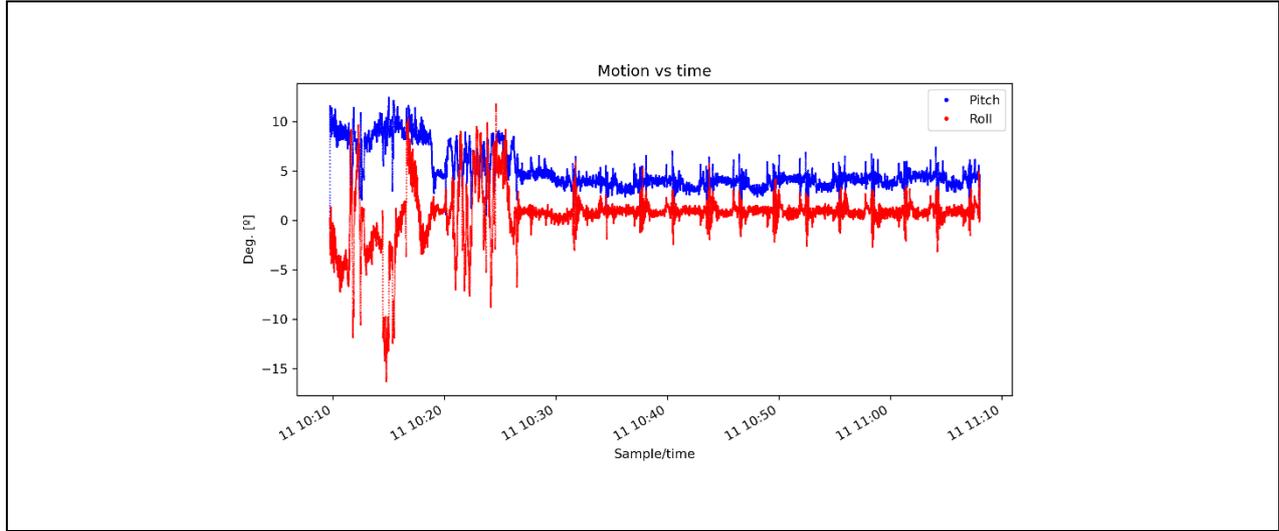
<b>SVP</b>	OK
<b>DVL</b>	OK
<b>Cámara</b>	OK
<b>USBL</b>	OK
<b>Incidencias</b>	
<b>Rendimiento del vehículo (gráficas)</b>	
<p><b>Estado de las baterías</b></p>  <p>The graph displays two data series over a one-minute interval. The left y-axis represents Volts (V) ranging from 47.4 to 48.4. The right y-axis represents Batt Capacity (%) ranging from 80 to 94. The x-axis shows sample/time (s) from 11:10:10 to 11:11:10. The red line (Volts) shows significant fluctuations, while the blue line (Charge) shows a steady decline.</p>	
<b>Altura / Profundidad</b>	

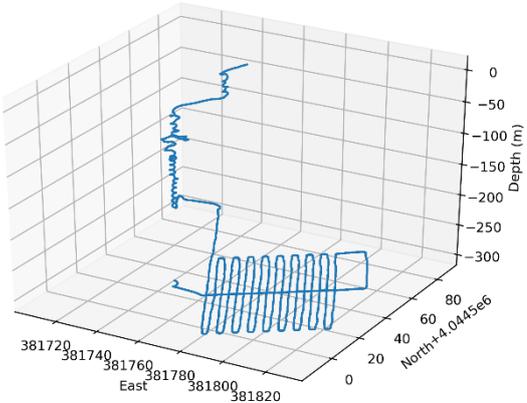


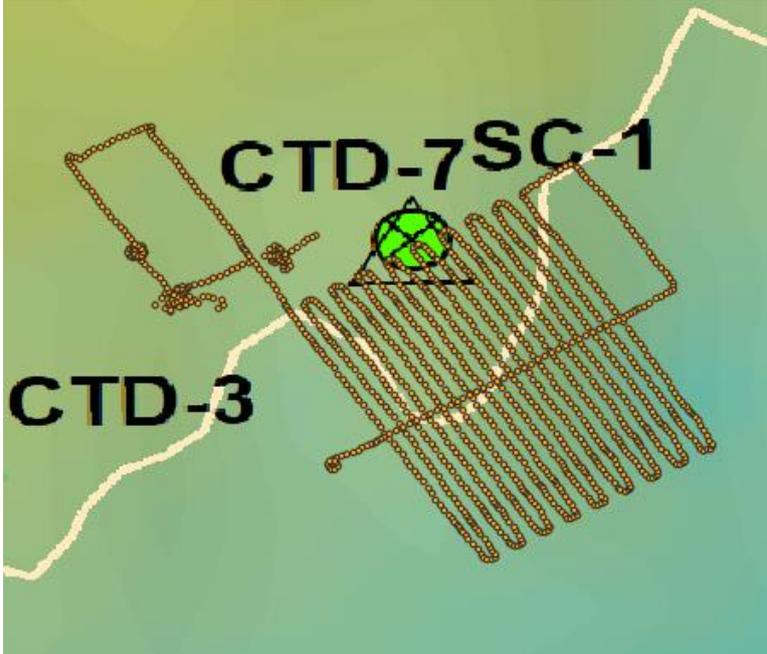
**Navegación y fix USBL**



**Actitud (Motion)**



<b>Despliegue #</b>	32		<b>BAG</b>	girona500_2022-10-20-14-43-49_0	
<b>Área de Op.</b>	Málaga		<b>Estación #</b>	Zona de pruebas	
<b>Sensores</b>			<b>Configuración AUV</b>		
Cámara FLIR			Cámara + MB		
<b>Objetivos</b>					
Test de funcionamiento de módem.					
<b>Condiciones</b>					
	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>	<b>Nav. 3D</b>		
<b>Hora (Local)</b>	16:43:50	17:58:10			
<b>Posición (Lat/ Long)</b>					
<b>Estado Mar</b>					
<b>Viento ( Vel/ rumbo)</b>					
<b>Nivel batería (%)</b>	88.9	73.0			
<b>Tº de Misión (H:M)</b>	01: 14.3		<b>Tº de inmersión</b>	01: 14.3	
<b>Distancia (Km)</b>	1.7		<b>V media</b>	0.42	
<b>Consumo (máx / Mín) [W]</b>	1075.5 / 137.1		<b>Max. Prof (m)</b>	296.3	

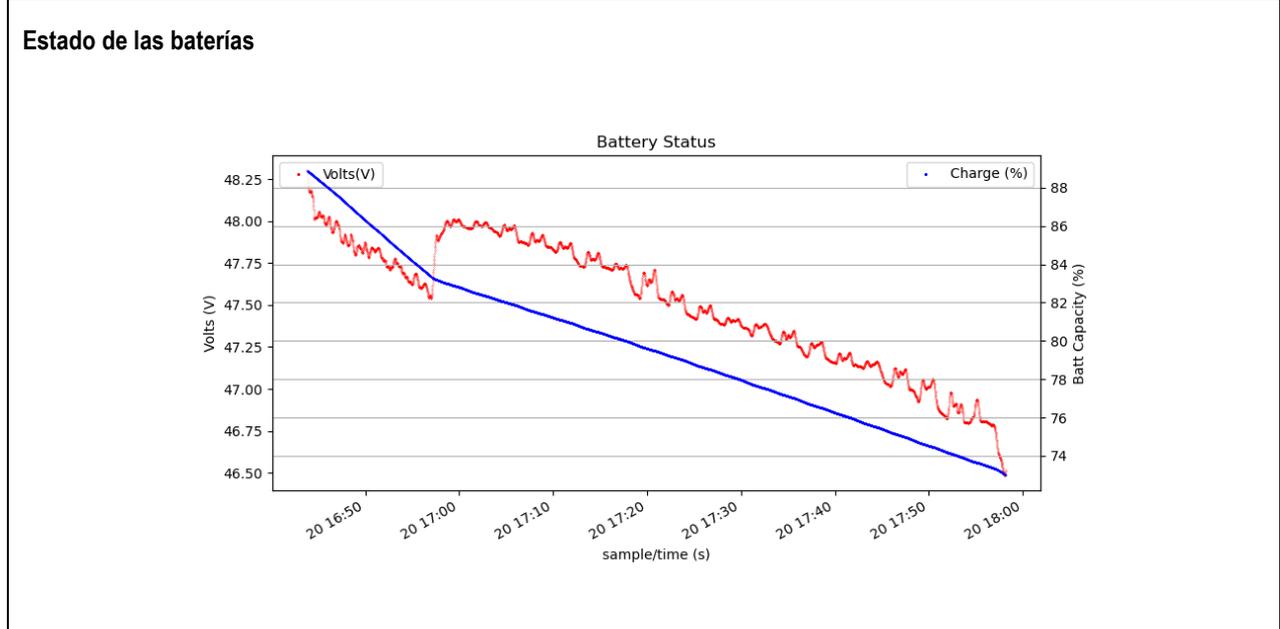
Descripción de la misión	
Muestreo sobre trayectoria del Apolo con cámara y multihaz. Altura=1.5 m.	
Evaluación de la misión	
Mapas	
	
REVISIÓN INICIAL DE DATOS	
Sensor	Calidad
Multihaz	OK
Altimetro	OK
INS	OK

<b>SVP</b>	OK
<b>DVL</b>	OK
<b>Cámara</b>	OK
<b>USBL</b>	OK

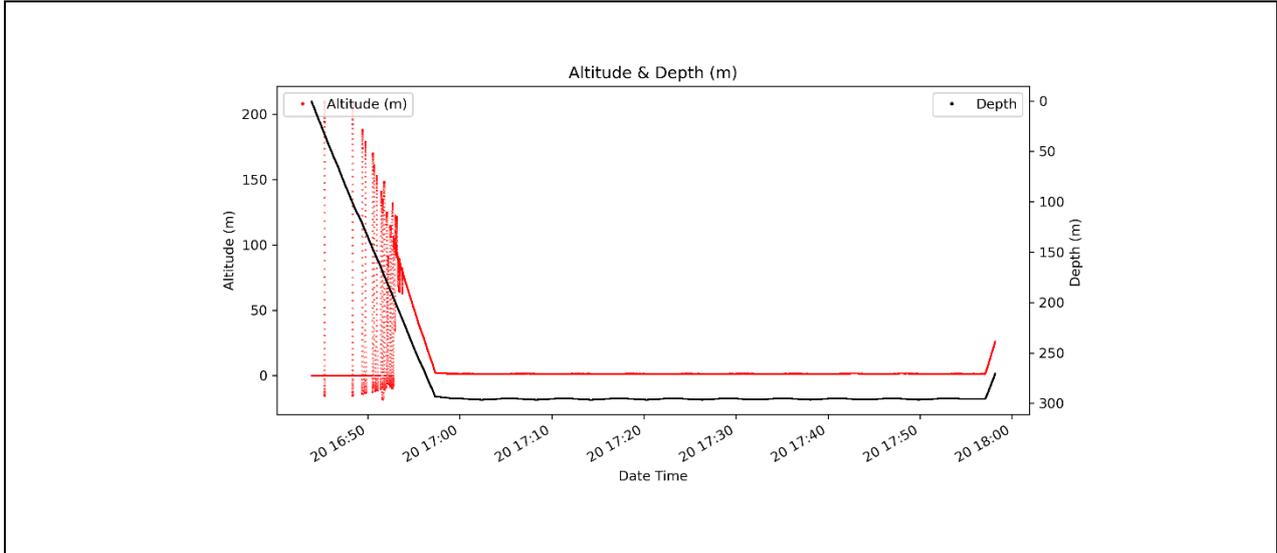
**Incidencias**

--

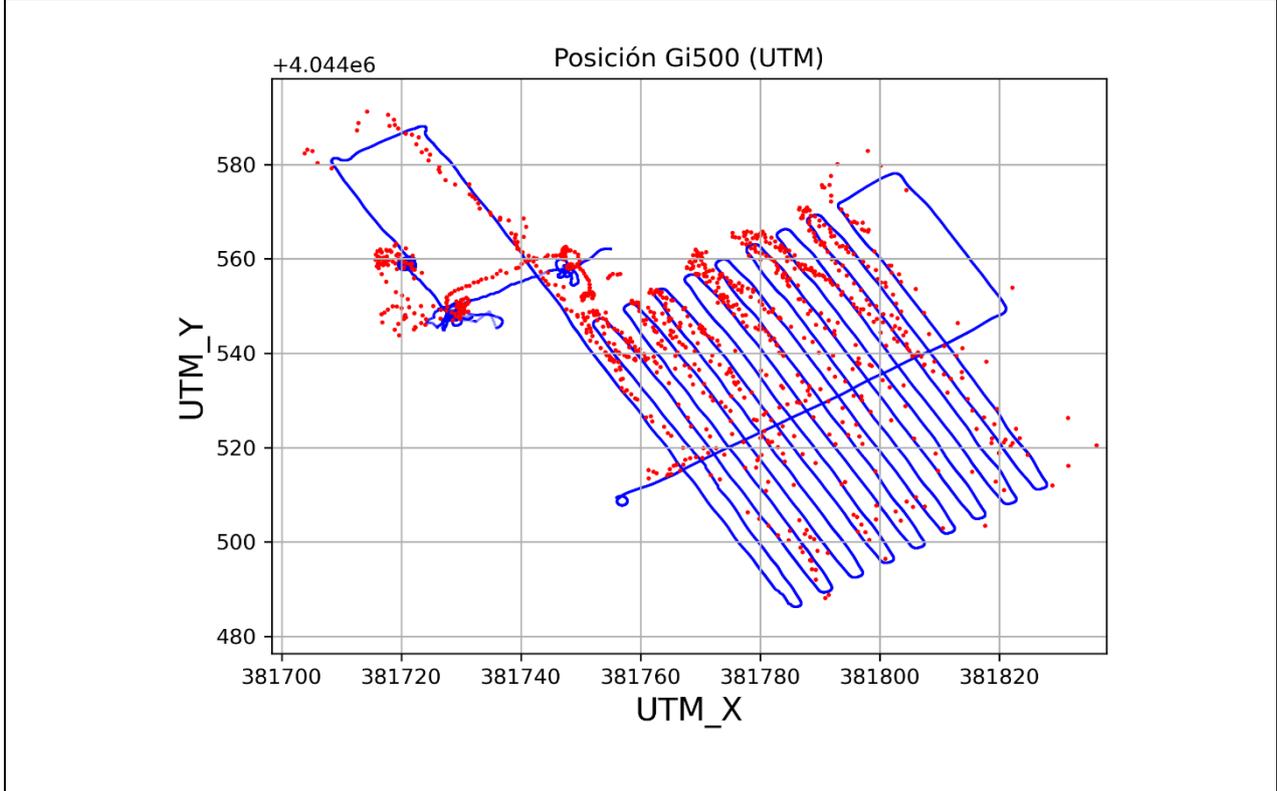
**Rendimiento del vehículo (gráficas)**



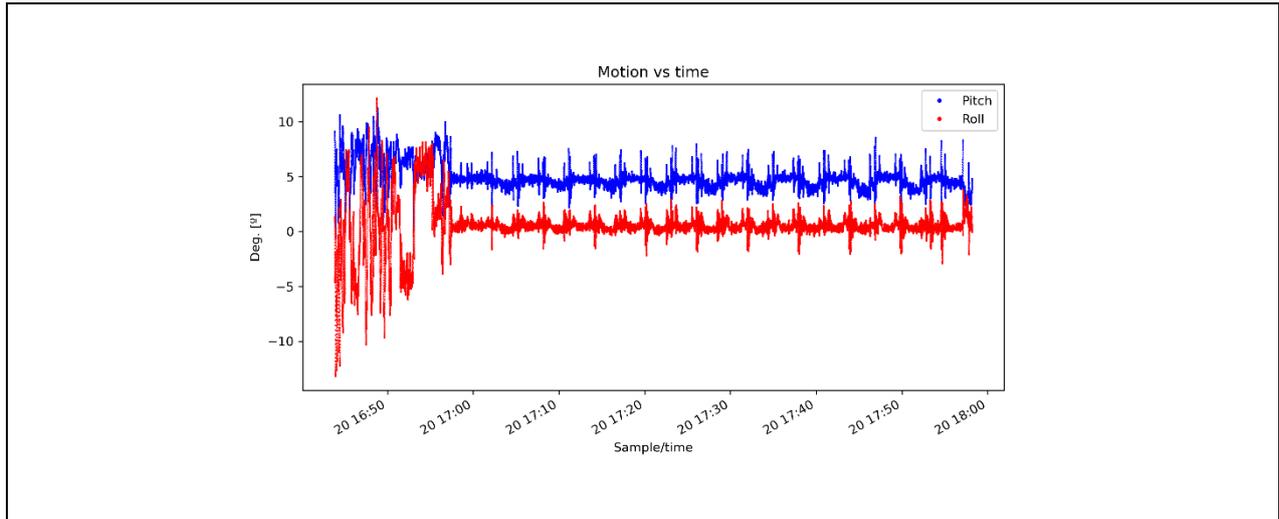
**Altura / Profundidad**



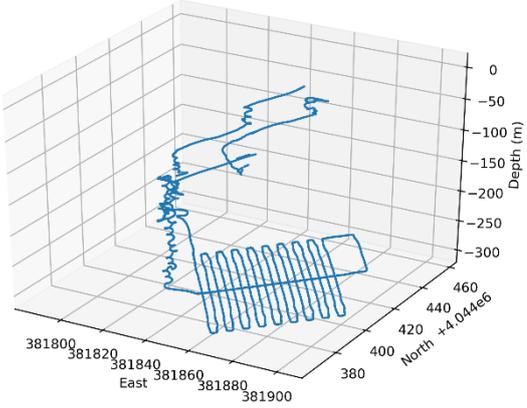
**Navegación y fix USBL**

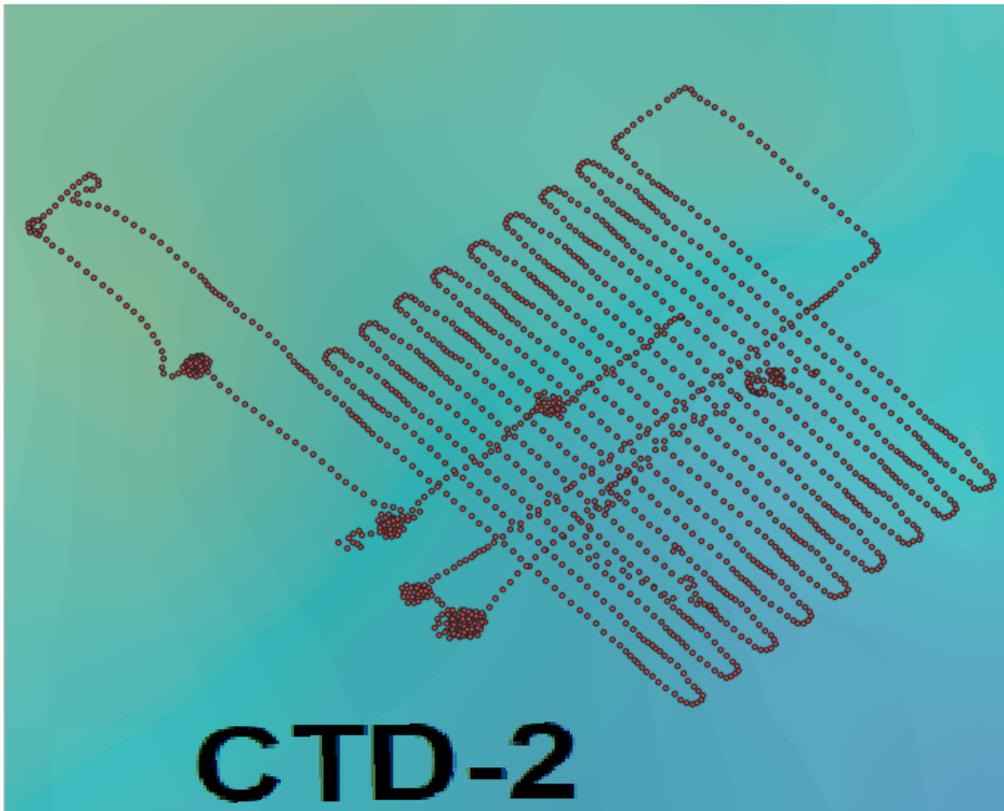


**Actitud (Motion)**



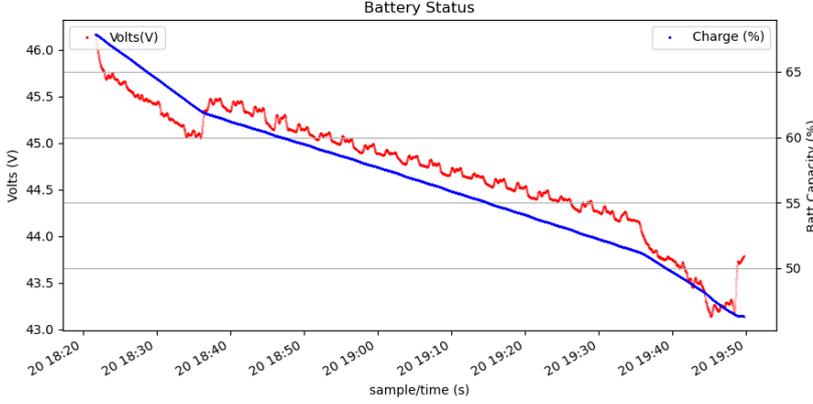
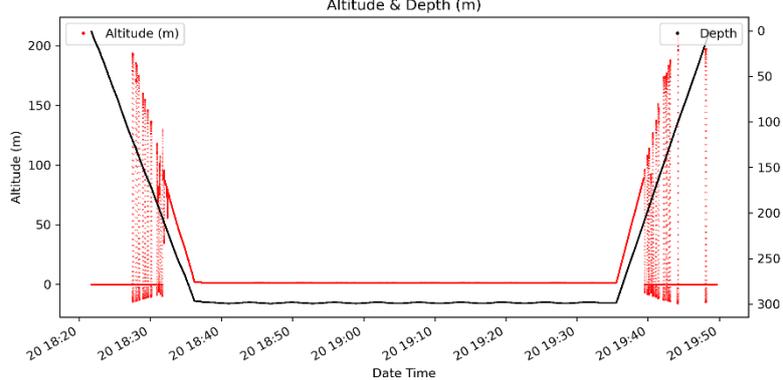
<b>Despliegue #</b>	33	<b>BAG</b>	girona500_2022-10-20-16-21-41_0
<b>Área de Op.</b>	Málaga	<b>Estación #</b>	Zona de pruebas
<b>Sensores</b>		<b>Configuración AUV</b>	
Cámara FLIR		Cámara + MB	
<b>Objetivos</b>			
Test de funcionamiento de módem.			
<b>Condiciones</b>			
	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>	<b>Nav. 3D</b>
<b>Hora (Local)</b>	18:21:42	19:49:42	
<b>Posición (Lat/ Long)</b>			

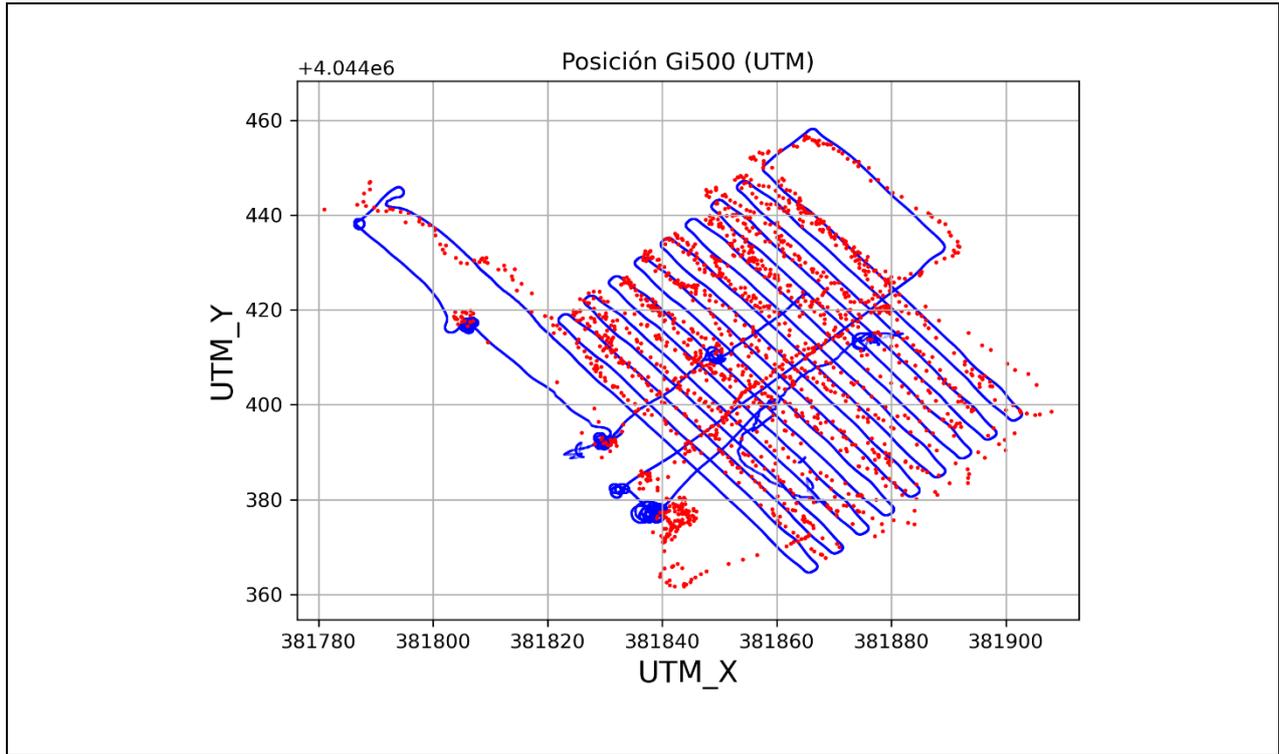
<b>Estado Mar</b>				
<b>Viento ( Vel/ rumbo)</b>				
<b>Nivel batería (%)</b>	67.9	46.3		
<b>Descripción de la misión</b>				
<b>Tº de Misión (H:M)</b>	01: 28.0	<b>Tº de inmersión</b>	01: 26.9	
<b>Distancia (Km)</b>	2.0	<b>V media</b>	0.44	
<b>Consumo (máx / Mín) [W]</b>	1025.3 / 65.5	<b>Max. Prof (m)</b>	299.1	
<b>Evaluación de la misión</b>				
Muestreo sobre trayectoria del apollo con cámara y multihaz. Altura=1.5 m.				
<b>Mapas</b>				



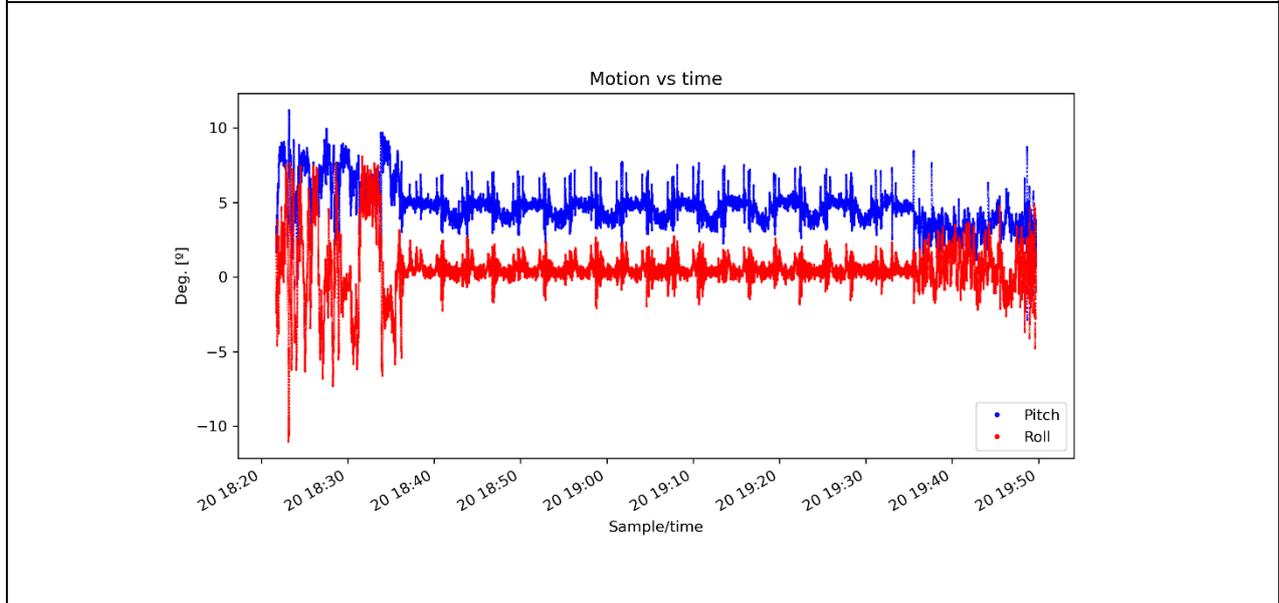
REVISIÓN INICIAL DE DATOS

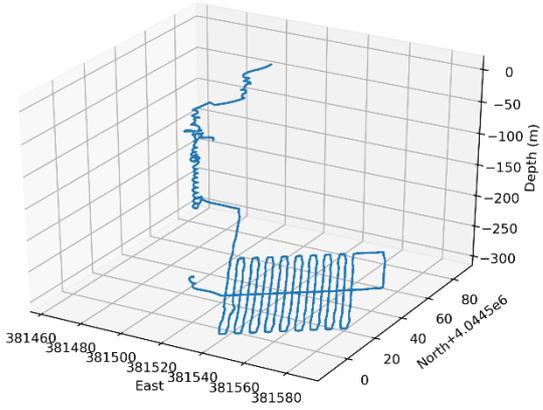
Sensor	Calidad
Multihaz	OK
Altimetro	OK
INS	OK
SVP	OK
DVL	OK
Cámara	OK

<b>USBL</b>	OK
<b>Incidencias</b>	
Ninguna	
<b>Rendimiento del vehículo (gráficas)</b>	
<p><b>Estado de las baterías</b></p>  <p>The graph displays two data series over a time interval from 20:18:20 to 20:19:50. The left y-axis represents Volts (V) ranging from 43.0 to 46.0. The right y-axis represents Batt Capacity (%) ranging from 50 to 65. The x-axis is labeled 'sample/time (s)'. A red line with circular markers shows the voltage, which starts at approximately 45.8V and gradually decreases to about 43.2V. A blue line with circular markers shows the battery charge percentage, starting at approximately 65% and decreasing to about 48%.</p>	
<b>Altura / Profundidad</b>	
 <p>The graph shows two data series over the same time interval. The left y-axis is Altitude (m) from 0 to 200. The right y-axis is Depth (m) from 0 to 300. The x-axis is 'Date Time'. A black line with circular markers represents altitude, starting at 200m and dropping to 0m by 20:18:40. A red line with circular markers represents depth, starting at 0m and dropping to 300m by 20:18:40. Both series remain constant at their respective levels until 20:19:40, when they both return to their initial values.</p>	
<b>Navegación y fix USBL</b>	



**Actitud (Motion)**



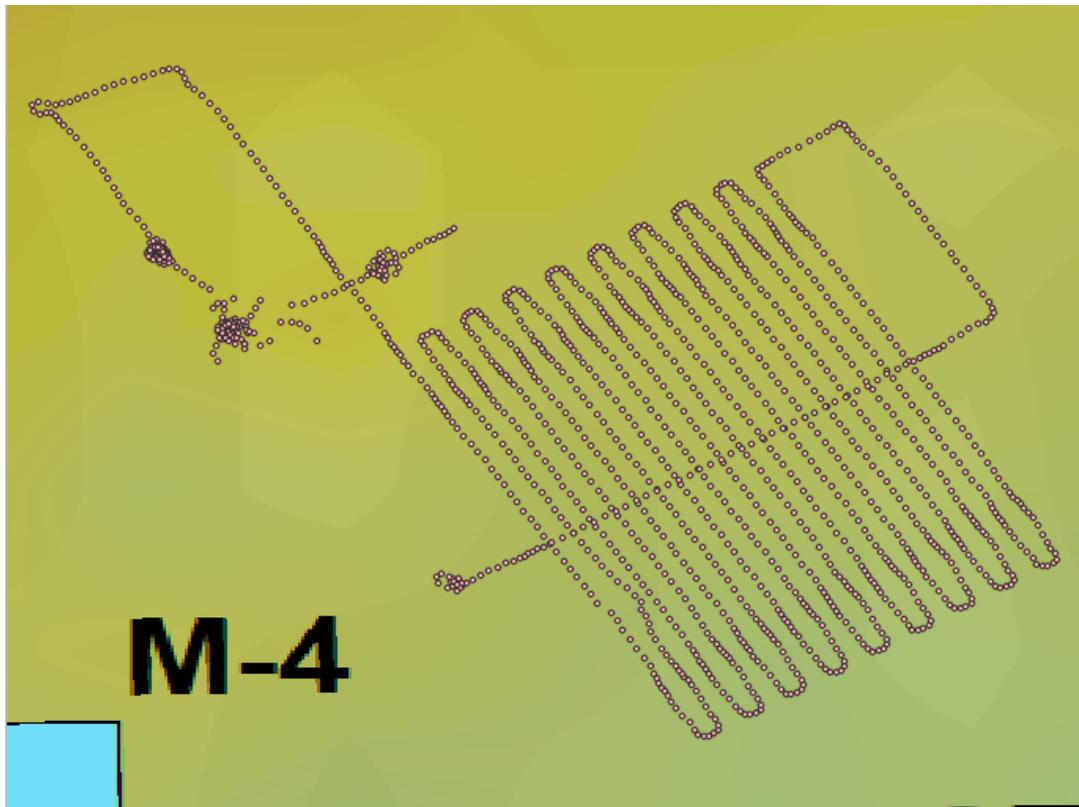
<b>Despliegue #</b>	35		<b>BAG</b>	girona500_2022-10-21-06-37-14_0	
<b>Área de Op.</b>	Málaga		<b>Estación #</b>	Zona de pruebas	
<b>Sensores</b>			<b>Configuración AUV</b>		
Cámara FLIR			Cámara + MB		
<b>Objetivos</b>					
Test de funcionamiento de módem.					
<b>Condiciones</b>					
	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>	<b>Nav. 3D</b>		
<b>Hora (Local)</b>	08:37:15	09:51:51			
<b>Posición (Lat/ Long)</b>					
<b>Estado Mar</b>					
<b>Viento ( Vel/ rumbo)</b>					
<b>Nivel batería (%.)</b>	98	81.5			
<b>Tº de Misión (H:M)</b>	01: 14.6		<b>Tº de inmersión</b>	01: 14.6	
<b>Distancia (Km)</b>	1.8		<b>V media</b>	0.42	
<b>Consumo (máx / Mín) [W]</b>	1113.7 / 150.1		<b>Max. Prof (m)</b>	293.9	

**Descripción de la misión**

Muestreo sobre trayectoria del apollo con cámara y multihaz. Altura=1.5 m.

**Evaluación de la misión**

**Mapas**



**REVISIÓN INICIAL DE DATOS**

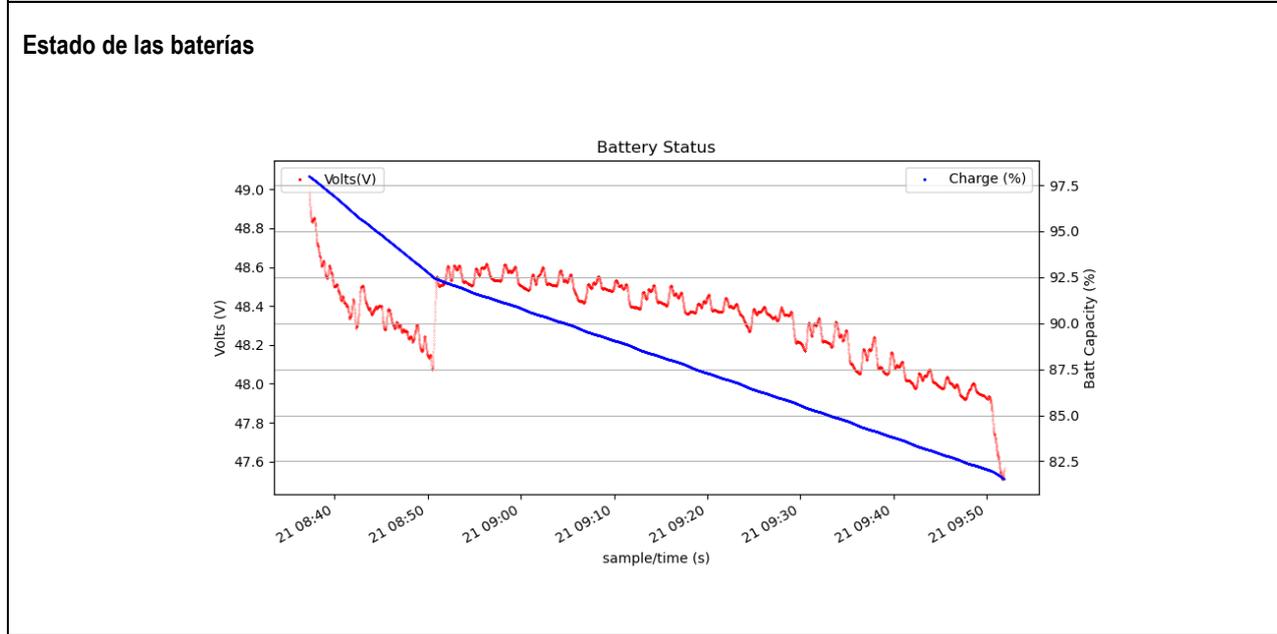
Sensor	Calidad
Multihaz	OK

<b>Altímetro</b>	OK
<b>INS</b>	OK
<b>SVP</b>	OK
<b>DVL</b>	OK
<b>Cámara</b>	OK
<b>USBL</b>	OK

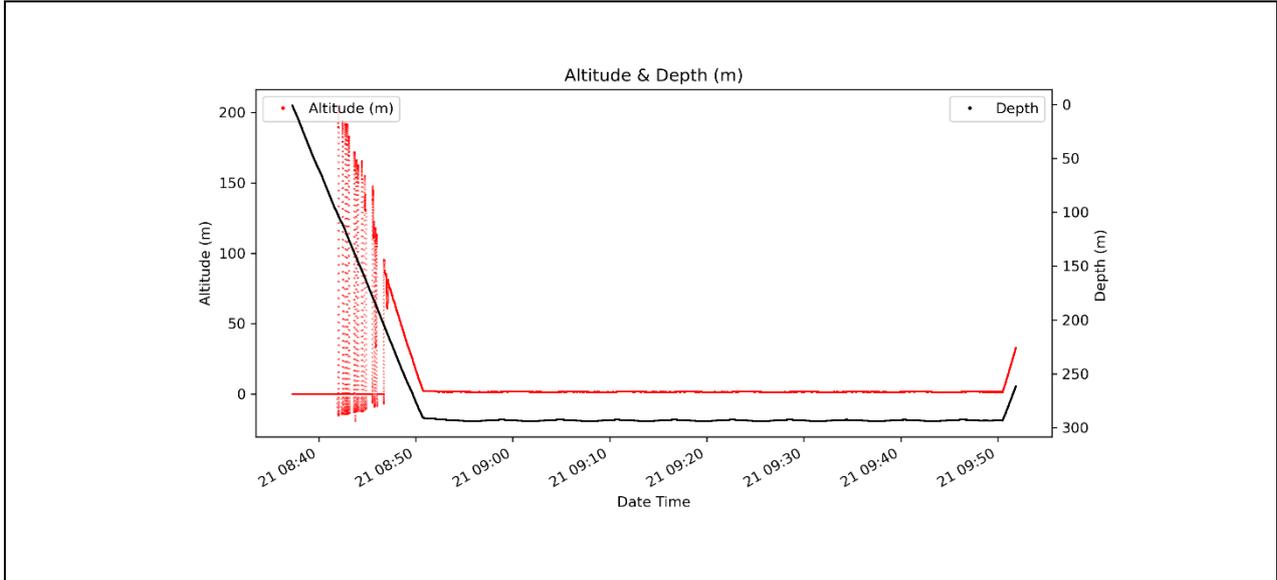
**Incidencias**

Ninguna

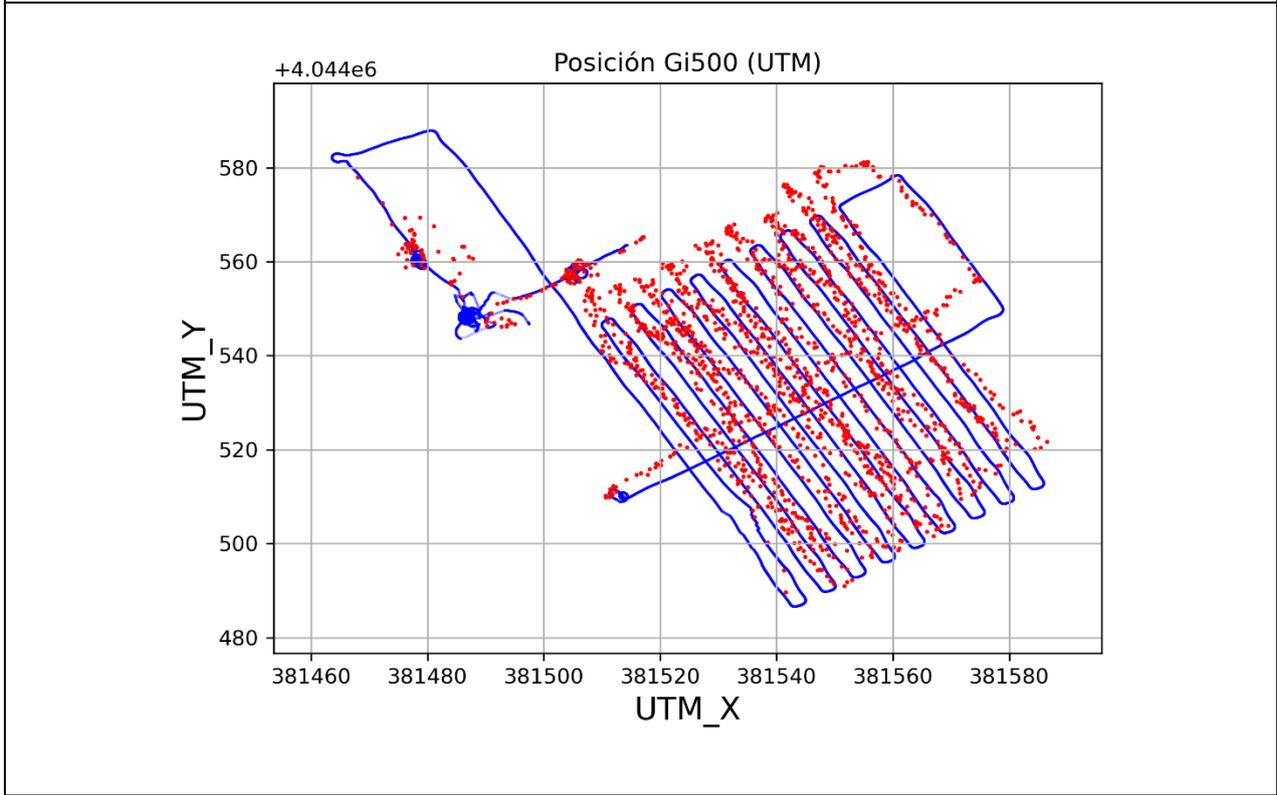
**Rendimiento del vehículo (gráficas)**



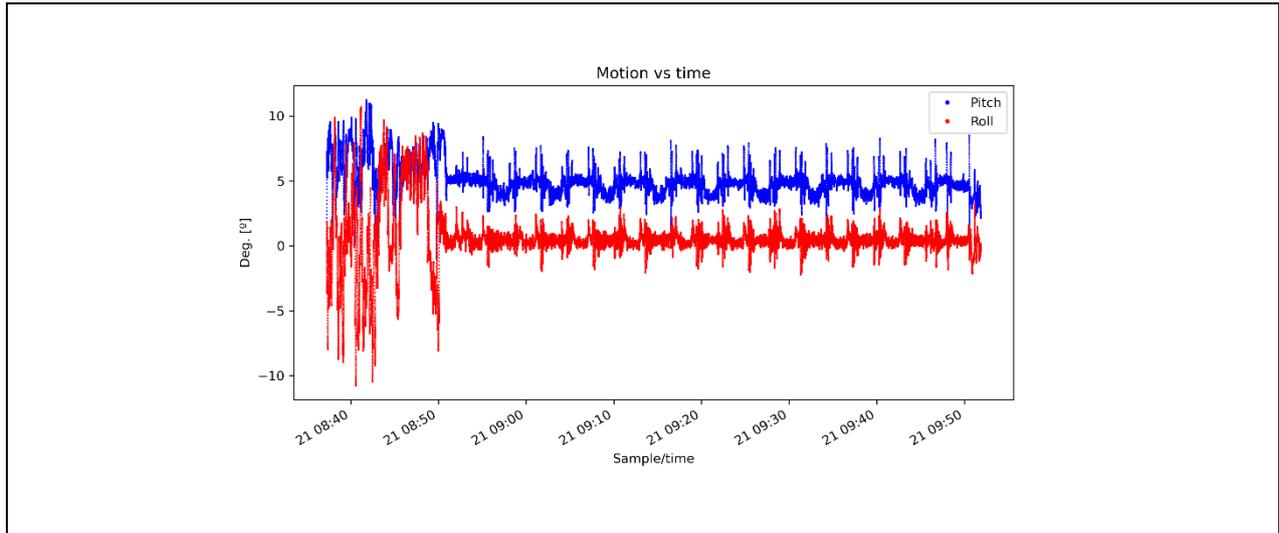
**Altura / Profundidad**

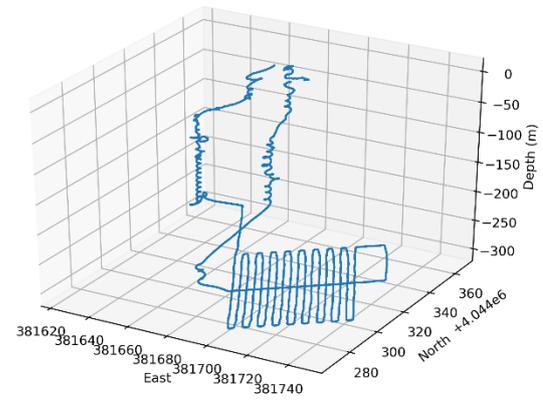


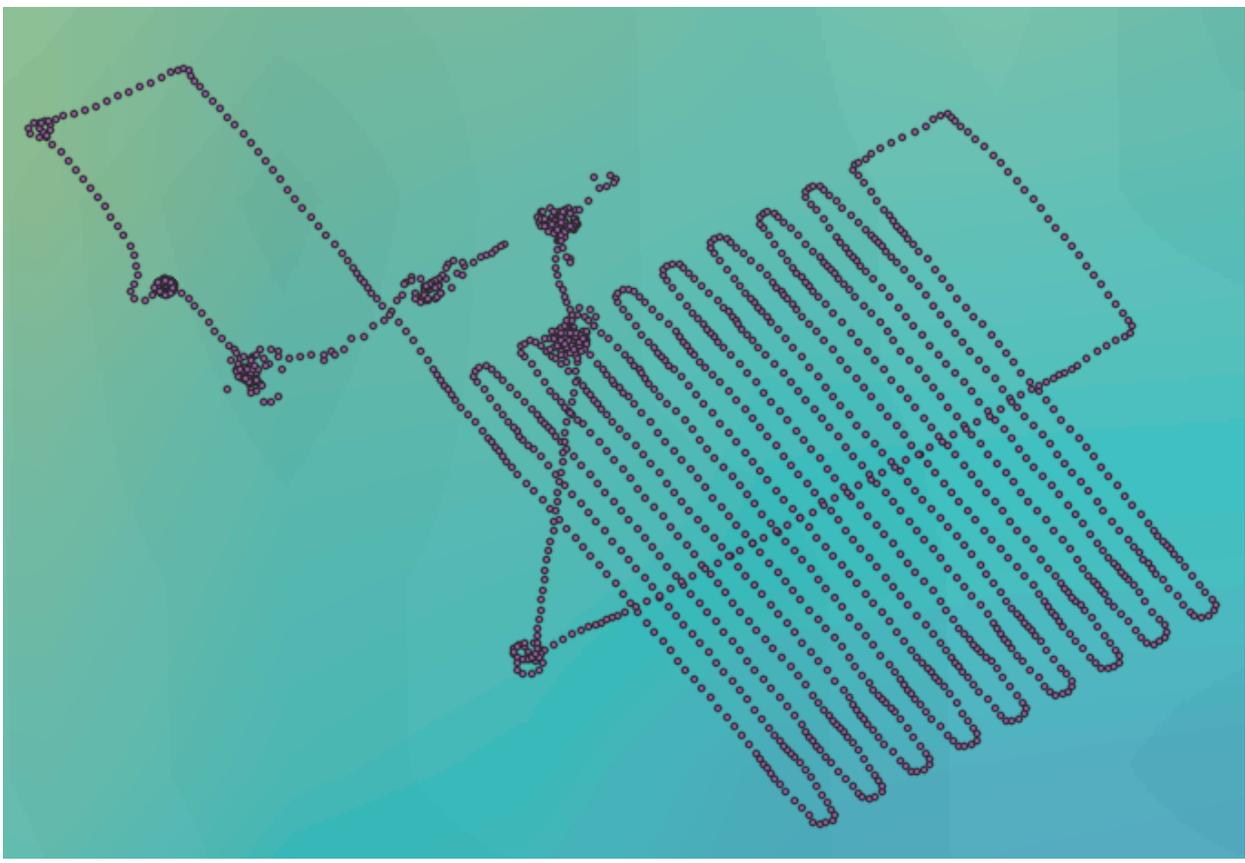
**Navegación y fix USBL**



**Actitud (Motion)**



<b>Despliegue #</b>	36	<b>BAG</b>	girona500_2022-10-21-08-25-53_0	
<b>Área de Op.</b>	Málaga	<b>Estación #</b>	Zona de pruebas	
<b>Sensores</b>		<b>Configuración AUV</b>		
Cámara FLIR		Cámara + MB		
<b>Objetivos</b>				
Test de funcionamiento de módem.				
<b>Condiciones</b>				
	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>	<b>Nav. 3D</b>	
<b>Hora (Local)</b>	10:25:54	11:54:00		
<b>Posición (Lat/ Long)</b>				
<b>Estado Mar</b>				
<b>Viento ( Vel/ rumbo)</b>				
<b>Nivel batería (%.)</b>	75.4	54.5		
<b>Tº de Misión (H:M)</b>	01: 28.1	<b>Tº de inmersión</b>		
<b>Distancia (Km)</b>	2.0	<b>V media</b>	0.43	
<b>Consumo (máx / Mín) [W]</b>	1013.5 / 66.6	<b>Max. Prof (m)</b>	299.5	

Descripción de la misión	
Muestreo sobre trayectoria del apollo con cámara y multihaz. Altura=1.5 m.	
Evaluación de la misión	
Mapas	
	
REVISIÓN INICIAL DE DATOS	
Sensor	Calidad
Multihaz	OK

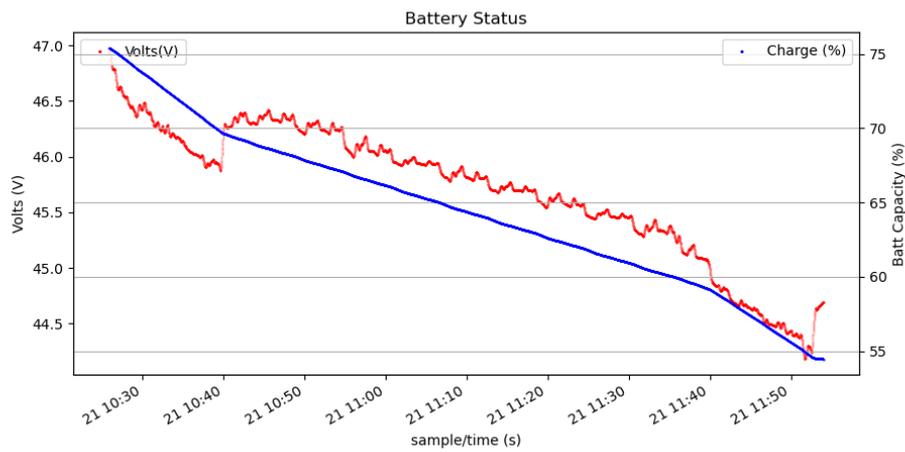
<b>Altímetro</b>	OK
<b>INS</b>	OK
<b>SVP</b>	OK
<b>DVL</b>	OK
<b>Cámara</b>	OK
<b>USBL</b>	OK

**Incidencias**

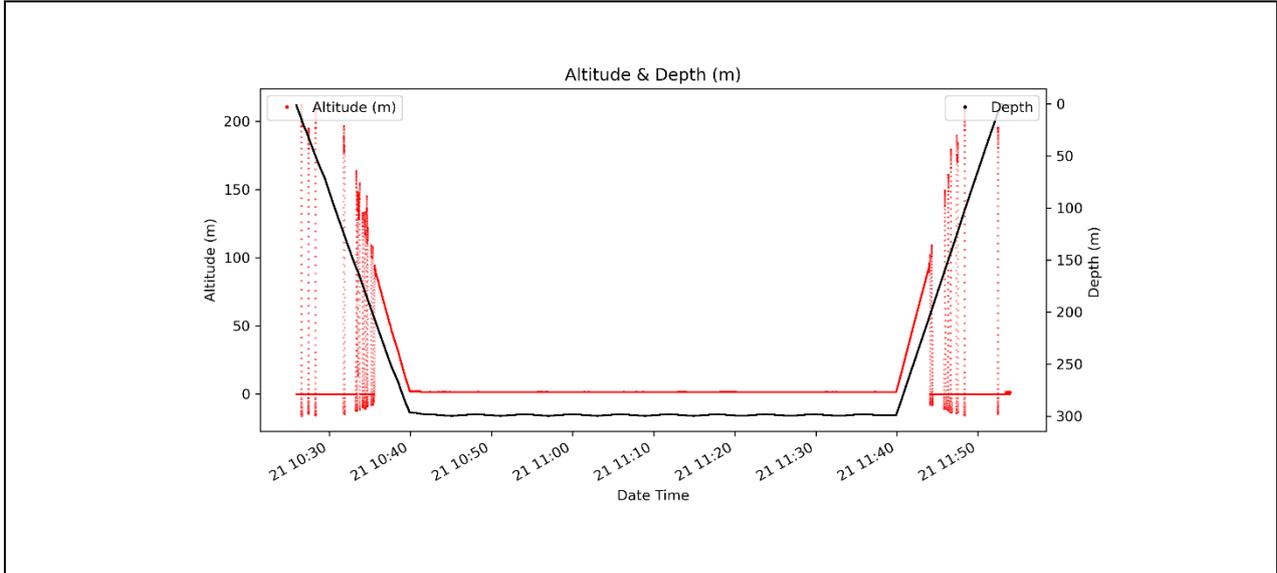
Ninguna

**Rendimiento del vehículo (gráficas)**

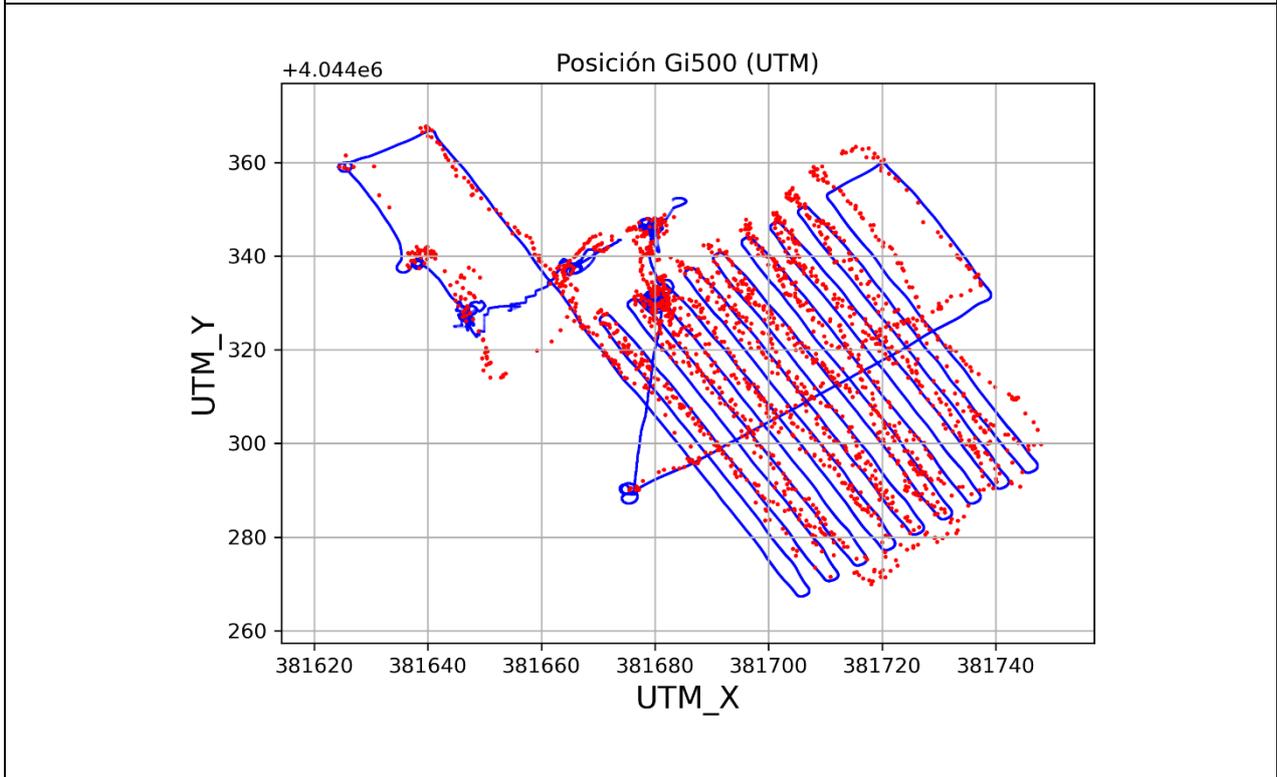
**Estado de las baterías**



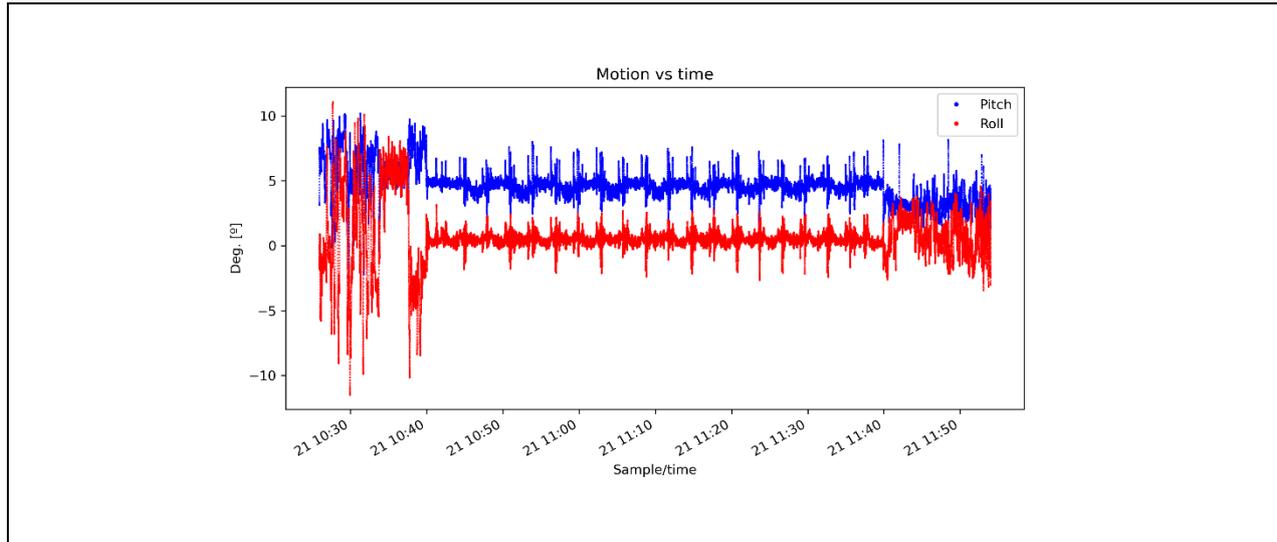
**Altura / Profundidad**



**Navegación y fix USBL**



**Actitud (Motion)**



## 7.6. NOTAS FINALES

El mayor problema durante esta campaña ha sido el USBL: su funcionamiento ha sido errático en una parte de la campaña

Toda la campaña se ha efectuado en profundidades de 300 m. aproximadamente, operando a estas profundidades es necesario tener un buen seguimiento del vehículo por el modem USBL para guiar a la INS hasta que el DVL del vehículo tenga *Bottom track*. En caso contrario la INS puede derivar demasiado y no ser capaz de ajustar la navegación a lo planificado, en cuyo caso el vehículo aborta a superficie, pero se queda a la deriva. Este problema lo vimos en la campaña anterior en el BO García del Cid y se decidió ajustar el nivel de fuente a un nivel de emisión mayor (1).

No obstante, durante los primeros días de pruebas tuvimos bastantes problemas para hacer el seguimiento del vehículo, problemas que parecían surgir de forma aleatoria pues en una prueba el modem funcionaba correctamente y al lanzar la misión fallaba. Subimos la barquilla de Babor, donde estaban instalados los ADCPs por si la estructura de la quilla apantallaba la señal los primeros metros del descenso, pero el problema seguía presentándose de forma aleatoria. Contactamos con Iqua y después de hacer una modificación en el software de control para grabar todos los parámetros de las comunicaciones y realizamos algunas inmersiones de pruebas adicionales con las que se identificaron interferencias en el canal acústico como el posible origen del problema.

En los últimos despliegues se apagaron todas las sondas del barco y el modem funcionó correctamente.

Todos los despliegues se efectuaron en condiciones meteorológicas excelentes, en zonas muy reducidas con buena cobertura USBL y el barco en DP, queda por comprobar que en zonas mas amplias, con el barco “siguiendo” el vehículo se puede seguir de forma segura.

Despliegues correctos efectuados: 12 de 36. La mayoría de los despliegues abortados han sido debidos a problemas con el seguimiento del vehículo una vez sumergido. Una vez identificada la fuente del problema con el USBL, los despliegues de los últimos días tuvieron una tasa de éxito del 100%

## 8. EQUIPOS EXTERNOS

### 8.1. VEHÍCULO APOLLO

#### 8.1.1. Descripción

Apollo es un vehículo en desarrollo por Royal IHC  para coleccionar o cosechar nódulos polimetálicos del fondo marino. Su tracción es mediante 4 orugas y va conectado al buque por un cable de unos venticuatro mm aproximadamente. Este cable se estiba en un chigre totalmente eléctrico fijado en la proa de la cubierta principal mediante el uso de un polín de 20'. El chigre lleva un *slip-ring* que permite en esta campaña recibir la información de todos los sensores durante el descenso y en el lecho marino. En las campañas anteriores no llevaba *slip-ring* por lo que se debía desconectar

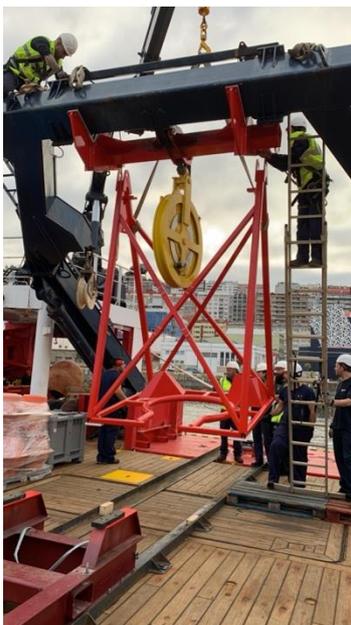
el cable en el descenso e izado y solo se recibía información de la profundidad mediante una wifi colocada en el tambor. El chigre no disponía de estibador por lo que se improvisó un sistema utilizando la grúa que tiraba de una pasteca en el cable para orientarlo en la entrada del tambor.

Hubo que hacer unos cuantos agujeros en el polín para que se adaptase la base del chigre. Este chigre llevaba compensador de oleaje (HC, *heave compensation*).

El vehículo es dirigido remotamente y dispone de muchos actuadores y sensores así como cámaras de video que permiten maniobrar y dirigirlo.



En esta ocasión se diseñó un “catcher beam” para colgar un *docking head* y evitar los peligrosos balances al largar y cobrar el equipo. Sin embargo, la barra no se adaptó bien y hubo que rectificarla en un taller de Vigo. Aún así costó bastante colocarla.



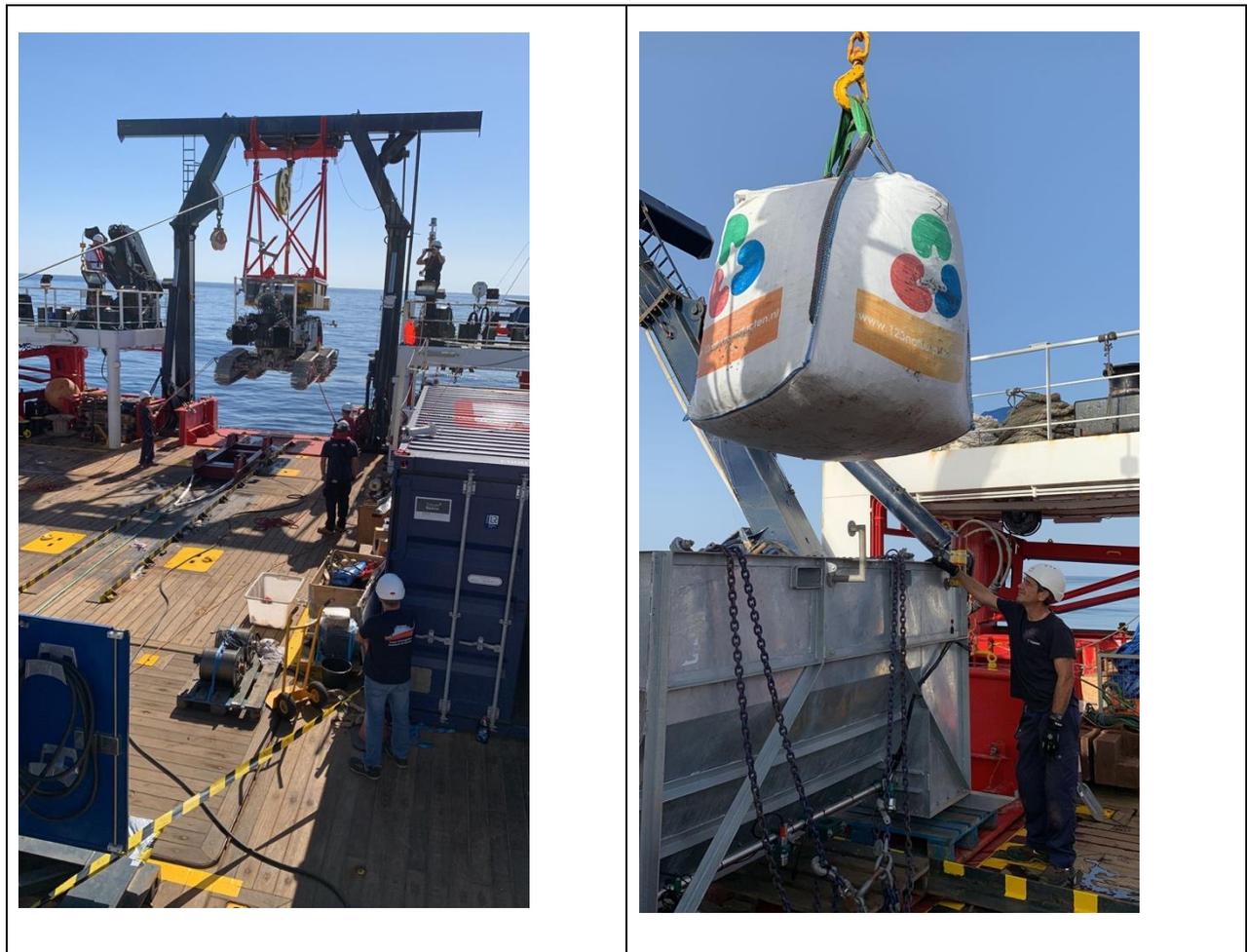
Docking head en su posición

	
<p>Fundamento de <i>twist-lock</i> hundido</p>	<p><i>Perforando polín</i></p>

### 8.1.2. Incidencias

- Durante la primera maniobra (largado) el cable entraba en banda a pesar de tener el *Heave-compensation* activado. Seguramente fue un asunto de calibración del HC. Al pegar los latigazos, el chigre se movía hacia delante balanceándose por lo que hubo de instalarse unos tensores que impidiesen este movimiento. Al desmontar el equipo se vio que el fundamento de contenedor donde se apoyaba en la parte frontal (a popa del chigre, ver foto) se había hundido. El HC funcionó correctamente en las siguientes maniobras.
- Preparando el largado del Apollo se observa que hay agua dentro del cilindro principal. Se retira el cilindro. Más adelante se vio que los daños eran menores y se podía reparar.
- Pérdida de comunicaciones debido a la entrada de agua en un cable de una cámara.

### 8.1.3. Desarrollo de las actividades



<b>Maniobra de largado</b>	<b>Rellenando la tolva del dispensador con grava volcánica</b>
----------------------------	--

Como se ha descrito anteriormente se definieron dos líneas paralelas en el fondo marino como escenario del recorrido a realizar por el vehículo. También el dispensador de roca de lava y el ROV tenían esa referencia.

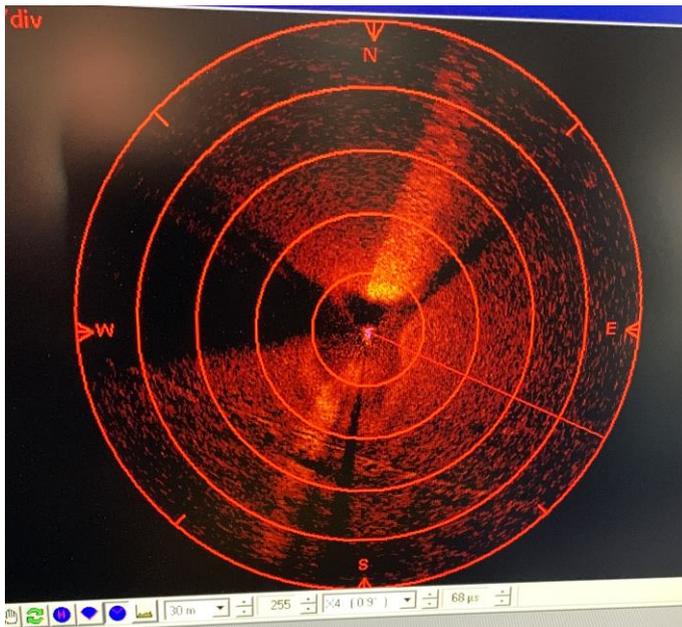
## 8.2. ROV

### 8.2.1. Descripción

El ROV utilizado era de tamaño menor que en las anteriores campañas. Siendo de la Universidad de Estocolmo, lo gestionó y operó un equipo de dos personas, con experiencia en ese ROV

concretamente. Se utilizó su chigre original, con umbilical de plástico. No llevaba depresor ni TMS y sin embargo todas las inmersiones fueron satisfactorias. Se le instaló un USBL HiPap para posicionarlo geográficamente. La UTM y personal del ICM tuvieron que hacerse cargo de la estiba del cable.

	
<p>Estiba manual del chigre del ROV</p>	<p>Despliegue del ROV</p>

	
<p>Pantalla del sistema del ROV mostrando la imagen del sonar.</p>	<p>Largado del ROV utilizando el cable del chigre del corer y gancho de disparo.</p>

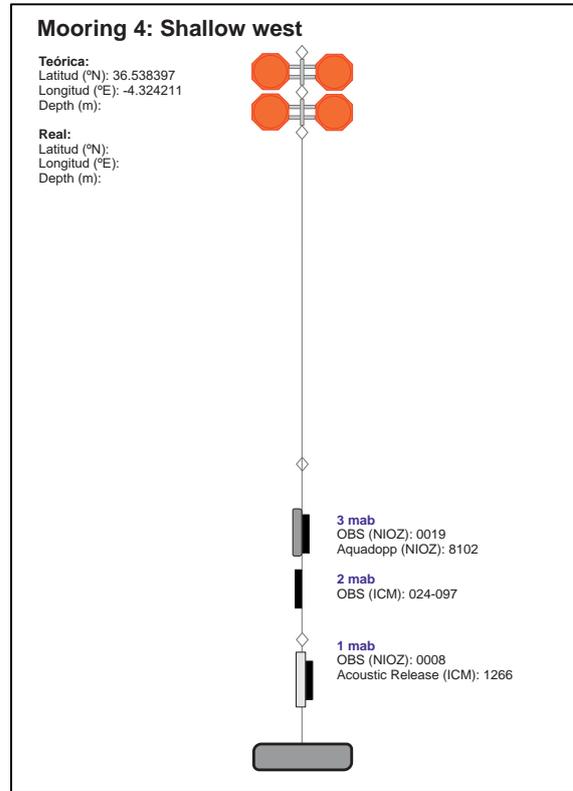
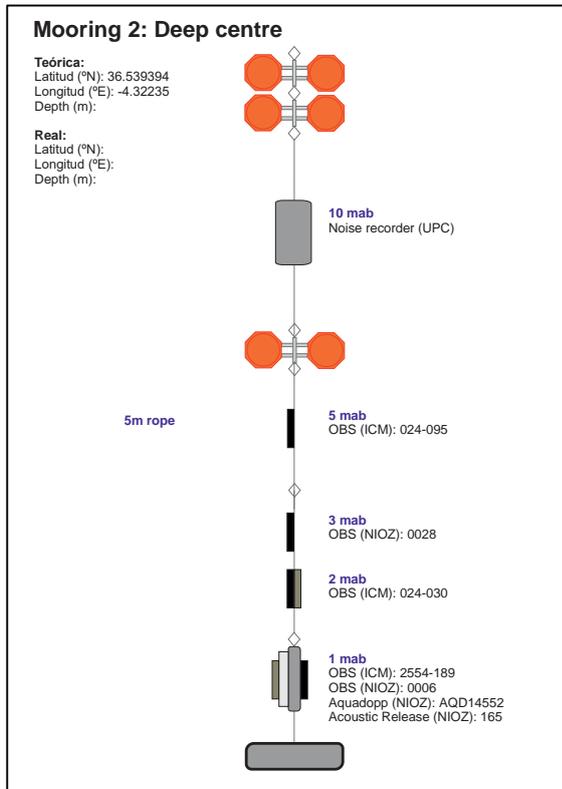
### 8.2.2. Incidencias

Entró agua en una de las luces. Se reparó con tórica y Nural

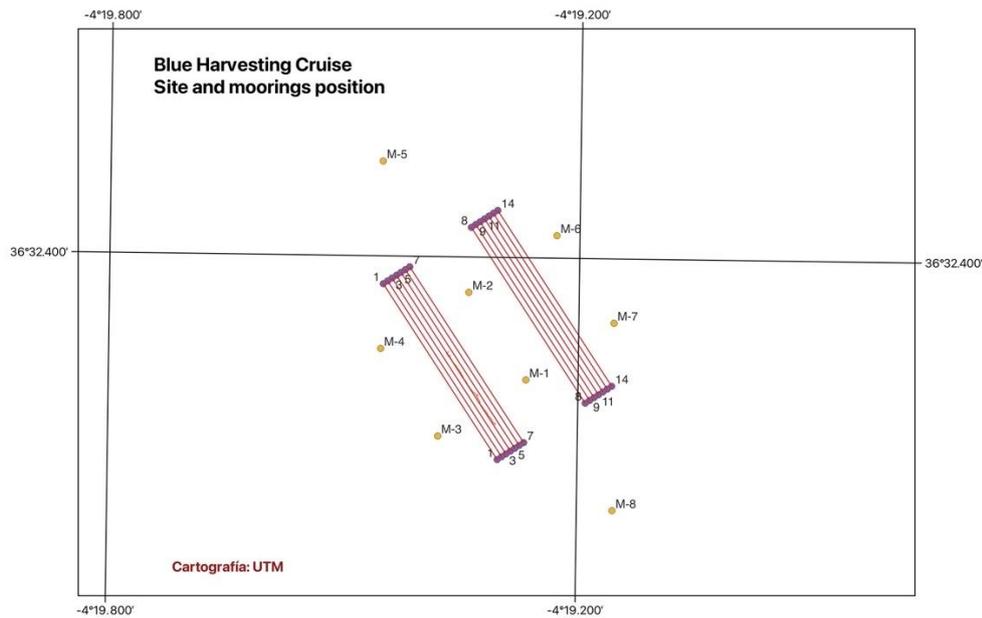
## 8.3. EQUIPOS DE FONDEOS

### 8.3.1. Descripción

Se realizaron 8 fondeos de los cuales 2 eran con material del ICM y 6 del NIOZ.



Fondeos tipo



Posición de los fondeos

### 8.3.2. Incidencias

No hubieron incidencias remarcables.

## 9. ANEXO 1: BITÁCORA

### BITACORA CAMPAÑA BLUEHARVESTING SARMIENTO DE GAMBOA

27/9/2022 Vigo. Embarcamos UTM. Carga Apollo

28/9/2022 Vigo.

Incidencia: Problemas con la barra del LARSCarga de material Barcelona

29/9/2022 Vigo .

30/9/2022 Vigo. Instalamos pasteca ROV en pórtico de estribor y chigre en cubierta.

15:30 Llega la barra (catcherbeam) rectificada y se instala.

19:00 Se coloca la pasteca del Apollo. Se sueldan los railes

**1/10/2022** Vigo. Si instala la cabeza anti-balance (*Docking Head*)

17:00 Comienzan pruebas con APOLLO con el buque atracado al muelle y artefacto suspendido del pórtico de popa.

19:50 Finalizan pruebas con APOLLO. Artefacto estibado y trincado en cubierta.

20:30 Atención a máquinas

20:59 Cabos en sencillo

21:00 Largado último cabo de tierra

21:05 Salimos de puntas

21:12 Listo de máquinas

22:06 Parados en DP en triángulo CIES-DST para pruebas con AUV en las inmediaciones del buque.

23:00 AUV a bordo. Finalizadas pruebas. Continuamos viaje.

23:30 Cabo dos Bicos (I. Cies) al N a 1,6 millas. Salimos de la Ría de Vigo.

**2/10/2022** En Navegación hacia Málaga

**3/10/2022** En Navegación hacia Málaga

Programa a **3/10/2022**:

**Task 1 first tests in a line, outside the hippodrome (3 days)**

- 1 CTD, (with HiPap)
- AUV test
- ROV test
- Nodule dispenser test
- ROV checks path
- Apollo driving and pickup test
- ROV checks pickup
- AUV checks path
- 

Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
26-sept	27-sept	28-sept	29-sept	30-sept	1-oct	2-oct
TASK 0	TASK 0	TASK 0	TASK 0	TASK 0	TRANSIT	TRANSIT
3-oct	4-oct	5-oct	6-oct	7-oct	8-oct	9-oct
TRANSIT	TASK 1				TASK 2	
10-oct	11-oct	12-oct	13-oct	14-oct	15-oct	16-oct
TASK 3		TASK 4				
17-oct	18-oct	19-oct	20-oct	21-oct	22-oct	23-oct
TASK 4	TASK 5		TASK 6		UNLOAD	UNLOAD

24-oct						
<b>UNLOAD</b>						

#### 4/10/2022

Pruebas.

CTD con HiPap. De los cuatro solo van 2. Probamos por separado y uno va. El otro (c-node modem P.O. ) no funciona la telemetría. Parece que es el formato mensajes.

Maniobra AUV. Errores con USBL

Mientras, se recoloca el Apollo para poder hacer la maniobra del dispenser.

14:11 Fin pruebas ROV:

- Con la pasteca en proa. Problemas de roce del cable
- Incidencia: El chigre de plankton funciona mal. Se deja ir a golpes cuando está con poco cable. Cambiaremos a chigre corer.
- Poner un rolete más en la parte alta del estibador. (no se hace)
- Mover el chigre del ROV más centrado en la salida pórtico estribor.
- Poner maderas en la proa del chigre del ROV para elevar la salida del cable por el estibador. (se hizo más adelante)

14:39 AUV al agua

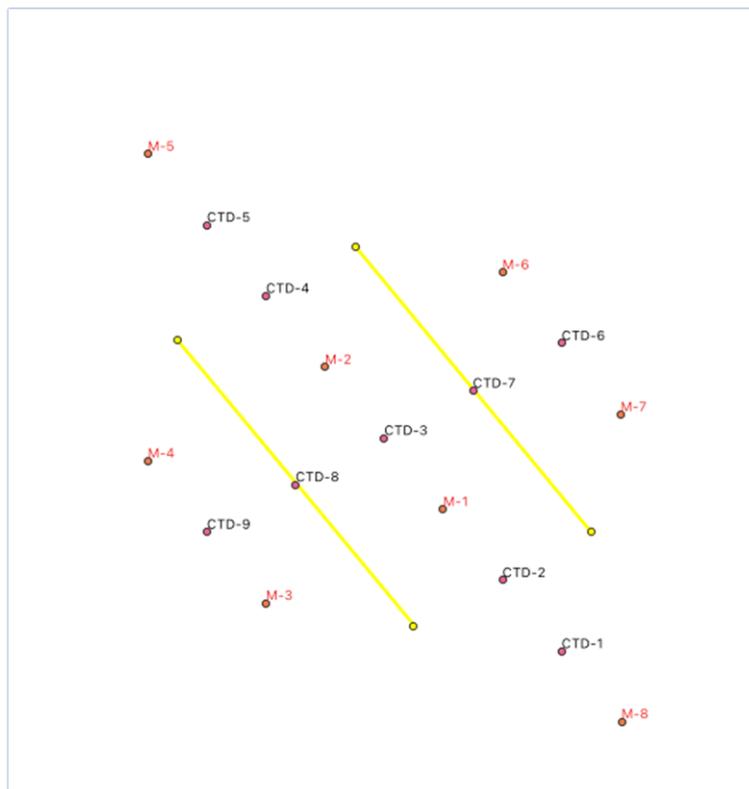
15:23 Con AUV en el agua. Problemas con el USBL. Se baraja la posibilidad de "interferencia" de otra red abordo (DHCP) con la red el EVOLOGICS

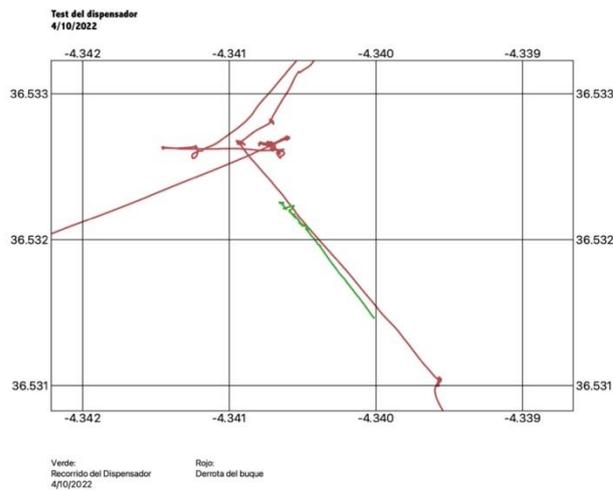
16:30 AUV a bordo

17:36 Dispenser al agua

17:35 a 17:39 (UTC) trayecto de sembrado de grava

21:00 Dispenser a ordo (después de cenar todos)





**5/10/2022**

08:00 Apagamos ADCP OS150. Da errores en ambos en el Bottom Tracking.

08:15 Bridge meeting

Maniobra de ROV en busca de nódulos.

09:00 Encontramos los nódulos

09:49 Subimos ROV

10:10 ROV arriba

10:22 AUV en el agua. Hacemos prueba sin conexión de red del barco por si ahí está el error.  
Paramos ADCP y subimos la quilla para evitar apantallamiento.

Volvemos a arrancar el ADCP. Enchufado a la red del barco vuelve a fallar.

13:05 AUV a bordo

17:37 Preparando el largado del Apollo se observa que hay agua dentro del cilindro principal. Se retira el cilindro. Más adelante se vió que los daños eran menores y se podía reparar.

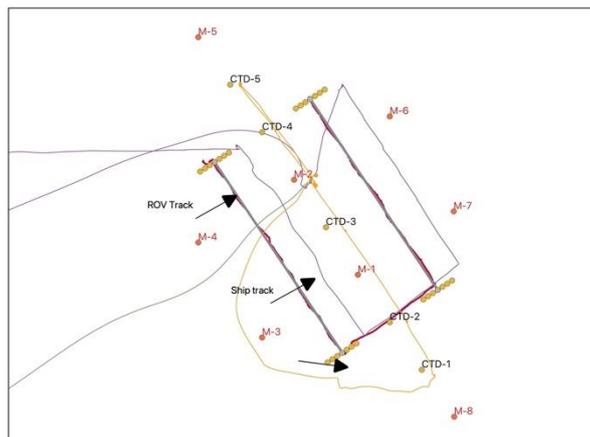
Se decide largar el ROV en el “hipódromo” para ganar tiempo. Consiste en una exploración alrededor de las dos líneas del “hipódromo”.

19:10 ROV al agua

EL HiPap funciona perfectamente

20:46 ROV arriba

Track-1 ROV-Hippodrome  
5/10/2022



Durante la noche dejamos trabajando el ADCP OS75.

## **6/10/2022**

BM: Se decide realizar la radial (5) de CTDs.

Mientras siguen reparando el Apollo

08:30 ADCPs en sincronización: 150 y 75. Parece que el BT funciona correctamente y no hay interferencias de uno a otro.

09:05 CTD1 al agua

09:25 CTD1 arriba

09:50 CTD2 al agua

10:10 CTD2 arriba

10:34 CTD3 al agua

10:47 CTD3 arriba

11:12 CTD4 al agua

11:30 CTD4 arriba

11:48 CTD5 l agua

12:00 CTD5 arriba

12:18 AUV al agua. Diversas misiones. A partir de una profundidad se pierde la señal (70 m aprox). En alguna de las misiones se llega a los 200m. No sabemos cual es el problema y donde está.

Durante la mañana preparando el Apollo. Comentan que tal vez fuese un problema de condensación y que afectase también al otro cilindro.

16:10 Seguimos con AUV y esta vez parece que empieza la misión en profundidad aunque la programación es para un ensayo y fuera de la zona de trabajo.

16:30 AUV a bordo

21:16 ADCPs en M2

## **07/10/2022**

08:15 BM. Apollo a las 09:30

09:50 Largando Apollo

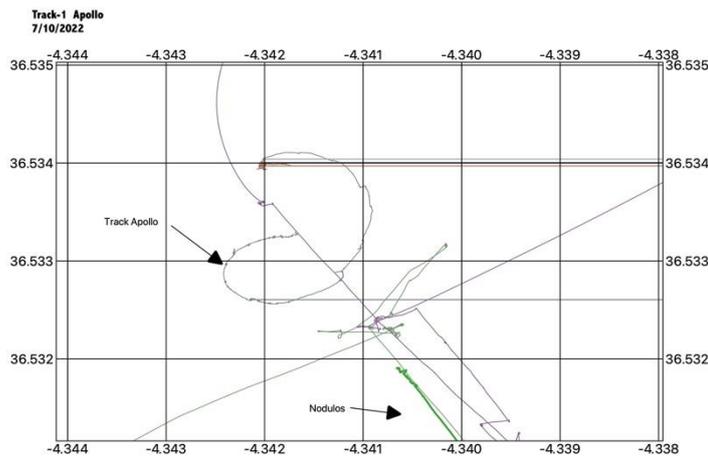
Incidencia: El *heave compensation* del chigre funciona mal con poco cable. Este queda en banda y al tirar levanta el polín por proa. Ponen unos tensores. Con más cable largado funciona mejor.

Todo el día con Apollo en el agua. Parece que el motor no va muy fino.

17:43 Empieza la maniobra de cobrado del Apollo. Problemas en la estiba del cable.

19:30 Apollo a bordo

Por la noche ADCPs



**08/10/2022**

08:15. BM. *Se expone la estrategia para dispensar los nódulos en un extremo u otro para poder observar la pluma en los fondeos. Sin embargo, se ponen en los extremos para evitarle problemas con esos fondeos al ROV especialmente por el cable.*

*Se decide iniciar el día con una exploración amplia del AUV en la zona del hipódromo. Mientras, se cambiará el motor al Apollo*

08:54 Maniobra de largado del AUV. Diversas inmersiones y misiones seguidas.

Se mueve el Apollo hacia proa para trabajar con él y dejar espacio en popa para el Dispenser.

14:21 AUV a bordo. Ha hecho unas cuantas líneas de multihaz. Seis líneas en dos inmersiones (misiones).

17:41 Se carga el dispensador.

Asunto líneas: Error en el ECDIS , habían puesto unos offsets. En el puente se quejaban de que no coincidían sus líneas (ECDIS) con las del EIVA, del que tenían un repetidor en el puente. Sin embargo, en el DP sí que aparecía correctamente el punto. Finalmente descubrieron que en el ECDIS se habían introducido unos offsets. Se eliminaron y todo volvió a su sitio.

19:07 Con el dispenser en el agua empiezan a soltar la grava

20:05: Dispenser\_3 (en línea XX )

Cena

20:50 Mucha corriente. Acabamos trabajos por hoy.

**9/10/2022**

**BM:** *Maniobra con corriente al través de la línea. Empezaremos con dispenser y luego ROV.*

09:09 *Dispenser 3 al agua.*

09:52 *Cobrando dispenser 3*

¿?:?? *Largado dispenser 4*

11:13 *Arriba dispenser 4*

11:43 *Largando disp.-5 L12*

12:19 *Fin dispenser*

13:13 *Largando dispenser 6 (L-11)*

13:26 A bordo. No ha descargado por problemas, parece, de la batería. Cargador de batería.  
También algún problema con cable.

16.36 Vamos a ROV

17:55 Largando ROV

18:00 No funciona. Cobramos ROV. Problemas eléctricos en hélices.

18:22 ROV de nuevo al agua. Buscando grava damos con ella en **L12**. Fin

19:06 ROV a bordo

Se decide concluir los trabajos

## **10/10/2022**

08:15 BM. *Seguiremos con los dos despliegues de grava que nos quedan.*

*El problema del Dispenser era un fusible.*

*Después, seguiremos con ROV para observar las deposiciones de grava.*

*Si hay tiempo, AUV de detalle*

09:29 Empieza a dispensar la grava en **L11 (7)**

09:41 Fin dispensador

09:55 *Dispenser* en cubierta para carga del último saco

10:12 Largando *dispenser* **L10 (8)**

10:27 Fondo. A 280. Control manual vía radio.

10:37 Empieza la descarga

10:48 Fin de la descarga

La línea tiene muchos virajes debido a la corriente.

11:08 Empezamos a virar equipo.



ROV

12:00 ROV al agua. Vemos grava en L11

13:02 Fin de línea 10

13:12 ROV a bordo. Nos dirigimos a líneas 3,4 y 5 con el ROV a bordo.

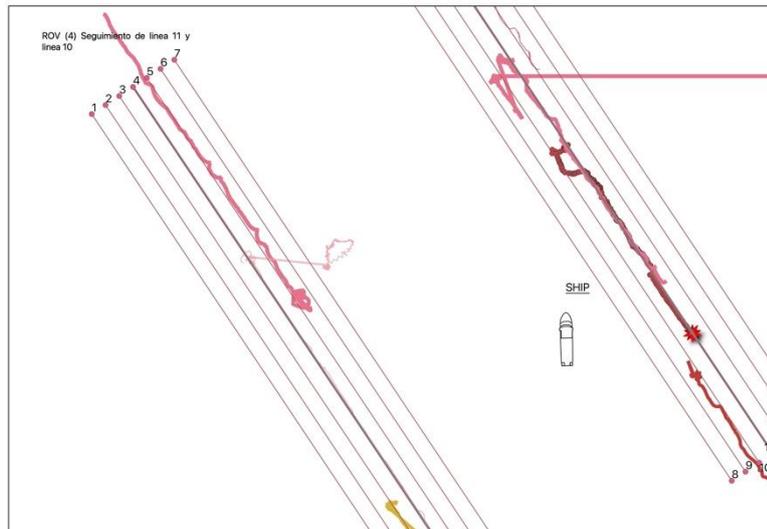
14:13 ROV (5) al agua

Inspección líneas L5,L4 y L3

15:55 ROV a bordo

16:35 Quillas abajo

16:45 AUV al agua



**11/10/2022**

09:00 Se empieza a montar el primer fondeo.

AUV: Problemas con la antena de GPS (mucho cable por la zona)

Parece que hay corriente en superficie (1 nudo)

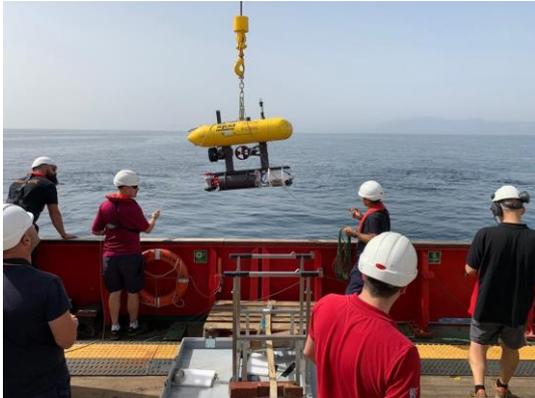


Figura 2 Maniobra AUV GIRONA500

10:04 AUV al agua

- Incidencia: Chigre multipropósito, donde se cargan las líneas de fondeo, va a trompicones con poca carga. Lo mismo o parecido le pasaba al chigre de plancton aunque con más susto.

11:30 AUV arriba. Abortada. Sigue fallando el USBL EvoLogics.

Preparando fondeos.

15:00 Fondeo en M2

15:49 Fondeado M2. Estos son los dos fondeos cortos (M2 y M1) con cadena. Se despliegan con otro acoustic releaser con una línea de cable. AL quedar en banda se dispara el acoustic y se cobra el cable con él.

16:47 Fondeo en M1.

17:26 Liberado (fondeado)

18:15 Fondeo en M7. Este es largo, con pesos de 800 kg de bloque de acero que se deben recuperar.

18:45 Largando boya del fondeo.

Se estivan las líneas del resto de fondeos en el chigre mutlipropósito para estar listo para mañana.

### **12/10/2022**

*08:15 BM. Se habla de los fondeos. Acortar la línea que une las dos boyas de superficie. Ahora está en 30 mjj y el capitán cree que es un peligro.*

*Se comenta que hay que tirar basuras cada dos días más allá de las 12 nm. Se resuelve navegar las 3 millas que faltan al terminar los trabajos por la tarde.*

Fondeando desde M6, M5,

		
<p>Recuperando equipos del fondeo</p>	<p>Boya</p>	<p>Montando el fondeo</p>

**13/10/2022**

*08:15 BM. Se expone la maniobra para seguir al Apollo en su paseo. Con la corriente se define cuales podrán ser las situaciones y la postura del barco. Seguirá la línea L6 que no tiene nódulos , desde el NW y al salir se enfilará la línea 12.*

12:47 Apollo al agua. (Derrota de Apollo en fichero *Apollo\_13102022\_1*).

En algún momento se suspende el vehículo para viajar y cambiar de ubicación ya que tuvo problemas para cambiar de rumbo.

21:06 Apollo fuera





Figura 4 Limpieza de la tolva después de la recolección de ayer

12:00 Se inicia maniobra. Se aborta porque se olvidaron de enchufar las lámparas. Estas lámparas se calientan mucho y las dejan para última hora y hoy se han olvidado de enchufarlas. Las enchufan y las riegan con agua durante la maniobra.

12:12. Largado de Apollo.

Fichero QGIS Apollo\_14102022\_1

17:53 En CTD yo-yo tras Apollo. Fin L1

18:40 Recogiendo Apollo

19:16 A bordo

### **15/10/2022**

08:15 B.M. Primero ROV, luego Apollo a L9 de sur a norte y L1 de norte a sur.

Añadiremos luego CTD yoy-yo en la última.

08:57 Largando ROV

Avistando las huellas de Apollo.

09:48 Subiendo ROV

10:35 Largando Apollo para L9.

12:23 Error. Parece que en una cámara. El cable defectuoso se cambió pero EMC.

*Apollo\_15102022\_1*

12:41 Subiendo Apollo

15:00 Apollo al agua de nuevo

Línea 3. Seguimos detrás con el CTD cerca del fondo. Parece que no hay resultados.

*Apollo\_15102022\_2*

19:10 Apollo a bordo

## **16/10/2022**

08:00 Dejamos el BM para más tarde. Hoy se intenta empezar a las 08:00

08:38 Apollo al agua L10

09:35 CTD

10:29 CTD arriba

De final línea L10 a L5, suspendido a 260 m

15:53 Inicio línea 7 Apollo

15:55 Inicio CTD

16:27 Fin CTD

En línea 7 y alrededores con CTD persiguiendo.

19:00 Recogiendo Apollo

## **17/10/2022**

*08:15 B.M: L4 y L11. Con CTD la primera. Probar mono-corer en la segunda.*

10:10 Apollo en el fondo L4

Con CTD (Apollo\_17102022\_1)

Pocos nódulos

Se desciende jaula de Niskin para recoger agua en el fondo. Detrás Apollo

16:13 Recogiendo Apollo. Decisión del equipo de Apollo por las condiciones del mar (poca ola pero irá subiendo) Fin de maniobras con el Apollo.

### **18/10/2022**

07:50 Empiezan a preparar maniobra para recuperar fondeos.

### **19/10/2022**

Seguimos recuperando fondeos

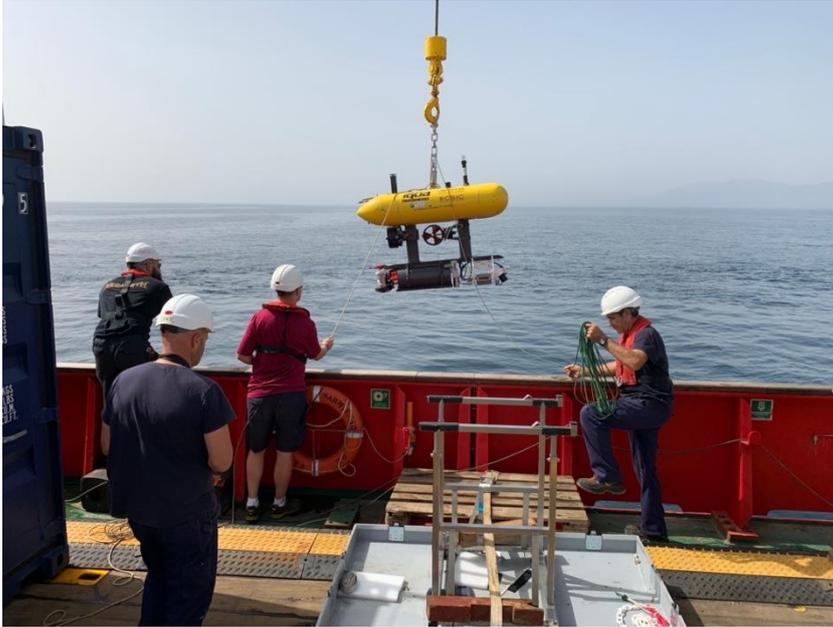
10:40 ROV en apollodrome hasta 14:30

14:55 Transecto de CTDs hasta 17:40. Siguiendo

### **20/10/2022**

08:00 Multicorers. Hasta 13:10

13:00 a 18:00 AUV. Misión con éxito



**21/10/2022**

06:30 10:00 AUV. misión con éxito

Puerto de Málaga

***FIN***

