



CMIMA  
Pg. Maritim de la Barceloneta 37-49  
08003 - Barcelona, Spain  
Tel. +34 93 230 95 00  
Fax. +34 93 230 95 55  
[www.utm.csic.es](http://www.utm.csic.es)

**UTM**  
UNIDAD DE TECNOLOGÍA MARINA

# TÍTULO: INFORME TÉCNICO DE LA CAMPAÑA POSEIDÓN

**Buque:** B/O SARMIENTO DE GAMBOA

**Autores:** Joaquim Llinàs del Torrent, Alberto Arias y Xoán Romero.

**Departamentos:** Equipos desplegados, Instrumentación de laboratorio y laboratorios y Tecnologías de la información y comunicación.

**Fecha:** 04/04/2019

**Páginas:** 35

## INDICE

<b>1.- INFORMACIÓN GENERAL.....</b>	<b>3</b>
<b>2.- CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA .....</b>	<b>4</b>
<b>3.- INFORME DEL DEPARTAMENTO DE INSTRUMENTACIÓN DE LABORATORIO Y LABORATORIOS.....</b>	<b>6</b>
<b>4.- INFORME DEL DEPARTAMENTO DE EQUIPOS DESPLEGABLES .....</b>	<b>19</b>
<b>4.1.- CTD</b>	
<b>4.2.-TSS</b>	
<b>5.- INFORME DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN.....</b>	<b>24</b>

## 1.- INFORMACIÓN GENERAL

FICHA TÉCNICA			
ACRÓNIMO	POSEIDÓN		
TÍTULO PROYECTO	<b>Persistence of Organic Substrates Explained In Diluted Oceanic eNvironments</b>		
CÓDIGO REN		CÓDIGO UTM	
JEFE CIENTÍFICO	Jesús M. Arrieta	INSTITUCIÓN	Centro Oceanográfico de Canarias - IEO
INICIO 1er LEG	Punta Arenas 26/02/2019	FINAL	Tenerife 02/04/2019
INICIO 2º leg		FINAL	
BUQUE	B/O Sarmiento de Gamboa		
ZONA DE TRABAJO	Transecto sur-norte, Punta Arenas - Tenerife		
RESPONSABLE TÉCNICO	Joaquim Llinàs del Torrent	Organización	UTM
EQUIPO TÉCNICO	Joaquim Llinàs del Torrent, Alberto Arias y Xoán Romero.		

## 2.- CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA



ZONA DE TRABAJO DE LA CAMPAÑA POSEIDON.

El objetivo de esta campaña es la obtención de muestras de agua profunda de las principales masas de agua del Atlántico a lo largo de un transecto sur-norte que cubra lo máximo posible el viaje de estas masas de agua profundas. Se pretende establecer principios generales en el procesado microbiano de materia orgánica disuelta en el océano profundo

La campaña se inicia en el puerto de Punta Arenas y el barco navegará hasta salir de aguas territoriales, iniciando en ese momento los muestreos. Todo el material se carga en el barco en dicho puerto, y asimismo se produce el embarque del equipo científico y técnico, y se procede al montaje de laboratorios.

### 3.- INFORME DEL DEPARTAMENTO DE INSTRUMENTACIÓN DE LABORATORIO Y LABORATORIOS

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

- Jefe técnico de la campaña,
- Mantenimiento y reparación del equipamiento de laboratorio,
- Mantenimiento e instalación de los servicios de laboratorio (suministro de agua purificada y agua de mar),
- Mantenimiento e instalación de las conexiones de los servicios de agua dulce y corriente eléctrica a los contenedores laboratorios,
- Ayuda en la preparación de las incubaciones en la cubierta del barco,
- Control y mantenimiento del equipamiento que funciona en continuo (destiladores de agua y fluorómetro en continuo),
- Control de los equipos para conservación de muestras (cámara incubadora, neveras, ultracongeladores).
- Formación del personal científico en el uso de algunos de los equipos de laboratorio.

#### 3.1.- LABORATORIOS Y EQUIPAMIENTO

Durante la campaña que nos ocupa, el personal científico ha estado utilizando todos los laboratorios fijos del barco, así como un contenedor laboratorio, adaptado para los trabajos con radioisótopos (dentro de los límites de exención) que se ha instalado en la cubierta de popa.

## LABORATORIOS FIJOS DEL BARCO

### LABORATORIO PRINCIPAL

En el laboratorio principal se ha trabajado con los siguientes instrumentos pertenecientes a la UTM:

#### Destilador Milli-Q Advantage A10 (Millipore)

**Número de serie:** F6NN74065A

**Descripción:** Equipo generador de agua ultrapura Milli-Q.

#### **Características técnicas:**

- Resistividad del agua producida:  $>18 \text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$
- Conductividad del agua producida:  $1\text{-}0.055 \text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$
- TOC:  $1\text{-}999 \text{ ppb}$
- Caudal de distribución:  $0.5\text{-}3 \text{ L}/\text{min}$
- Filtro final de  $0.22 \text{ }\mu\text{m}$



Milli-Q Advantage



Dispensador Q-Pod

#### Campana extractora Flowtronic (Burdinola)

**Descripción:** Vitrina para manipular productos tóxicos y proteger al trabajador.

**Características técnicas:**

- Extracción de gases regulable
- Luz interior
- Guillotina con ventanas correderas
- Dimensiones 80x180x75 cm



**Estufa bacteriológica Incudigit 80L (JP Selecta)**

**Número de serie:** 0485522

**Descripción:** Estufa para la incubación de cultivos biológicos.

**Características técnicas:**

- Capacidad: 80 L
- Temperatura máxima: 80 °C
- Homogeneidad:  $\pm 2$  %
- Estabilidad:  $\pm 0.25$  °C
- Error de consigna:  $\pm 2$  %
- Resolución: 0.1 °C
- Medidas interiores (WxHxD): 50x40x40 cm



**Estufa desecación Digitronic 80L (JP Selecta)**

**Número de serie:** 0487147

**Descripción:** Estufa para secar instrumental y muestras húmedas.

**Características técnicas:**

- Capacidad: 76L
- Temperatura máxima: 250°C
- Estabilidad: 0.5°C
- Homogeneidad: 1.25°C hasta 50°C, 2.5°C hasta 100°C, 6.25°C hasta 250°C



- Error de consigna: 1°C hasta 50°C, 2°C hasta 100°C, 5°C hasta 250°C
- Dimensiones interiores (WxHxD): 50x38x40 cm

### **LABORATORIO DE ANÁLISIS**

En el laboratorio de análisis se han utilizado los siguientes equipos pertenecientes a la UTM:

#### **Espectrofluorímetro LS 55 (PerkinElmer)**

**Número de serie:** 76649

**Descripción:** Instrumento que mide la fluorescencia de las moléculas de una muestra.

#### **Características técnicas**

- Velocidad de barrido: 10-1500 nm/min con incrementos de 1 nm
- Amplitud de banda de emisión: 2,5 – 15 nm variable cada 0.1 nm
- Amplitud de banda de excitación:  
2,5 – 20 nm variable cada 0.1 nm
- Fuente de radiación: Lámpara de xenón de 20 kW
- Duración del pulso: 8  $\mu$ s
- Sensibilidad: 500:1
- Precisión:  $\pm$ 1 nm
- Rango de lectura: 200-900 nm



#### **Destilador Milli-Q Advantage A10 (Millipore)**

**Número de serie:** F6NN74065F

**Descripción:** Equipo generador de agua ultra pura Milli-Q.

#### **Características técnicas:**

- Resistividad del agua producida: >18 M $\Omega$ .cm
- Conductividad del agua producida: 1-0.055  $\mu$ S/cm
- TOC: 1-999 ppb
- Caudal de distribución: 0.5-3 L/min
- Filtro final de 0.22  $\mu$ m



## LABORATORIO DE QUÍMICA

En el laboratorio de química se han utilizado los siguientes equipos de la UTM:

### Campana extractora Flowtronic (Burdinola)

**Descripción:** Vitrina para manipular productos tóxicos y proteger al trabajador.

**Características técnicas:**

- Extracción de gases regulable
- Luz interior
- Guillotina con ventanas correderas
- Dimensiones 80x180x75 cm



**Incidencias:**

Casi al terminar la campaña se bloqueó la puerta en la posición bajada. Esto ocurre al cerrar bruscamente la puerta y golpear contra la parte inferior del marco, lo que provoca el rebote de los cables que la sostienen y que se salgan de las poleas que guían su recorrido. Se tuvo que desmontar el frontal de la vitrina para poder ajustar de nuevo los cables.

### Autoclave Autester E-75 DRY (JP Selecta)

**Número de serie:** 0487408

**Descripción:** Equipo para esterilizar sólidos y líquidos.

**Características técnicas**

- Funcionamiento: 9 programas automáticos (líquidos, sólidos, sólidos + secado) y 1 programa libre.
- Presión de trabajo: 1 – 2 bar
- Temporizador: 1 – 99 minutos



- Rango de temperatura: 105 - 134°C
- Capacidad: 75 litros

### **LABORATORIO DE DISECCIÓN**

Este laboratorio ha sido usado por el equipo investigador para realizar experimentos de incubación. En cuanto al equipamiento de la UTM, en este espacio ha utilizado:

#### **Campana extractora Flowtronic (Burdinola)**

**Descripción:** Vitrina para manipular productos tóxicos y proteger al trabajador.

#### **Características técnicas:**

- Extracción de gases regulable
- Luz interior
- Guillotina con ventanas correderas
- Dimensiones 80x180x75 cm



## ALMACÉN DE MUESTRAS E INCUBADORAS

Este almacén consta de tres cámaras:

- **PRECÁMARA:** Espacio en el cual está dispuesto el siguiente equipamiento:

### Ultracongeladores MDF-593 (Sanyo) X2

**Número de serie:** 60711453 y 60711452

**Descripción:** Equipo que permite mantener las muestras a -80 °C.

#### **Características técnicas:**

-Tamaño interno (WxDxH): 1280x500x762 mm

-Capacidad efectiva: 487 L

-Control de temperatura: de -20 hasta -85 °C

-Sensor de temperatura: Pt100



### Incubadora Certomat BST (Sartorius)

**Número de serie:** 00315/06

**Descripción:** Equipo de laboratorio que permite mantener un ambiente interior en unas condiciones de temperatura, humedad e iluminación controladas.

#### **Características técnicas:**

-Dimensiones (WxHxD): 1150x760x750 mm

-Iluminación: Alrededor de 90 W (5 lámparas de 18 W cada una)

-Agitación: 40-400 U/min

-Temperatura de trabajo: 5 °C hasta 70 °C



- **CÁMARA DE CONGELADOS:** Espacio destinado a mantener las muestras a temperatura de congelación. En este caso se ha programado a -20 °C.

- **CÁMARA FRÍA:** Espacio destinado a mantener las muestras frescas. En este caso se ha programado a 4 °C.

## **LOCAL DE AGUA DESTILADA**

En este local están dispuestos dos generadores de agua destilada que alimentan a todos los laboratorios del barco. Durante esta campaña se ha trabajado todo el tiempo con el destilador situado a popa del local.

### **Destilador de agua Elix 10 Reference (Millipore) x2**

**Número de serie:** FJPA52255C / F4EA26702

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

#### **Características técnicas:**

- Capacidad de producción: 10 L/h
- Resistividad del agua producida: > 15 MΩ/cm
- COT < 30 ppb



#### **Incidencias y mantenimientos**

Justo al ponerlos en marcha se aplicó un protocolo de lavado interno de ambos equipos y se dejaron funcionando en modo “Producción” para disponer de agua destilada limpia y de calidad al iniciar la campaña.

## CONTINUO

### Captación de agua de mar en continuo

En la cubierta de máquinas, en proa, existe una captación que toma el agua de mar a una profundidad de unos 4,5 m. A partir de aquí, el agua es impulsada empleando una bomba con el rotor de teflón y, a través de un sistema de tuberías de polietileno de alta densidad, es distribuida por todos los laboratorios. Existen dos bombas, de las cuales se utiliza solamente una de ellas y la otra se mantiene de respeto, si bien es posible poner ambas bombas al mismo tiempo en caso necesario.



Este sistema se utiliza durante todas las campañas de oceanografía química, física y biológica y la UTM registra datos en continuo de temperatura, conductividad y relativos de fluorescencia. En concreto, en este departamento se gestiona el fluorómetro:

### Fluorómetro 10 AU (Turner Designs)

**Número de serie:** 6964RTD

**Descripción:** Instrumento para cuantificar la cantidad de clorofila del medio de forma continua.

#### **Características técnicas:**

-Detector: Fotomultiplicador; Rojo (185-870 nm)

-Límites de detección:



Chlorophyll a: 0.025 µg/L

Rhodamine WT Dye: 0 - 250 ppb

FluoresceinDye: 0 - 250 ppb

-Rango de medida

Chlorophyll a: 0 - 250 µg/L

Rhodamine WT Dye: 0 - 250 ppb

FluoresceinDye: 0 - 250 ppb

-Filtros: Clorofila, Rodamina y sin filtro.

-Portacubetas para flujo continuo

-Fuente de luz: Lámpara halógena UV (clorofila)

---

## CONTENEDORES LABORATORIO

### **CONTENEDOR LABORATORIO DE 20 PIES PARA TRABAJOS CON RADIOISÓTOPOS**

Este contenedor se instaló en el costado de babor de la popa del barco. Se le dotó de una línea de corriente de 16 amperios y de agua dulce en el fregadero y en la ducha, así como del desagüe correspondiente. Además, este laboratorio cuenta con una ducha y lavaojos de seguridad. La instrumentación que incorpora este laboratorio es:

#### **Contador de centelleo líquido Tricarb 3100TR (PerkinElmer)**

**Número de serie:** D611061745

**Descripción:** Instrumento análisis utilizado para detectar cantidades de emisiones de radiación alfa y beta.

#### **Características técnicas:**

- Contador de centelleo líquido de bajo fondo, automático y controlado por ordenador interno, especialmente configurado para detectar bajas concentraciones de actividad.
- Fuente de baja energía de Ba133 (inferior a 20 µCi).
- Capacidad para trabajar con viales de 20 ml, de 4 o de 7 ml.

- Mecanismo bidireccional para transportar gradillas de muestras hasta la zona de lectura, con carga automática e identificación permanente de cada una de ellas.
- Alta sensibilidad para detectar bajas concentraciones de radiación alfa y beta.
- Rango de energía para la medición de C14 entre 0-156 KeV con un mínimo aceptable de eficiencia del 63 %. En el modo de alta sensibilidad rango de energía de 1-12.5 KeV.
- Rango de energía para la medición de H3 entre 0-18.2 KieV con un mínimo aceptable de eficiencia del 95%. En el modo de alta sensibilidad rango de energía de 14.5-97.5 KeV
- Peso del equipo: 217 Kg.



### **Microcentrífuga Microfugue 18 (Beckman Coulter)**

**Número de serie:** MFD07D031

**Descripción:** Centrífuga adaptada para tubos de 2ml (Eppendorf)

#### **Características técnicas:**

- El rotor libre de mantenimiento gira hasta 14.000 rpm (18.000 x g)
- Ideal para granulación rápida de ADN, ARN y proteínas, y aislamiento de virus
- Rotor en ángulo fijo autoclavable de 24 posiciones con tapa a presión
- Interfaz que muestra tanto revoluciones por minuto (rpm) como fuerza centrífuga relativa (rfc)
- Opciones de tiempo de ejecución: tiempo, espera o pulso.
- Funcionamiento silencioso: <58 dB
- Arranque / parada suave
- Utilizada exclusivamente para trabajos con radioisótopos



### **Campana de recirculación Filtair 834 (Captair)**

**Número de serie:** F18341244609

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

#### **Características técnicas:**

- Puerta levadiza.
- Orificio para introducir los brazos y manipular productos con la puerta cerrada.
- Dimensiones internas: 600 x 750 x 700 mm.



### **Vitrina antirradiación OR-Mi (Burdinola)**

**Número de serie:** F18341244609

**Descripción:** Vitrina para trabajar con radioisótopos.

#### **Características técnicas:**

- Puerta levadiza
- Dimensiones internas: 740 x 900 x 700 mm
- Utilizada para trabajos con radioisótopos.



### **Nevera con congelador 2PT-145 (Savoid)**

**Descripción:** Nevera con congelador para mantener muestras y reactivos en frío o congeladas durante las campañas.





## 4.- INFORME DEL DEPARTAMENTO DE EQUIPOS DESPLEGABLES

### 4.1.- CTD

El CTD Seabird 911 Plus mide la conductividad, temperatura y presión de la columna de agua 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.



<b>Especificaciones generales</b>				
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

#### 4.1.1.- Metodología / Maniobra

Se han realizado 33 estaciones verticales en las que se ha largado y cobrado a la velocidad de 55m/min con el uso del chigre de CTD instalado en el B/O Sarmiento de Gamboa.

Se utilizó el siguiente software para la adquisición y tratamiento de los datos del perfilador CTD SBE 9 Plus:

- Seasave 7.26, versión 2017, para la adquisición en tiempo real de los datos del CTD.
- SBE Data Processing, para el procesamiento de los datos.

Para la configuración del CTD se ha usado el fichero de configuración POSEIDON.xmlcon, en el cual se encontraron las configuraciones del perfilador y todos sus sensores.

#### 4.1.2.- Calibración

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

- CTD SBE 9 Plus 0851 (03/05/2017)
- Sensor de temperatura primario SBE 3P 4746 (26/10/2018)
- Sensor de conductividad primario SBE 4C 3357 (25/09/2018)
- Sensor de temperatura secundario SBE 3P 4747 (26/09/2018)
- Sensor de conductividad secundario SBE 4C 3361 (25/09/2018)
- Voltaje 0 Sensor Oxígeno SBE43 1201 (09/10/2018)
- Voltaje 1 Free
- Voltaje 2 Sensor Fluorómetro Wetlabs FLNRTU 3595 (18/06/2014)
- Voltaje 3 Sensor Turbidímetro Wetlabs FLNRTU 3595 (18/06/2014)
- Voltaje 4 Altímetro 40397
- Voltaje 5 Free
- Voltaje 6 Sensor Transmisómetro 1014 DR (08/08/2018)
- Voltaje 7 Free

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

Las estaciones que se han realizado con el CTD y roseta son las siguientes:

Estación	Latitud	Longitud	Profundidad
01	50° 25.69' S	060° 48.17' W	2000
02	48° 11.30 S	055° 25.65' W	4855
03	46° 36.75' S	053° 28.91' W	6050
04	38° 53.15' S	046° 42.98' W	5188
05	36° 09.45' S	044° 20.44' W	4899
06	32° 29.07' S	041° 08.56' W	4408
07	29° 37.69' S	038° 34.58' W	4298
08	26° 42.17' S	036° 03.07' W	4509
09	25° 24.40' S	035° 00.12' W	4315
10	22° 47.59' S	033° 13.73' W	4647
11	19° 18.25' S	032° 40.21' W	4102
12	16° 17.78' S	030° 48.40' W	4925
13	14° 28.45' S	030° 40.28' W	4844
14	12° 05.00' S	030° 31.53' W	5237
15	09° 27.42' S	030° 15.91' W	5315
16	06° 24.15' S	029° 40.44' W	5396
17	03° 13.47' S	029° 00.76' W	4963
18	04° 18.74' N	029° 30.91' W	3912
19	05° 54.54' N	029° 44.75' W	3835
20	08° 55.81' N	029° 52.66' W	5371
21	12° 14.36' N	029° 45.58' W	5559
22	13° 35.74' N	029° 42.83' W	5289
23	16° 34.87' N	029° 39.54' W	5046
24	17° 58.28' N	029° 37.65' W	4596
25	20° 42.07' N	027° 44.93' W	4888
26	23° 01.36' N	025° 15.05' W	5203
27	23° 47.60' N	023° 55.12' W	5018
28	25° 29.48' N	020° 49.50' W	4420

#### 4.1.4.- Incidencias

Se detecta mal cierre en el disparador número 15 de la pylon.

Sin incidencias

## 5. - TERMOSAL

### 4.2.- 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.

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

### 4.2.2.- Calibración

Se ha utilizado para la toma de datos en continuos el Termosalinografo SBE21 s/n 3281 y el Fluorimetro Turner Designs AU

La calibración del Termosalinografo Seabird SBE 21 es del 05 de Noviembre de 2017.

### 4.2.3.- Incidencias

Sin Incidencias.

### Observaciones:

A consecuencia de la parada por avería del chigre de placton, el equipo ISMI se acopla a la estructura de la roseta para realizar las incubaciones a una profundidad máxima de 4000 m.



## 5.- INFORME DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN

### INTRODUCCIÓN

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

El Sistema Informático del buque cuenta con los siguientes servidores:

- **FORTYNET**:..... Firewall, con los servicios añadidos: VPN, DNS.
- **TABLERO**:..... Servidor de Virtualización con el equipo: MERO. (Apagado)
- **PULPO**:..... Servidor de Virtualización con los equipos: DORADA y LENGUADO2.
- **SEPIA**:..... Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos (SADO) Principal.
- **CALAMAR**:..... Servidor DHCP.
- **ALIDRISI**:..... SADO de Respaldo, DataTurbine, GIS, WebGUMP-II y Web de Eventos.
- **LENGUADO2**:..... Servidor Virtualizado con OpenCPN integra fuentes: dgps, Gyro, Corredera, mru, posmv, ek
- **LENGUADO1**:..... Servidor con OpenCPN integra fuentes de: dgps, Gyro, Corredera, ais, mru, posmv, ek/ea
- **DORADA**:..... Sistema Virtualizado para la Intranet y el RTP.
- **MERLUZA**:..... Sistema Virtualizado para el futuro SADO.
- **TRIPULACION**:..... NAS con las carpetas compartidas: capitán, cocina, Compartida, maquinas, marinería y puente.
- **TRABAJO**:..... NAS con Carpetas/ficheros la UTM.
- **DATOS**:..... NAS con el histórico de Fotos del buque, y Datos de Campaña en curso.

- **BIGBROTHER:**..... Servidor de cámaras.
- **CÁMARAS:**..... Acceso a Cámaras y DataTurbine
- **NTP0:**..... Servidor de tiempo 1.
- **NTP1:**..... Servidor de tiempo 2.
- **ROUTER-4G:**..... Servidor de salida a internet vía 4G.

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

Para la impresión se ha dispuesto de 8 impresoras y un plotter:

- **Color-Info:**.....HP LaserJet Pro 400 Color MFP m475dw, en la Sala de Informática.
- **Plotter:**..... HP DesignJet 500 Plus, sito en la Sala de Informática.
  
- **Color-Puente:**.... HP LaserJet Pro 400 Color MFP m475dw, en la oficina del puente.
- **Fax-Puente:**..... BROTHER MFC-490CW, en la oficina del puente.
- **Samsung:**..... Samsung Xpress SL-M2070/SEE, en la oficina del puente.
  
- **Puente:**..... OKI Microline 280 Elite, en el puente.
- **Multifunción:**.... HP-OfficeJet Pro 8710, en el camarote del Capitán.
- **Multifunción:**.... HP-OfficeJet J4680, en el camarote del Jefe Científico.
- **B/N-Maquinas:**. HP LaserJet 1018 b/n, en la Sala de Máquinas.
  
- **1er Ofic.Puente:** HP-DeskJet 6940, en el camarote del 1er. Oficial Puente.

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

El espacio colaborativo común para informes, papers, etc. de los científicos, está en:

[\\datos\cientificos\POSEIDON](#)

Los Datos adquiridos por los instrumentos y los Metadatos generados se almacenan en la siguiente ruta:

`\\datos\instrumentos\POSEIDON`

Al final de la campaña, de todos estos datos se realizan 2 copias, una que se entrega al Jefe Científico y otra copia para la UTM, esta copia queda claramente etiquetada y bajo llave en nuestros armarios de la sala de informática del Sarmiento a la espera de que se lleve a Barcelona.

Posteriormente y antes de comenzar la siguiente campaña, se borran TODOS los datos de campaña de:

`\\datos\instrumentos\` e igualmente se borran todos los ficheros de: `\\datos\cientificos\`

## RESUMEN DE ACTIVIDADES

- Se arranca el SADO al inicio de la campaña para que comience la adquisición y la integración de los datos de Navegación, etc. El termosalinómetro se arranca una vez alcanzado mar abierto el 28 de febrero a las 09:50 UTC. La profundidad se adquiere durante toda la campaña con la EA600.
- Se proporciona apoyo informático al resto de personal embarcado.
- Se configura la red e impresoras a los portátiles de los científicos y se le asigna una ip con salida a internet.
- Se vigila diariamente que la adquisición e integración de los datos de SADO se realiza correctamente.
- Se vigila periódicamente el estado de los servidores y la conexión y tráfico del enlace V-SAT.

- Se apaga el termosalinómetro del sado a las 07:43 UTC del día 2 de abril.
- Se le asigna una ip con salida a internet a un equipo de adquisición de rayos cósmicos a bordo (.200). Esto se hace porque el equipo va a ser monitorizado desde tierra por sus responsables, así como van a requerir transferir archivos para editar y comprobar que todo funciona correctamente. Durante la campaña se balancea el ancho de banda de internet a su petición cuando estas tareas les resultan dificultosas.
- Al no ir a bordo ningún responsable del equipo de adquisición de rayos cósmicos, se realiza seguimiento y solucionan las incidencias que se presentan tras varios fallos en diferentes momentos de la campaña, siempre tras petición al ver que no está funcionando de los responsables del equipo en tierra. También se accede por “ssh” a su equipo y se hace una copia de seguridad de los datos que se le entregan al científico al llegar a puerto.
- Se sincroniza con el NTP del barco el equipo del software del magnetómetro. En este equipo con un software se va adquiriendo la trama que envía el POSMV para adquirir datos de posición (5 datos por segundo) a petición del científico del proyecto Trasgo dentro del proyecto Orca. Se hace un seguimiento diario de esta adquisición.
- Se habilita un servicio “ssh” temporalmente en un equipo para que un científico pueda acceder a un servidor en su institución quedando deshabilitado al finalizar la campaña.
- Al final de la campaña se generan los Metadatos y se incorporan a los datos a entregar a los científicos.
- Se entregan los datos generados en la campaña al jefe científico. Una copia de seguridad que custodiará la UTM está en un disco de 1Tb, ésta copia queda en el buque para su posterior traslado a Barcelona una vez se llene el disco con datos de otras campañas.

## **INCIDENCIAS**

- El software de adquisición de el termosalinómetro no está dando valores correctos. A petición del departamento de Electrónica se hacen pruebas sobre su funcionamiento y se utiliza una nueva versión de software modificada y con un cambio en los parámetros de configuración de la conductividad. De esta manera funciona hasta el final de campaña sin problemas.
- La unidad de control del CTD no recibe la posición, se observa que el Puerto COM por donde recibe los datos no se corresponde con lo que el envía el sistema de posicionamiento del POSMV(equipo que sirve la posición en el barco). Se configure la salida de este equipo y el puerto del ordenador del CTD y queda operativo.
- El 23 de marzo (de la 1:30 a 8:03 UTC) debido a un fallo nocturno en la bomba del continuo que se subsana por la mañana los datos del termosalinómetro son erróneos.

- En el visualizador local no se está actualizando los datos de la estación meteorológica, se localiza el error en el software visualizador (RTP) y se deja operativo.
- El ancho de banda del segmento de ip's de los jefes se ve por varios días ocupado dando lugar a molestias en los usuarios, tras revisar se observa que el ordenador del jefe de máquinas está utilizando software de transfierecias de archivos en segundo plano. Se finalizan los procesos de este software mejorando sensiblemente el acceso a internet del resto de usuarios.
- La antena KVH pierde la señal de los satélites prefijados en su control de unidad y los técnicos que instalan este equipo recomiendan dejar la antena buscando permanentemente sin tocar nada.
- El ordenador del camarote de los cocineros deja de funcionar y se observa que los condensadores de la placa base, debido a su edad están inflados. Se recomienda adquirir algún equipo sencillo para cumplir estas funciones ya que los ordenadores de cuando se fabricó el barco van fallando y ya casi no queda ninguno y no se recomienda su reparación.
- El servicio de V-SAT presenta algún error puntual al cambiarse automáticamente de satélite que no mantiene estable la conexión, se cambia al que mejores prestaciones ha dado toda la campaña que es el 35W. Durante la parade en Tenerife ha habido un corte en la señal probablemente debido a algún apantallamiento en la señal. Se da servicio mientras no salimos de esa posición con la conexión de 4G.
- El valor de la posición en la estación meteorológica desaparece puntualmente de los datos del sado. Se avisa al departamento de Electrónica (que implantaron una estación temporal de urgencia en la salida de el buque de Vigo) de la incidencia. Tras revisar la instalación se observa que el GPS de la estación necesita reiniciarse y con esto vuelve a funcionar. Es necesario subir al sobrepunte y realizar esta operación en varias ocasiones. Esto se solventará a la llegada a puerto incorporando el GPS del barco al sistema.
- El equipo de adquisición de rayos cósmicos a bordo deja de funcionar. En contacto con los científicos responsables y a petición de ellos ya que no hay ninguno a bordo se hacen varios pruebas y cambios en su hardware para volver a dejarlo operativo. Esto ocurre en 2 ocasiones, una casi al principio de la campaña y otra a mediados. Los cambios efectuados logran que sólo se pierdan unas horas en la adquisición.
- El equipo del servidor AMOS no funciona, tras varios cambios de hardware sigue sin estar operative. Probablemente haya un fallo en el disco duro. Este equipo tiene alojado un software contra el que trabajan diferentes equipos como clientes. Se recomienda, ya que debido a la urgencia inicial se puso en un "pc" se aloje este servicio en un servidor dedicado.

- Al equipo para reproducir películas de la sala de televisión de babor no le funciona el USB con lo que queda inutilizado para conectar películas externas. Se llevará a revisar o mirar la posibilidad de sustituirlo en su caso. Que no esté operativo ha llevado a los usuarios a usar directamente los puertos de la televisión y ha hecho que alguno de estos esté fallando también.
- El NTP1 secundario ha sido reparado en puerto cambiando condensadores de la fuente de alimentación ya que está descatalogada. Se recomienda que en la mayor brevedad posible se sustituya ya que su vida útil se ha superado.
- El ordenador que sirve el acceso a las cámaras ‘Bigbrother’ está funcionando desde hace tiempo con una reparación de urgencia hecha en la fuente de alimentación y en el ventilador del procesador. La garantía de que funcione en campaña es mínima y es necesaria su actualización.
- Varias cámaras, no están funcionando, la del chigre del CTD que es esencial para esta campaña no funciona, se comprueba que es por culpa del cable. En puerto se llamará a una empresa para que revise el estado y sustitución de los equipos que no funcionen e la red de las cámaras.
- El servidor de DHCP y respeto de DNS ‘Calamar’ da un error en una de sus fuentes de alimentación.
- El SAI en el rack del VSAT que en la anterior campaña dió fallo de cableado queda actualmente en línea y ocupando la labor de respeto de uno prácticamente Nuevo al que está conectado todo el Sistema.
- Se trae de la Base Juan Carlos I un SAI para poner de respeto en el rack de servidores, (el que está actualmente la pantalla da destellos intermitentes), se preparan las guías que quedan en la estantería y no se coloca ya que no se dispone del cableado especial de estos Sai´s necesario.

## **Sistema de Comunicaciones de Banda Ancha en el Sarmiento de Gamboa.**

### 1.1- INTRODUCCIÓN.

Desde Abril de 2008, el BO Sarmiento de Gamboa cuenta con un enlace de datos de “banda ancha” vía satélite con capacidad de conexión a redes IP (Internet) y con cuatro líneas de voz de alta calidad (3 de voz y 1 de fax).

Dicho enlace se realiza a través de un terminal VSAT (Very Small Aperture Terminal) que permite enlazar con los satélites geoestacionarios de telecomunicaciones de la red Seamobile. Dichos satélites geoestacionarios poseen una órbita circular, en el plano ecuatorial a una altura de 35786 km, de periodo igual al de rotación de la tierra por lo que se les ve siempre en la misma posición. Su disposición orbital y la de las estaciones en tierra, que los enlazan con las redes de comunicaciones terrestres, proporcionan cobertura global en todo el planeta a excepción de las zonas polares (su cobertura eficaz está entre 70° N y 70° S).

El terminal del buque emplea la tecnología de banda C, en la que se emplean frecuencias 5,925 - 6,425 GHz para el enlace del satélite a tierra y 3,7 – 4,2 GHz para el sentido contrario.

La antena del terminal, de 2.4 m de diámetro, permite alcanzar tasas de transmisión de datos cercanas a los 5 Mbs (Megabits por segundo) en un escenario de cobertura global.

A diferencia de las conexiones vía satélite Inmarsat, utilizadas hasta ahora en el buque, el terminal de banda C proporciona mayor capacidad de transmisión de datos, no sólo porque nominalmente es capaz de transmitir datos a mayor velocidad si no porque dicha tasa está garantizada bajo contrato con un mínimo establecido. En las conexiones Inmarsat todos los buques situados en una misma zona deben “competir” por el enlace de satélite, mientras que para las conexiones VSAT se establecen canales de comunicación exclusivos.

Las comunicaciones VSAT se suelen contratar con una tarifa plana para periodos de uno a tres años, por lo que a pesar de su elevado coste es hoy en día el sistema más eficaz y económico para establecer conexiones de banda ancha permanentes a terminales remotos (buque).

En general las prestaciones de las comunicaciones satélites son inferiores a las conexiones de banda ancha terrestres (de las que disfrutamos en casa o en nuestros centros de trabajo). Las comunicaciones vía satélite, y en especial las instaladas en buques, tienen algunas características singulares que hay que tener en cuenta para valorar su potencial real.

En primer lugar está el retardo que introduce la transmisión de la señal al viajar tan grandes distancias. Con 36.000 km de altura orbital, la señal ha de recorrer como mínimo 72.000 km, lo cual supone un retardo de 250 milisegundos. En algunos casos estos retardos pueden suponer un serio inconveniente, degradando de forma

apreciable el rendimiento de los enlaces si los protocolos de comunicaciones empleados no están preparados para asumirlos. A priori no podemos esperar que las aplicaciones de red que acostumbramos a usar en el entorno terrestre funcionen con la misma agilidad usando enlace satélite.

En segundo lugar está el movimiento natural del buque. Puesto que utilizamos satélites geoestacionarios nuestra antena debe estar en continuo movimiento para “enfocar” siempre al satélite que permanece aparentemente inmóvil, compensando todos los movimientos del buque y su continuo cambio de emplazamiento. Las condiciones de mala mar y/o un equilibrado defectuoso de la antena pueden disminuir mucho la calidad de las transmisiones y de la vida útil del sistema.

Finalmente las interferencias electromagnéticas de otros equipos electrónicos empleados en el buque (radares y equipos de radio de elevada potencia) y los obstáculos físicos interpuestos en la línea de visión de la antena al satélite (chimeneas, mástiles, etc.) también pueden reducir sensiblemente la calidad de las transmisiones o hacerlas inoperativas.

## 1.2- EL EQUIPO DEL BO SARMIENTO.

El VSAT del BO Sarmiento es un equipo ensamblado por la empresa Seamobile (líder mundial en comunicaciones VSAT marinas) y la empresa española ERZIASAT (quien ha realizado la ingeniería de integración del sistema al buque). La antena, de la marca SeaTel, posee un ródomo de 4m de diámetro y un peso de 800Kg.

El conjunto ha sido dimensionado para poder establecer enlaces simétricos de hasta 5Mbps (el mismo ancho de banda de bajada que de subida al satélite) aunque el contrato de comunicaciones que se ha establecido sobre un ancho de banda garantizado de 256 Kbps con el doble en ráfaga. El coste de dicho enlace es de aproximadamente 60.000 € anuales.

La simetría del enlace es ideal para enviar datos en tiempo real de los parámetros de propósito general (posición, meteorología, características físicas/químicas del agua del mar) a los centros de investigación en tierra, permitiendo un seguimiento al segundo del transcurso de una campaña.

Dicha simetría también garantiza una calidad mínima para el establecimiento de llamadas de telefonía IP, videoconferencia o “video streaming” (siempre dentro de unos límites razonables en cuanto al tamaño del video enviado).

AÚN CON TODAS LAS VENTAJAS Y GARANTÍAS DE CALIDAD DEL ENLACE, ES NECESARIO ESTABLECER UNA POLÍTICA DE GESTIÓN PARA HACER UN USO ÓPTIMO DEL MISMO Y PARA EVITAR AL MÁXIMO SITUACIONES QUE PONGAN EN RIESGO LA SEGURIDAD DE LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE ADQUISICIÓN DE DATOS DEL BUQUE.

Los escenarios de uso que se detallan a continuación son el fruto de la reflexión técnica sobre estos aspectos y no serán modificados a petición en el transcurso de una campaña.

## 2- Acceso a Internet.

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

El resto de ordenadores del buque solo accederán a Internet cuando el buque esté en un puerto nacional a través de la conexión de telefonía móvil 3G.

EL USO Y LAS LIMITACIONES PREVISTAS PARA ESTOS PUESTOS CON CONEXIÓN IP ES EL SIGUIENTE:

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

---

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

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

**Unidad de Tecnología Marina**  
 B/O SARMIENTO DE GAMBOA

[SDG](#)
[DATOS TIEMPO REAL](#)
[RDV](#)
[MAXSEA](#)
[DATOS](#)
[METADATOS](#)
[ARCHIVOS](#)



### Bienvenid@s al B/O Sarmiento de Gamboa

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

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**

[¿Olvidó su contraseña?](#)

[¿Olvidó su nombre de usuario?](#)

Existen diversos puntos de acceso Wi-Fi a la red del Buque, dichos accesos sirven durante las campañas tanto para la conexión a la red interna del buque, como para el servicio de Whatsapp. En puertos nacionales a través de dichos puntos de acceso también es posible la conexión a Internet a través de la red 3G. Los SSID de los A.P. son:

- puente
- tripulación-babor
- tripulación-babor-bis (Camarote cocineros: 201) habitualmente desconectada.
- tripulación-estribor
- científicos-babor
- científicos-estribor
- laboratorio
- comedor
- salaTV
- reuniones

Otra de las características de la conexión del buque es que permite enlazar la red de área local de abordaje con los recursos de red que la UTM tiene en su centro de

Barcelona (situado en el Centro Mediterráneo de Investigaciones Marinas y Ambientales) mediante lo que se denomina Red Privada Virtual o VPN.

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

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

---

Adicionalmente a la conexión de datos, el sistema de banda ancha del buque proporciona tres líneas de voz analógicas y una de fax (ver Figura Anexo).

Estas líneas de telefonía están enlazadas con la centralita de extensiones telefónicas internas del buque distribuyéndose de la siguiente manera:

- Núm. 942 01 63 01 (voz). Extensión 128 localizada en el laboratorio de procesado / informática
- Núm. 942 01 63 03 (voz). Extensión 213 localizada en el camarote del capitán
- Núm. 942 01 63 02 (voz). Extensión 210 localizada en el camarote del jefe técnico
- Núm. 942 01 63 04 (voz/fax). Extensión 101 localizada en el local/oficina radio en puente

El número de teléfono oficial del buque será el **942 01 63 01**. Cuando se llame a este número sonará por primera vez en el laboratorio pero si a los cuatro tonos no se ha descolgado el aparato, sonará a la vez en las demás extensiones (puente, capitán, jefe técnico). El motivo de enlazar el número principal con el laboratorio es el de mantener libre lo máximo posible las extensiones del puente y la del capitán, pues se usan como medio de comunicación entre el puente y máquinas o las demás partes estratégicas del buque.

Se dispone además de un conjunto de 5 terminales de telefonía analógica/IP inalámbricos, enlazados con la extensión 128 (al número 942 01 63 01) mediante una centralita IP.

Con estos terminales podemos hacer lo siguiente:

- Establecer/Recibir llamadas IP (sin coste adicional) con la sede de la UTM en Barcelona
- Establecer/Recibir llamadas analógicas con cualquier teléfono de la red mundial de telefonía conmutada.
- Establecer/Recibir llamadas a una extensión interna del buque
- Establecen/Recibir llamadas entre cualquiera de los 5 terminales inalámbricos.

Los números de voz poseen la numeración de Santander, por lo que llamar al buque desde España tiene el coste de una llamada nacional. Las llamadas salientes realizadas desde el buque tienen un coste de 0.5 € minuto.