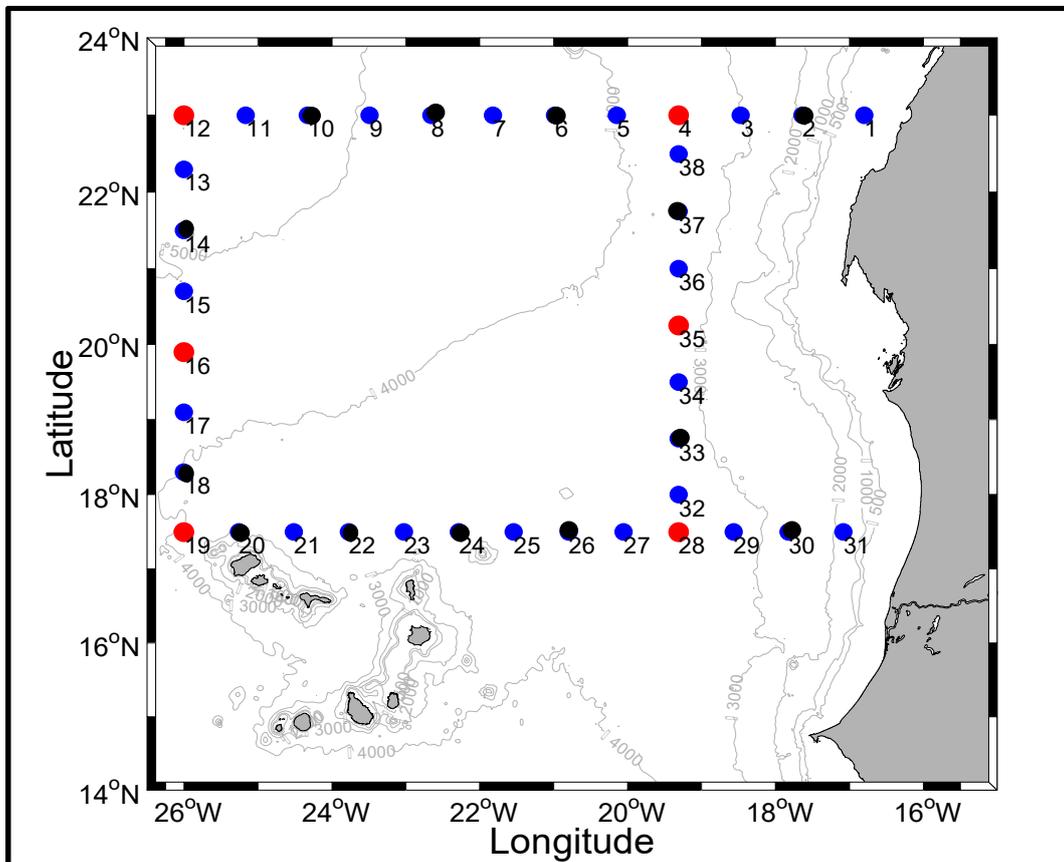




# INFORME TÉCNICO DE LA CAMPAÑA FLUXES I



**Buque:** Sarmiento de Gamboa

**Autores:** Alberto Arias, Antonio Salvador, Gustavo Agudo, Alberto Serrano, Javier Vallo

**Departamentos:** Electrónica, instrumentación, telemática

**Fecha:** 13/08/2017

**Páginas:** 45

## ÍNDICE

### CONTENIDO

<b>1.- INFORMACIÓN GENERAL</b> .....	<b>3</b>
<b>2.- CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA</b> .....	<b>4</b>
<b>3.- INFORME DEL DEPARTAMENTO DE EQUIPOS DESPLEGABLES</b> .....	<b>5</b>
3.1.- EQUIPO CTD 911 PLUS ROSETA Y LADCP.....	5
3.2.- EQUIPO MOCNESS .....	6
3.3.- EQUIPO DE METEOROLOGÍA Y DE CONTINUO.....	7
3.4.- EQUIPOS ACÚSTICA XBT, EA, EK, ADCP, EIVA, POSMV .....	8
3.5.- EQUIPOS DE LOS CIENTÍFICOS .....	8
<b>4.- INFORME DEL DEPARTAMENTO INSTRUMENTACIÓN DE LABORATORIOS</b> .....	<b>9</b>
EQUIPOS Y LABORATORIOS .....	9
<b>5.- INFORME DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN</b> .....	<b>28</b>
RESUMEN DE ACTIVIDADES .....	30
INCIDENCIAS.....	34
<b>6.- OTRAS CONSIDERACIONES DE LA CAMPAÑA Y EL BARCO</b> .....	<b>45</b>

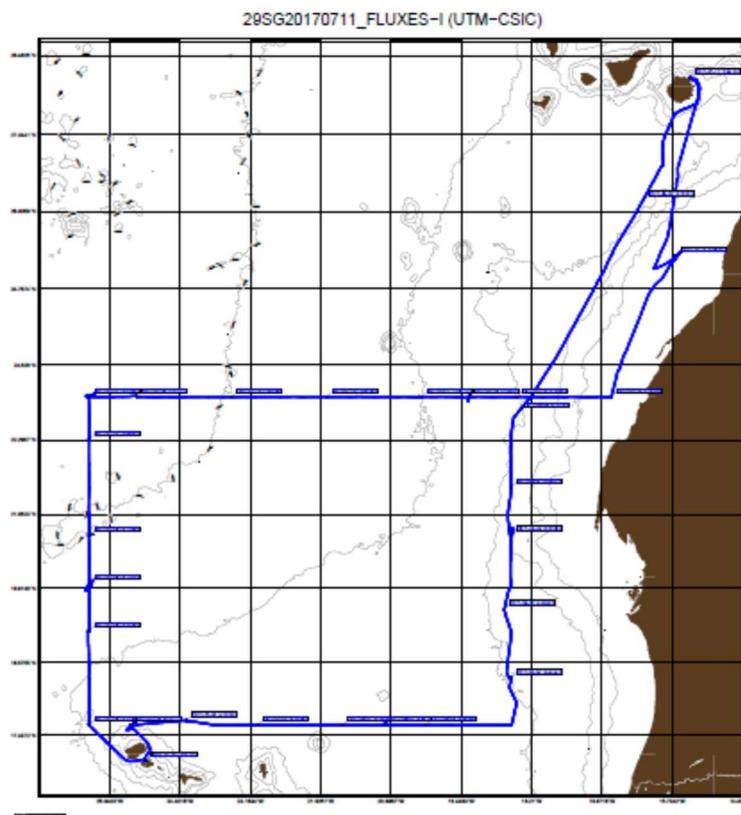
## 1.- INFORMACIÓN GENERAL

FICHA TÉCNICA			
ACRÓNIMO	FLUXES I		
TÍTULO PROYECTO	Flujos de carbono en un sistema de afloramiento costero		
CÓDIGO REN		CÓDIGO UTM	
JEFE CIENTÍFICO	Javier Arístegui	INSTITUCIÓN	ULPGC
INICIO 1er LEG	12/07/2017	FINAL	12/08/17
INICIO 2º LEG		FINAL	
BUQUE	B/O Sarmiento de Gamboa		
ZONA DE TRABAJO	17-23N, 16-26W		
RESPONSABLE TÉCNICO	Javier Vallo	Organización	UTM
EQUIPO TÉCNICO	Antonio Salvador, Alberto Arias, Gustavo Agudo, Alberto Serrano		

## 2.- CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA

El objetivo principal es cuantificar los flujos laterales de materia orgánica a través de una malla de estaciones formando una caja en la región de Cabo Blanco/Cabo Verde, con el fin de desarrollar un modelo inverso. Los flujos laterales se compararán con flujos verticales de material particulado orgánico y litogénico y el flujo activo mediado por los miradores interzonales. Las medidas de producción primaria in situ se compararán con estimas derivadas de modelos de satélite. El objetivo final es cuantificar a escala regional todos los flujos involucrados en la bomba biológica (i.e. el transporte y secuestro de carbono en el fondo del océano).

La campaña se iniciará en el puerto de Las Palmas y el barco navegará hacia la estación más oriental y septentrional. El recorrido de estaciones será siguiendo las fechas indicadas en el mapa de estaciones (ver Figura). Las 38 estaciones tendrán una separación entre cada dos consecutivas de 50 millas náuticas. Todo el material se cargará en el barco en un puerto español (Vigo y Las Palmas). El personal embarcará en Las Palmas. Al finalizar la campaña, el barco retornará al Puerto de Las Palmas (Gran Canaria), donde descargará el material (parte podrá ser descargado en Vigo).



Zona de trabajo del primer Leg y parte del segundo

### 3.- INFORME DEL DEPARTAMENTO DE EQUIPOS DESPLEGABLES

El departamento de equipos desplegables ha utilizado un CTD 911 plus con roseta y LADCP. En la roseta también se instaló un sensor CDOM perteneciente al equipo científico y un sistema de video denominado VDR, para lo cual hubo que desplazar unos 10 centímetros hacia un lateral el cilindro del CTD de su posición habitual.

También se ha usado la multirred Mocness, desplegada por popa como es habitual y yendo a una profundidad de 1000 metros en una maniobra que se prolongaba durante unas tres horas.

#### 3.1.- EQUIPO CTD 911 PLUS ROSETA Y LADCP

Roseta de 24 botellas con CTD, LADCP y una cámara alojada en el interior de la estructura como parte del equipamiento científico y proporcionada por ellos, también un medidor de CDOM que se ubicó en un lateral de la roseta parecido a como va el altímetro. Hubo que desplazar el ctd de su posición habitual mediante una varilla roscada para hacer sitio a la estructura de la cámara y sus focos.



Detalle del separador del CTD



Cámara VDR



Roseta en vía húmeda

Antes de salir de puerto se realiza una conexión nueva en el cable del chigre del CTD y un pigtail nuevo. también se aprovecha para cortar 10 metros de cable y así sanearlo.

El CTD que se ha montado en la roseta es el 1014 con los siguientes sensores:

Temperatura 1 s/n: 5363 Calibrado: 18-Apr-15

Conductividad 1 s/n: 3761 Calibrado: 21-Apr-15

Presión Digiquartz S/n: 1014 Calibrado: 06-May-15

Temperatura 2 S/n: 5332 Calibrado: 18-Apr-15

Conductividad 2 S/n: 3770 Calibrado: 21-Apr-15

Oxígeno SBE 43 S/n: 1142 Calibrado: 10-Apr-15

Fluorómetro WET Labs ECO-AFL/FL S/n: 3595 Calibrado: 18/06/2014

Turbidímetro WET Labs, ECO-NTU S/n: 3595 Calibrado: 18/06/2014

Transmisiómetro WET Labs C-Star S/n: CST 1013 DR Calibrado: 16-JUN-17

Fluorómetro WET Labs ECO CDOM S/n: 2377 Calibrado: 2/24/2017

Altímetro

PAR/Irradiance, Biospherical/Licor S/n: 70377 Calibrado: 12/06/10

### **Incidencias:**

Las botellas de la roseta han fallado en las primeras estaciones con demasiada frecuencia, alrededor de tres por cast, debido a una elongación de los muelles, que se han ido cambiando para solucionar el problema. Sería necesario comprar más muelles y perrillos para el cable de 11mm para hacer la lágrima.

LADCP se instalan los dos cabezales con números de serie, Master 15016 y Slave 16386 en la roseta. Solo un cilindro, con pilas recién cambiadas, debido a que era necesario dejar sitio a la cámara y sus focos. El otro cilindro también se prepara y se deja con pilas nuevas por si hiciese falta en el laboratorio.

### **Incidencias**

Sin incidencias destacables.

## **3.2.- EQUIPO MOCNESS**

Mocness desplegada por popa como es habitual y yendo a una profundidad de 1000 metros en una maniobra que se prolongaba durante unas tres horas.





Durante la preparación de la campaña se aprovecha para sanear el chigre de redes electrónicas y cortar cable, alrededor de 36 metros y se realiza una conexión nueva con un pigtail nuevo. Se ve la necesidad de comprar perrillos para el cable de 16mm.

Los números de serie de la Mocness usada son, presión 184, transmisiómetro 1268, D.O: 1650, bomba 5350, fluorómetro/turbidímetro 1518, conductividad 3634 y temperatura 5181

### **Incidencias**

En el primer lance falla el flujómetro se sana y los siguientes lances no da más problemas. Se deberían revisar todos los flujómetros.

Durante el último lance el cable estaba mal con lo que nos vemos obligados a echar un peso por la popa y largar el cable hasta que queda bien estibado.

### **3.3.- EQUIPO DE METEOROLOGÍA Y DE CONTINUO**

SBE 21 n/s: 3281 y fluorómetro Turner

### **Incidencias**

Hace falta llevar otro sbe 21 de respeto.

La estación meteorológica está a cargo de la AEMET.

#### 3.4.- EQUIPOS ACÚSTICA XBT, EA, EK, ADCP, EIVA, POSMV

Equipos fijos que se han usado durante la campaña:

Sonda EA600, EK500, Doppler 75Khz, 150 Khz, PosMV, EIVA, XBT.

Las quillas se colocó así: estribor enrasada, quilla de babor bajada a tope.

#### **Incidencias**

Se echa de menos un técnico acústico debido a la cantidad de equipos de los que se hizo uso. La sonda de profundidad estaba configurada para dar el dato de sonda con la de 200KHz con lo que se obtuvo un mal dato en el SADO hasta que se cambió por la de 12KHz, aunque en el laboratorio visualizábamos la correcta.

La capitana se queja de que no le llega el dato del DGPS desde el laboratorio, aunque se comprueba que por el cable que sale del laboratorio al puente sí están saliendo datos.

Respecto a los ADCP el de 150 KHz no acaba de ir bien con la configuración de los científicos, aunque se puede arrancar con otros scripts y cambiando la velocidad del puerto. Los pcs de adquisición tienen problemas con los puertos serie y hubo que cambiar la tarjeta.

#### 3.5.- EQUIPOS DE LOS CIENTÍFICOS

Aparte de los equipos propios del departamento se ayudó a instalar el Turbomap, un medidor de microturbulencia, que se instaló en la regala de estribor, hacia popa, para poder usar la grúa en el despliegue. Esta maniobra duraba alrededor de hora y media durante la cual se realizaban 3 perfiles completos a 400 metros. El equipo al principio tuvo problemas de conexión con lo que tuvimos que sanear el cable. Para la próxima campaña la intención es probar a desplegarlo usando el pórtico de estribor y el chigre de plancton.

Entre el equipamiento científico había una red Oozeki que tras el primer lance por popa se recoge con la red rota debido a que llevaba tiempo en un almacén y venía en mal estado. La velocidad de largado fue de 30m/min y de cobrado a 20 m/min, largándose un total de 500 metros. La velocidad del barco durante la maniobra era de 2 nudos.

Se realizaron perfiles de WP2 según el plan de campaña, usando el chigre de plancton con el pórtico de estribor.

Otro de los equipos de los científicos fue el Snowcatcher, un botellón de 100 litros para estudiar el sedimento. Se desplegaba por estribor normalmente antes de la maniobra de la WP2.

En las estaciones largas se desplegaban las trampas de sedimentos, que se debían recoger a las 24 horas. La maniobra se hacía metiendo todo el cabo de la trampa de sedimento con las gazas, ya listas, y unido con los grilletes en el chigre de plancton. A la hora de desplegar se iba enganchando primero el peso y luego según iban viniendo, las trampas entre los grilletes. Para facilitar esto, se

instaló un gancho en la regala, del cual se colgaba la parte del fonde ya en el agua, para trabajar sin peso. Una vez colocada la trampa se izaba un poco para liberar del gancho y poder seguir largando hasta la siguiente trampa.

Las trampas se localizaban con ayuda de un emisor GPS tipo “GPS SPOT” y unas balizas luminosas; para recuperarlas se posicionaba el barco dejándolas por la proa y a medida que se acercaba las iba dejando un poco por estribor, y el marinero de guardia con un grampín enganchaba las boyas. Una vez enganchadas se izaban usando el cable del chigre de plancton, que pasa por el pórtico de estribor. De este modo a medida que van llegando los distintos dispositivos, se van desenganchando.

### **Incidencias**

Se perdieron las trampas debido a un corte en el cabo del fondeo, recuperando solo la parte flotante. El personal de máquinas hizo unas trampas para sustituir las perdidas que se volvieron a perder, ahora por culpa de un mosquetón de seguridad que vino abierto probablemente por el roce con el propio cabo del fondeo.

## **4.- INFORME DEL DEPARTAMENTO INSTRUMENTACIÓN DE LABORATORIOS**

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

- Mantenimiento del equipamiento de laboratorio.
- Mantenimiento e instalación de los servicios de laboratorio (suministro de agua purificada y agua de mar).
- Mantenimiento de los servicios de los contenedores laboratorios (suministros de agua dulce).
- Preparación de sistemas de incubación en la cubierta del barco.
- Control 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).

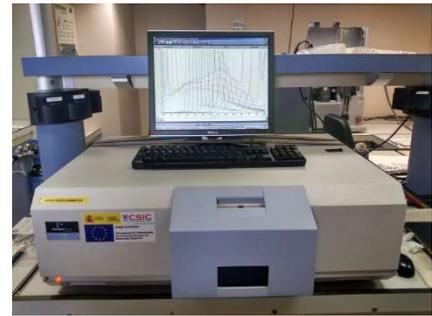
## **EQUIPOS Y LABORATORIOS**

Durante esta campaña el personal científico ha utilizado todo los laboratorios del barco, tres contenedores laboratorio instalados en la popa del barco y un contenedor abierto preparado para realizar incubaciones.

## LABORATORIOS FIJOS DEL BARCO LABORATORIO DE ANÁLISIS

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

### Spectrofluorímetro LS 55 (PerkinElmer)



**Número de serie:** 76649

**Descripción:** Instrumento utilizado para medir los parámetros de fluorescencia de las moléculas presentes en la muestra analizada.

#### **Características técnicas**

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

### Citómetro de Flujo FACSaria (Beckton Dickinson)

**Número de serie:** P2230087

**Descripción:** Instrumento de análisis utilizado para la clasificación y el recuento de las células de una muestra en disolución.

#### **Características técnicas:**

- Proporciona tasas de eventos altas para Sorting y análisis mientras mantiene una alta sensibilidad para aplicaciones de citometría
- Puede adquirir y separar hasta 70000 eventos/seg.
- Proporciona análisis simultáneos multicolores con los 13 marcadores fluorescentes y los dos marcadores de dispersión
- Opera a presiones de hasta 70 psi
- Tiene un conjunto de 4 laser fijos y autoalineados
- Las velocidades de flujo son modificables



## Incidencias

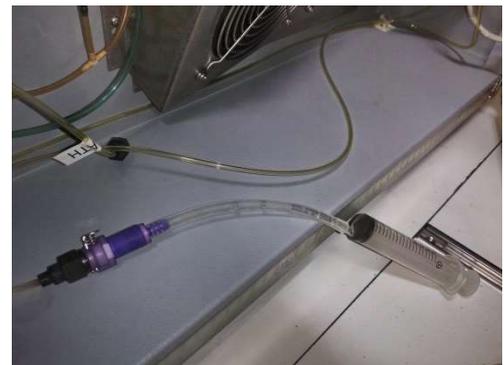
El citómetro dejó de contar eventos. Se observó que no era capaz de aspirar la muestra ya que, al intentar medir, el volumen de las mismas siempre se mantenía constante. Al realizar el Fack-Flush se observó que cada tres segundos el flujo dejaba de ser constante y arrojaba una gota.

Se realizaron los protocolos de limpieza la cámara de flujo y de lejía, pero el equipo seguía sin aspirar la muestra.

Apagamos el citómetro y, abriendo la tapa lateral derecha del equipo, se accedió a la derivación situada en el circuito de la muestra. Por medio de una jeringuilla, acoplada a la derivación situada en el circuito de la muestra, se forzó el paso de Mili-Q en el sentido contrario a la aspiración de la muestra para eliminar la obstrucción en el circuito.

Al encender el equipo de nuevo, se comprobó que la obstrucción había sido eliminada y se pudo volver a trabajar con normalidad.

Esa misma tarde, el cable de alimentación eléctrica del carro de fluidos del equipo recibió un golpe y se desconectó, justo cuando estaba leyendo una de las muestras. Al volver a alimentar el carro de fluidos se observó que la presión del equipo no era capaz de pasar de 50psi (debería llegar a 70psi) y no dejaba realizar el "Shutdown Fluids".



Cuando reiniciamos el equipo la presión llegó a 70psi y el carro de fluidos presentaba valores normales. Al empezar a medir muestras, se registraban muchos más eventos de los esperados. Esto era debido a que al haberse apagado el carro de fluidos justo en el proceso de lectura, la muestra había contaminado el circuito de lectura de muestras y se tuvo que realizar una limpieza ñarga con lejía para poder limpiar el circuito. Tras acabar la limpieza, el equipo volvió a medir con normalidad y se pudieron medir todas las muestras hasta el final de la campaña.

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

**Número de serie:** F6NN74065F

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

#### **Características técnicas:**

- Resistividad del agua producida: >18 MΩ.cm
- Conductividad del agua producida: 1-0.055 μS/cm
- TOC: 1-999 ppb
- Caudal de distribución: 0.5-3 L/min
- Filtro final de 0.22μm



#### **Incidencias:**

El equipo dejó de dispensar agua debido a que el filtro del Q-POD se descebo. Tras purgar el filtro el equipo volvió a dispensar agua.



### **LABORATORIO DE DISECCIÓN**

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

#### Balanza marina P15 (Pols)

**Número de serie:** 3118T, 3119T

**Descripción:** Instrumento para medir la masa de las muestras.

#### **Características técnicas:**

- Tiempo de respuesta: 0.3s
- Clasificación rápida de peso programable hasta para 10 series individuales de 8 categorías de peso
- Conector RS-232 para PC o impresora
- Rango: Máximo 20kg±10g Mínimo 40g



### Campana extractora Flowtronic (Burdinola)

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

#### **Características técnicas:**

- Extracción de gases regulable
- Luz interior
- Guillotina con ventanas correderas
- Dimensiones 80x180x75cm



### Centrífuga refrigerada Allegra X22-R (Beckman Coulter)

**Número de serie:** ALD6K011

**Descripción:** Centrífuga para tubos Falcon de 50ml y para tubos de 10/15ml (17mm de diámetro de fondo redondo)

#### **Características técnicas:**

- Velocidad: de 0 a 15500 rpm (en incrementos de 100rpm)
- Tiempo: hasta 9h 59min o en modo continuo (tiempo ∞)
- Tª: de 20°C a 40°C (incremento de 1°C)
- Rango de funcionamiento: de 2°C a 40°C
- Rango de temperatura ambiente: de 10°C a 35°C
- Aceleración: 10 perfiles distintos de aceleración
- Deceleración: 10 perfiles distintos de deceleración
- Capacidad: 12 tubos falcon de 50 ml o 48 tubos de 10/15ml (17mm de diámetro de fondo redondo)



## 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:** F6NN74065F/ 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:  $1-0.055 \mu\text{S}/\text{cm}$
- TOC: 1-999 ppb
- Caudal de distribución: 0.5-3 L/min
- Filtro final de  $0.22\mu\text{m}$



#### Incidencias:

El equipo dejó de dispensar agua debido a que el filtro del Q-POD se descebo. Tras purgar el filtro el equipo volvió a dispensar agua.



### Campana extractora Flowtronic (Burdinola)

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

#### Características técnicas:

- Extracción de gases regulable
- Luz interior
- Guillotina con ventanas correderas
- Dimensiones 80x180x75cm



### **Bomba de succión A-3S (Eyela)**

**Número de serie:** 10703058

**Descripción:** Bomba succión utilizada generalmente para filtraciones.

#### **Características técnicas:**

Velocidad de succión máxima: 16-19L/min

Material del tanque: Polipropileno

Volumen del tanque: 10L

Salidas del tanque: 2 puntos de salida de 9mm de diámetro



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

**Número de serie:** 0485522

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

#### **Características técnicas:**

- Capacidad: 80L
- Tº máxima: 80°C
- Homogeneidad:  $\pm 2\%$
- Estabilidad:  $\pm 0.25^\circ\text{C}$
- 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 y desecantes humedecidos.

#### **Características técnicas:**

- Capacidad: 76L
- Temperatura máxima: 250°C
- Homogeneidad: 1.25°C hasta 50°C, 2.5°C hasta 100°C, 6.25°C hasta 250°C
- Estabilidad: 0.5°C
- Error de consigna: 1°C hasta 50°C, 2°C hasta 100°C, 5°C hasta 250°C
- Medidas interiores (WxHxD): 50x38x40 cm



## LABORATORIO DE QUÍMICA

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

### Campana extractora Flowtronic (Burdinola)

**Número de serie:**

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

**Características técnicas:**

- Extracción de gases regulable
- Luz interior
- Guillotina con ventanas correderas
- Dimensiones 80x180x75cm



## ALMACÉN DE MUESTRAS E INCUBADORAS

Este almacén cuenta con tres cámaras:

### PRECÁMARA

La precámara se ha termorregulado a 12°C para poder incubar muestra a dicha temperatura. En la precámara se encuentran los siguientes equipos:

### Ultracongeladores MDF-593 (Sanyo) X2

**Número de serie:** 60711453 / 60711452

**Descripción:** Instrumento para conservar muestras a baja temperatura.

**Características técnicas:**

- Tamaño interno (WxDxH): 1280x500x762 mm
- Capacidad efectiva: 487L
- Control de temperatura: de -20 hasta -85°C
- Sensor de temperatura: Pt 100



### **Incubadora Certomat BST (Sartorius)**

**Número de serie:** 00315/06

**Descripción:** Aparato de laboratorio utilizado para hacer crecer cultivos bacteriológicos o celulares. Permite mantener la temperatura y la humedad en las condiciones que nos interesan.

#### **Características técnicas:**

- Dimensiones (WxHxD): 1150x760x750 mm
- Iluminación: Alrededor de 90W (5 lámparas de 18W cada una)
- Agitación: 40-400 U/min
- Temperatura de trabajo: 5°C hasta 70°C



### **CÁMARA DE CONGELADOS**

La cámara de congelados se ha programado a una temperatura de - 20 grados centígrados.

### **CÁMARA DE PRECONGELADOS**

La cámara de precongelados se ha programado a una temperatura de 3 grados centígrados.

### **LABORATORIO TERMOREGULADO**

El laboratorio termorregulado se ha mantenido a 21 grados centígrados para poder programar el baño del Salinómetro a una temperatura de 23 grados centígrados. En el laboratorio termorregulado se ha trabajado con los siguientes instrumentos pertenecientes a la UTM:

### **Equipo de superclima Comptrol 1002 (Stulz)**

**Número de serie:** 0530050511/01

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

#### **Características técnicas:**

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

#### **Incidencias**

El equipo dejó de enfriar y empezó expulsar aire caliente dejando la sala a 29 grados centígrados. Ninguno de los botones reaccionaba. Se reseteó el equipo y al encenderlo el equipo continuaba expulsando aire caliente. Después de modificar el setpoint de temperatura el equipo volvió a enfriar. No ha vuelto a dar problemas.



### **Salinómetro Portasal 8410A (Guildline)**

**Número de serie:** 68998

**Descripción:** Instrumento para medir conductividad/salinidad de las muestras. El instrumento se encuentra en un laboratorio termorregulado.

#### **Características técnicas:**

- Volumen de muestra: Mínimo de 150 ml
- Baño termostatzado: Rango: 15 - 38 °C
- Estabilidad:  $\pm 0.001$  °C (diferencia con la temperatura ambiente de 2 °C)
- Precisión:  $\pm 0.003$  psu (durante 24 horas sin reestandarización)
- Resolución:  $\pm 0.0003$  psu (a 35 psu y 15 °C)
- Rango de medida: 0.004 - 76 mS/cm 2 - 42 psu



## Microscopio invertido TE2000 con epifluorescencia y accesorio para cámara (Nikon)

Número de serie: 650506

**Descripción:** Equipo para visualización de muestras microscópicas con la fuente de luz situada por debajo de la muestra. Gracias a la epifluorescencia nos permite estudiar muestras tratadas con tinciones. Dispone de adaptador para acoplar la cámara digital DI-Fi1 (Nikon).

### Características técnicas:

- Dimensiones (WxDxH): 562x727x703 mm
- Objetivos: 4x/0.10 – 10x/0.25 – 20x/0.45 – 40x/0.60
- Oculares: CFI 10x/ 22
- Enfoque:
  - Trazo: 10mm
  - Macrómetro: 4.9mm/rev
  - Micrómetro: 0.1mm/rev
  - Precisión: 0.05 $\mu$ m
- Tipo de iluminación: Lámpara halógena 12V 100W y lámpara de mercurio.
- Filtros disponibles: UV-2A (Ex 330-380), B-2A (Ex 450-490), G-2A (Ex 510-560)



### **Cámara de microscopía DS-F1 (Nikon)**

**Número de serie:** 111109

**Descripción:** Cámara digital para acoplar al microscopio invertido TE2000 (Nikon), al microscopio Eclipse 80i (Nikon) y a la lupa estereoscópica SMZ 1500 (Nikon). Permite realizar capturas de imágenes de las muestras estudiadas.

#### **Características técnicas:**

- 2/3 pulgadas
- Fotografías en color
- Megapíxel: 5.24

### **Lupa estereoscópica SMZ 1500 (Nikon)**

**Número de serie:** 107572

**Descripción** Lupa para visualización de muestras de pequeño tamaño.

#### **Características técnicas:**

- Iluminación: Desde la base de la muestra con intensidad regulable e iluminación superior por medio de un flexo
- Aumentos: 0.75 – 11.25
- Oculares: 10x
- Dispone de adaptador para acoplar la cámara digital DI-Fi1 (Nikon).



### **LOCAL DE AGUA DESTILADA**

Durante la campaña se ha trabajado con el destilador de proa.

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

**Número de serie:** FJPA52255C / F4EA26702

**Descripción:** Generador de agua destilada. Todos los laboratorios tienen una salida de agua destilada en las piletas.

#### **Características técnicas:**

- Capacidad de producción: 10 Litros / hora
- Resistividad del agua producida: > 15 MΩ/cm
- COT < 30ppb
- Caudal de distribución 0.3 – 2 L



## Incidencias y mantenimientos

Al inicio de la campaña el equipo alertó de una obstrucción en el Progard. Tras desacoplar el filtro y volverlo a instalar se solucionó la obstrucción.

El prefiltro ROGARD fue substituido debido a que el agua de entrada al equipo se observaba más turbia de lo habitual. Después de instalar un nuevo ROGARD se observa la formación de espuma en el filtro. Es necesario desmontar la entrada de agua al destilador y dejar correr el agua con espuma fuera del sistema hasta que se vuelva a observar el agua libre de espuma. Después se puede volver a alimentar el destilador y poner a trabajar el sistema.

## BODEGA

### Mufla LVT9/11/P320 (Nabertherm)

Número de serie: 191140 (Bodega)

**Descripción:** Horno calórico de laboratorio para altas temperaturas.

#### Características técnicas:

- Horno de incineración para laboratorio con puerta levadiza
- Temperatura nominal 1100°C
- Medidas 480-550-570 mm
- Selección de programa de temperatura y tiempo.



## CONTINUO

### Agua Marina recogida en continuo.

Sistema de recogida de agua marina en continuo. El agua se recoge mediante una bomba con el corazón de teflón situada a unos 4.5 metros de profundidad. El agua es distribuida a los laboratorios a través de tuberías de silicona libre de epóxidos, para evitar contaminación química.

Durante la campaña se ha trabajado con dos bombas para que el espectrómetro de masas de medición en continuo del laboratorio principal tenga la presión suficiente. De esta forma, el continuo puede ser utilizado por el resto de científicos sin que el espectrómetro de masas detecte variaciones de presión en el flujo de agua marina.



Para la campaña Fluxes 2 se recomienda trasladar el espectrómetro de masas al laboratorio de química, un piso más abajo. De esta forma se podrá trabajar solo con una bomba, dejando así la segunda bomba de respeto.



Tras pasar por zonas de alta producción observamos acumulaciones de krill en el filtro anterior a las bombas del continuo. Se tuvo que desmontar el filtro para limpiarlo en tres ocasiones.

La bomba número 1 presenta una pequeña fuga. La fuga es tan pequeña que no es significativa para el buen funcionamiento del sistema, pero se recomienda cambiar la conexión afectada cuando el barco se encuentre en astilleros.



### **Fluorómetro 10 AU (Turner Designs)**

**Número de serie:** 6964RTD

**Descripción:** Instrumento para cuantificar la cantidad de clorofila del medio en tiempo real mediante la medición en continuo.

#### **Características técnicas**

- Detector: Fotomultiplicador; Rojo (185-870 nm)
- Límites de detección
  - Chlorophyll  $\alpha$ : 0.025  $\mu\text{g/L}$
  - Rhodamine WT Dye: 0 - 250 ppb
  - FluoresceinDye: 0 - 250 ppb
- Rango de medida
  - Chlorophyll  $\alpha$ : 0 - 250  $\mu\text{g/L}$



- Rhodamine WT Dye: 0 - 250 ppb
- FluoresceinDye: 0 - 250 ppb
- Filtros: Clorofila, Rodamina y sin filtro.
- Portacubetas: Flujo continuo
- Fuente de luz: Lámpara halógena UV (clorofila)

## CONTENEDORES LABORATORIO

### CONTENEDOR LABORATORIO DE 20 PIES PARA FILTRACIONES.

Este contenedor ha sido instalado en el lado de estribor de la popa del barco. El contenedor fue alimentado por una línea de corriente de 16 amperios y agua dulce (con su respectivo sistema de desagüe). En él se han instalado diferentes sistemas de filtraciones.

En el contenedor laboratorio se ha trabajado con los siguientes equipos pertenecientes a la UTM:

#### **Cabina de flujo laminar AV100 (Telstar)**

**Número de serie:** 24804

**Descripción:** Cabina utilizada para proteger a las muestras biológicas y a los productos utilizados de posibles contaminaciones externas.

#### **Características técnicas:**

- Dimensiones internas: 1230 x 580 x 700 mm
- Caudal de extracción: 1028 m<sup>3</sup> /h
- Filtro HEPA H14
- Flujo de aire estándar o standby
- Panel de control digital: Horas de funcionamiento del ventilador, UV, alarmas, estado de iluminación (normal o UV) y programación del tiempo de irradiación de UV



### CONTENEDOR LABORATORIO DE 20 PIES PARA CITOMETRÍA

Este contenedor ha sido instalado en el lado de babor de la popa del barco. El contenedor fue alimentado por 2 líneas de corriente de 16 amperios cada una y agua dulce (con su respectivo sistema de desagüe). En este contenedor se han instalado dos citómetros de flujo.

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

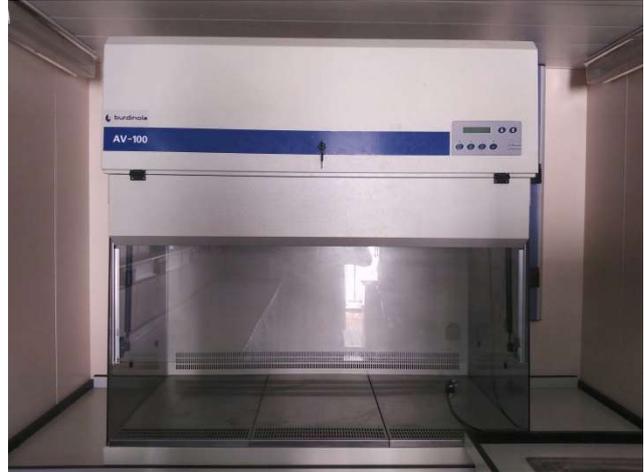
### Cabina de flujo laminar AV100 (Telstar)

**Número de serie:** 24805

**Descripción:** Cabina utilizada para proteger las muestras biológicas y los productos utilizados de posibles contaminaciones.

#### **Características técnicas:**

- Dimensiones internas: 1230 x 580 x 700 mm
- Caudal de extracción: 1028 m<sup>3</sup> /h
- Panel de control digital
- Filtro HEPA H14
- Flujo de aire estándar o standby



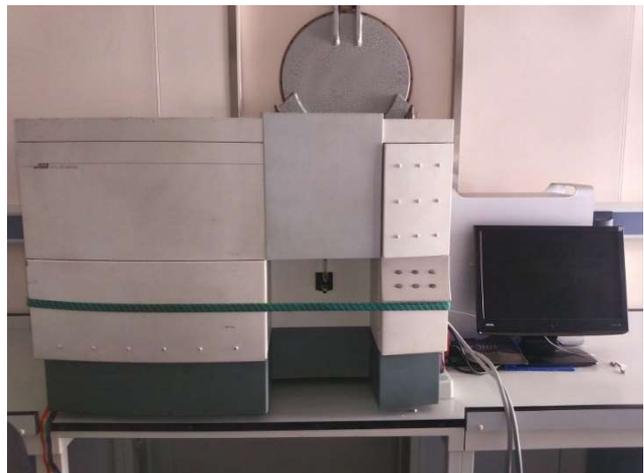
### Citómetro de Flujo FACSCalibur (Beckton Dickinson)

**S.N.** E2797

**Descripción** Instrumento de análisis utilizado para el recuento de células de una muestra en disolución.

#### **Características técnicas**

- Sensibilidad de fluorescencia: 1.000 moléculas de fluoresceína por partícula
- Tipos de tubos de trabajo: 12 mm x 75 mm
- Filtros: 3 fotomultiplicadores (paso de banda de 530 nm, 585 nm y 650 nm) Permiten trabajar con Fluoresceína, Ficoeritrina, Ioduro de Propidio y Naranja de Acridina entre otros fluorocromos.
- Parámetros: FL1, FL2, FL3 y FL4
- Detector de dispersión directa: Respuesta espectral de 300 nm a 1.100 nm
- LASER:
  - Laser Ión-Argón (emisión fijada a 488 nm)
  - Laser diodo rojo (emisión fijada a 635 nm)
- Resolución de la fluorescencia: <3% del pico completo
- Análisis: 8 parámetros celulares
- Software y hardware: Disponibles (Macintosh)
- Velocidades de flujo de muestra: alta (60 ml/min), media (35 ml/min) y baja (12 ml/min).
- Las velocidades de flujo son modificables por medio de potenciómetros.



### Incidencias

Al encender el equipo, tanto la potencia del láser como el voltaje estaban a 0. La comunicación entre el equipo y el ordenador era correcta y los voltajes de los flúidos HI/LOW/MED también eran correctos. Después de comprobar la fuente de alimentación del equipo (transformador) se observaron las siguientes relaciones fase-neutro-tierra:

Fase	–	Neutro:	115V
Fase	–	Tierra:	70V
Neutro – Tierra: 130V			

Esto hizo pensar que el problema se encontraba en el transformador del equipo. Después de instalar el transformador de respeto se observaron las siguientes relaciones fase-neutro-tierra:

Fase	–	Neutro:	115V
Fase	–	Tierra:	60V
Neutro – Tierra: 120V			

Al alimentar el citómetro con el nuevo transformador no observamos ningún cambio en el funcionamiento del equipo. Desmontamos la tapa lateral izquierda del citómetro para acceder a la fuente de alimentación del láser. El led de encendido estaba apagado. Comprobamos que la alimentación que llegaba hasta la fuente era correcta (110V). Encontramos los 110V esperados.

Después de abrir la fuente de alimentación y comprobar los fusibles de la fuente, vimos que todos tenían continuidad. Tras testear en varios puntos de la fuente, se observó que esta no era capaz de hacer la conversión AC-DC (el láser se alimenta con corriente continua).



Al no disponer de una segunda fuente de alimentación del láser, no podemos reparar el Citómetro de flujo FACSCalibur, de tal forma que hemos optado por encender el citómetro de flujo FACSaria para continuar midiendo las muestras el resto de la campaña.

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

Este contenedor ha sido instalado en el lado de babor de la popa del barco. El contenedor fue alimentado por una línea de corriente de 16 amperios y agua dulce (con su respectivo sistema de desagüe). Este contenedor cuenta con ducha de seguridad.

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

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

Número de serie: D611061745

**Descripción:** Instrumento utilizado para detectar radioactividad alfa, beta y gamma.

### 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  $^{133}\text{Ba}$  (inferior a  $20 \mu\text{Ci}$ ).
- Con capacidad para trabajar con 408 muestras en viales de 20 ml o 720 muestras en viales de 4 o 7 ml.
- Mecanismo bidireccional para transportar las gradillas de muestras hasta la zona de lectura, con carga automática e identificación permanente de cada uno de ellas.
- Alta sensibilidad para detectar bajas concentraciones de radiación alfa y beta.
- Rango de energía para la medición de  $^{14}\text{C}$  entre 0-156 KeV con un mínimo aceptable de eficiencia del 63%. En el modo de alta sensibilidad rango de energía de 1-12.5KeV.
- Rango de energía para la medición de  $^3\text{H}$  entre 0-18.2 KeV con un mínimo aceptable de eficiencia del 95%. En el modo de alta sensibilidad rango de energía de 14.5-97.5KeV



### Incidencias

El ordenador del equipo dejó de funcionar. Se desmontó el ordenador del equipo y se comprobó que la fuente de alimentación funcionaba correctamente. Se forzó el arranque del equipo cambiando la posición de los *jumpers* de encendido de la placa base y el ordenador arrancó sin problemas. Después se colocaron los *jumpers* en la posición original. Se apagó y encendió el equipo varias veces para comprobar que el ordenador arrancara con normalidad. El equipo ha funcionado con normalidad durante toda la campaña.



### **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 14.000rpm (18.000 x g)
- Ideal para granulación rápida de ADN, ARN y proteínas, y aislamiento de virus celular
- Rotor en ángulo fijo autoclavable de 24 posiciones con tapa a presión
- Funcionamiento silencioso - <58 dBa
- Arranque / parada suave
- Interfaz fácil de leer, muestra tanto la velocidad (rpm) como la fuerza (rcf)
- Opciones de tiempo de ejecución: tiempo, espera o pulso.
- Utilizada para trabajos con radioisótopos.



### **Campana extractora 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.



### **CONTENEDOR DE 20 PIES PARA INCUBACIONES**

Contenedor instalado en la popa del barco para poder realizar incubaciones. Después dos días utilizando el contenedor para realizar las incubaciones con la temperatura de superficie, decidimos dejar de utilizarlo debido a que las olas que se generaban en el interior del contenedor hacían imposible la manipulación de las muestras.

Se prepararon diferentes incubaciones de menor tamaño conectados entre sí, que han permitido trabajar con las muestras de forma más cómoda y práctica durante toda la campaña.



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

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.
- **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.
- **CONTROL-LEDS**:..... Servidor de control de los paneles led. - **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.
- **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\](#)

Los Datos adquiridos por los instrumentos y los Metadatos generados se almacenan en el espacio colaborativo común para informes, papers, etc. de los científicos: `\\datos\cientificos\FLUXES-I`.

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\` igualmente se borran todos los informes y ficheros de: `\\datos\cientificos\`

## RESUMEN DE ACTIVIDADES

- Al inicio de campaña se mantiene una reunión con los científicos indicando las normas de funcionamiento de la red informática a bordo, incidiendo especialmente en el uso de la telefonía, priorizando las llamadas entrantes a las salientes. También se les explica la puesta en marcha de un sistema de creación de Metadatos que acompañarán al informe de campaña y a las actividades y equipos desplegados en la misma y se les explica su funcionamiento, aleccionándoles para que ellos mismos se encarguen de ir introduciendo los mismos.
- Se cuelga en el mamparo de la sala de informática un dossier con los servicios que ofrece el Dpto. TIC en castellano e inglés, así como la forma de actuar y marcación a realizar con las llamadas de telefonía.
- Se arranca el SADO al inicio de la campaña para que comience la adquisición y la integración de los datos de Navegación, etc.
- Se proporciona apoyo informático al resto de los departamentos de la UTM embarcados para la campaña.
- Se ayuda en las instalaciones y configuraciones de algunos de los equipos que los científicos traen a bordo.
- Se configura la red e impresoras a los portátiles de los científicos que no lo pueden conseguir por sus propios medios.
- Se vigila diariamente que la adquisición e integración de los datos del SADO se realice correctamente.
- Se vigila periódicamente el estado de los servidores y la conexión y tráfico del enlace V-SAT.
- Se configura el acceso a internet del portátil del Jefe Científico.
- Se da acceso a internet al portátil de otro de los científicos para realizar gestiones/trabajos confidenciales desde su camarote.
- Se establecen copias programadas del SADO así como del ADCP1 y del ADCP2 para que los datos estén al alcance de los científicos en las carpetas habituales indicadas en la reunión inicial de campaña mantenida con ellos.

- Se instala una pantalla provisional en el camarote 201 ya que unos días antes se estropeó el monitor del PC del Puente y los oficiales cogieron el monitor del camarote del cocinero y lo subieron al puente. Es un monitor panorámico mejor que el que tenían.
- A instancias de la responsable de Dpto. TIC Se desinstala la pantalla del puente que cogieron los oficiales de la tripulación anterior y se vuelve a instalar en su lugar original, que es el camarote 201 del cocinero. A modo provisional se instala una pantalla en el puente de las que encontraban en Gravimetría hasta que el barco llegue a Cartagena y se adquiera una para dejar de forma definitiva. Preferiblemente mejor si la pantalla que se compre es panorámica, con salida HDMI, y sobre las 23", a día de hoy es lo habitual en el mercado, nada extraordinario y por tanto no será costosa.
- Se habilitan más grupos en el Forti para diferenciar los distintos equipos y así poder gestionar más detalladamente las políticas en el cortafuegos. En concreto se crean los Grupos: **PCs-Puente** con los equipos (maxsea-puente y pc-puente), el grupo: **UTMs** para los portátiles de los utm en campaña (utm0, utm1, utm2, utm3, utm4, utm5, utm6, utm7, utm8, utm9)
- Se marca/habilita el puerto 5601 en el software del Maxsea de la sala-Info para que se visualicen los datos de la velocidad y rumbo del barco.
- Se habilita un Cliente FTP portable de forma temporal en un equipo para que un científico pueda subir sus ficheros a un servidor FTP. También se configura el cortafuegos para usar el servicio FTP temporalmente, al finalizar las subidas vuelven a quedar tanto el Equipo y el cortafuegos como estaban, solo con acceso web.
- Se pide una científica alemana, que demanda subir ficheros de gran tamaño, que los particione para que la subida sea lo más factible posible. Trocea los ficheros y usando la web: **wetransfer** los va subiendo poco a poco.
- Se ayuda a un científico a conectar su Ubuntu con XFE a la red del barco. Tb se le instala un cliente FTP para la transferencia de ficheros en la red local.
- Se cambian todos los cartuchos de impresión de la impresora que se usa para envío/recepción de Faxes en el puente. Solo quedan repuestos de los colores (**Negro y Cyan**) Hay que comprar recambios, al menos uno de cada color. No se usa mucho, pero es necesario tener repuestos.
- El equipo de TELEMETRÍA (Win XP) donde habitualmente se suelen visualizar las cámaras en las maniobras con CTD está en la red del Barco y se enruta para dicha visualización. Igual convendría añadir otra tarjeta de red para configurarla en la red de las cámaras y mejorar con ello la visualización y usabilidad para los compañeros en sus trabajos con el CTD. Históricamente este equipo ha tenido una configuración de red por DHCP. En esta ocasión se ve configurada en la tarjeta de red la IP fija: 192.168.3.136 se desconoce el motivo de dicha IP (puesto que está dentro del rango de las IPs dinámicas) Tal vez convendría dejar una IP fija, fuera de este rango dinámico, y darla de alta en el DNS como el resto de los equipos.
- Se actualiza el esquema del SADO con las anotaciones que había realizadas a mano y se imprime dejándolo donde se encontraba, enfrente del puesto TIC.

- Se descarga de Google Drive nuevas versiones de java para alojarlas en ALIDRISSI. Se desempaquetan y descomprimen, copiándolas en el directorio: **/opt/java18** para que los compañeros las puedan instalar en dicho servidor.
- Se tiene que balancear carga durante la madrugada del 22/07 al 23/07 para que el PC del Puente trate de descargarse actualizaciones de las cartas del ECDIS.
- Se comienza a realizar un repaso a todas las carpetas de: puente, maquina, capitán, cocina y tripulación para que a la hora de hacer la migración de todas estas carpetas con sus ficheros al nuevo NAS, ésta se realicen sin errores de copia.
- Se instala el antivirus AVG en el PC-Puente puesto que no disponía de uno. Se actualiza el fichero de firmas y se repasa el sistema en profundidad con él.
- Se ayuda a la segunda oficial de puente para que pueda realizar un curso de ECDIS en su PC de camarote con un software de ejecución (no se instala en el sistema), instalando complementos básicos que le faltaban al S.O. (Flash, java y Plataforma .NET)
- Se necesita balancear gran parte del ancho de banda en un momento dado para una actualización de WhatsApp del Jefe científico pues la aplicación le notifica que dejará de estar operativa al día siguiente. Se elige la última hora de la noche para esta tarea, se trata de actualizar pero no se consigue. Se prueba con otro teléfono de las mismas características (iOS) y tampoco se actualiza. Tal vez estas Apps necesiten de conexiones más veloces y sin altas latencias para poder llevar a cabo sus actualizaciones.
- Se pone a disposición de los Científicos en su carpeta compartida el software de navegación: **OpenCPN** en su última versión **4.6.1** tanto para sistemas Windows como para Mac, indicando también la web oficial de este software Open Source, así como una web de referencia de este mismo soft. en español. Se les insta a que si alguno desea instalarlo en su portátil, posicionar el barco y trabajar con él, se realizaría un pequeño training de ello.
- Se instalan las cartas (CM93) en el OpenCPN del Equipo TIC-Windows ya que no disponía de ellas.
- Se instala la última versión del OpenCPN (4.6.1) en TIC-Linux, se posiciona el barco e instalan las cartas.
- Se instala un Cliente FTP (Filezilla) en PC-Puente y se configura el acceso a la carpeta: **puente** del NAS Tripulación, igualmente se configura para que puedan realizar transferencias FTP desde el sitio: [ftp://ukho.gov.uk/Digital%20Product%20Updates/AVCS\\_S631-1/Base%20CD/ZIP\\_Files/](ftp://ukho.gov.uk/Digital%20Product%20Updates/AVCS_S631-1/Base%20CD/ZIP_Files/) desde donde regularmente descargan las Cartas y Actualizaciones necesarias para la Navegación. A reseñar que en ocasiones estas descargas serán de imágenes .iso de un tamaño considerable **(2,5 Gb)**
- Se realiza el cierre de Metadatos de la campaña quedando integrados los datos del SADO así como el resto de instrumentos utilizados en la misma.
- Se procede a la grabación de todos los datos de la campaña en distintos discos duros. Una copia en disco se le entrega al Jefe Científico (Javier Aristegui) y otra copia se realiza en un disco de 2,5" etiquetado que queda en los cajones azules dentro de nuestro armario bajo llave junto con datos de campañas pasadas para llevar a la sede de la UTM en Barcelona.

- La media del consumo telefónico durante los días de campaña es de: **4,95** Euros/día.
- Se compra, instala y configura un NAS (**Synology RS816**) para dedicarlo a toda la información de la Tripulación del *Sarmiento* (Capitán, Puente, Cocina, Maquinas,...) Estas carpetas que tenía la tripulación estaban en el NAS LaCie que en otras plataformas ya nos había dado problemas, además tiene los discos en RAID0 sin opción de cambio.

El NAS se instala en el Rack de Servidores entre los otros dos (LaCie y el SNAP). Venía sin Sistema Operativo, pero no ha habido problema en bajarlo de la Web de Synology e instalárselo a través de una pequeña Aplicación llamada: **Synology Assistant 6.1** que también se instala en TIC-Windows para este fin. Una copia del Sistema Operativo así como de este asistente queda en: [\\TRABAJO\utm\01-TIC\00-SOFTWARE\NAS\\_Synology](\\TRABAJO\utm\01-TIC\00-SOFTWARE\NAS_Synology)

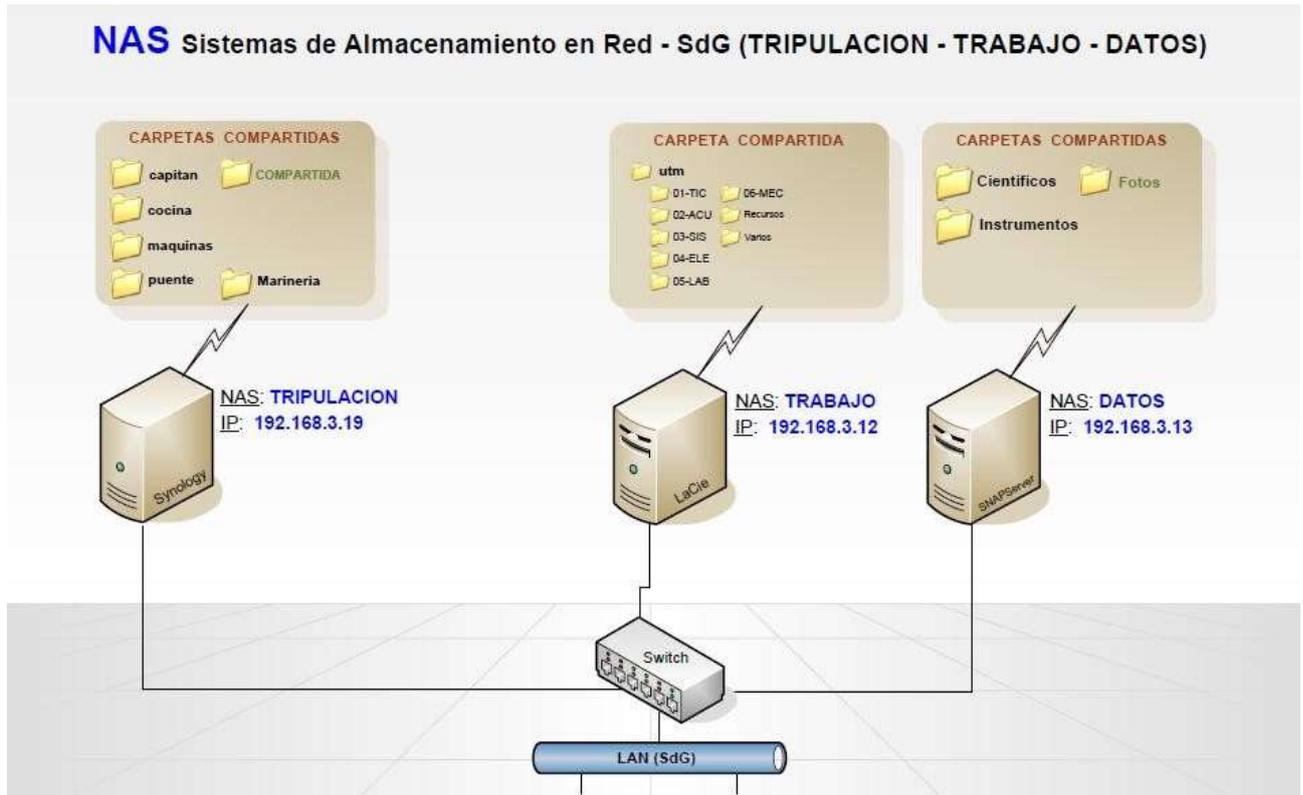
El NAS tiene 2 HD de 3,5" (WD Red) de 3 Tb, en SHR, que es similar a RAID1 pero que acepta discos de distinta capacidad. Consultando con la asistencia de Synology vía Chat por si es viable un cambio de discos en caliente, **ADVIERTE** de que **NO es posible**, es necesario apagar el sistema previamente y luego hacer el cambio del disco defectuoso. (A tener en cuenta si se nos da el caso)

Se crean los Usuarios y las Carpetas compartidas.

Se procede a la migración de toda la información de las distintas carpetas en bloques pequeños y se verifica que el contenido en el origen y el del destino sea exactamente el mismo. Este proceso lleva bastante tiempo pues es mucha la información que hay, especialmente en la carpeta: **puente**.

La estructura de carpetas y usuarios es prácticamente la misma que había, la única diferencia es el nombre de la carpeta: **tripulación** que pasa a llamarse: **marinería** (pues el nombre de Tripulación es para el NAS) y una carpeta más llamada: **COMPARTIDA** (para temas no laborales), dejando la carpeta de **marinería** para temas laborales para toda la tripulación.

Se establecen los nuevos accesos directos y Mapeos en los equipos del Capitán, Oficiales, Jefe Maquinas, Control de Maquinas, Puente y PCs de los camarotes de tripulación, cada uno con sus respectivos accesos y permisos correspondientes.



## INCIDENCIAS

- No llega a tiempo a Vigo por poco el nuevo Switch de las cámaras, se instalará más adelante, pudiendo con ello mejorar la tasa de refresco de las imágenes de las nuevas cámaras para que no se ralentice su visualización.
- Al poner en funcionamiento las pletinas AXEL para visualizar el Maxsea en los diferentes laboratorios y espacios de trabajo, se detecta que el monitor de la pletina correspondiente de la sala de máquinas no funciona. Se cambia por otro y queda en uso.
- No funciona la parte del teclado del equipo GPS Diferencial del DP sin embargo si responde el ratón de dicho teclado. Son teclados-Ratón incrustados en las consolas del puente con conectores PS/2.
- Problemas con los SSOO de los 2 equipos que visualizan las cámaras en el puente. El situado en proa babor suele estar desconectado de la corriente eléctrica pues no se le suele dar mucho uso ahora y al no poderse bajar el brillo de la pantalla (pues la luz remanente de fondo se nota por la noche), lo han desconectado, y el que se encuentra en popa estribor en varias ocasiones no

arranca correctamente. En ambos la visualización de las imágenes de las cámaras se ralentiza especialmente.

- Los Oficiales del puente pasan las cartas que bajan del PC del puente en un Pendrive al ECDIS, este equipo es un Windows y que pasen esta información vía USB supone un riesgo potencial alto para que finalmente el ECDIS acabe infectado con virus. Se les traslada para que siempre escaneen el USB con el antivirus del S.O del PC del Puente que deberá estar actualizado. Aun con ello no se garantiza que no se llegue a infectar el PC del puente y vía USB se infecte también el ECDIS. A los pocos días de observar este protocolo de actualizar las cartas:

### **VIRUS EN PENDRIVE** (ECDIS)

Al escanear con un Anti-Virus actualizado (NOD32) el Pendrive que se usa para pasar las actualizaciones bajadas desde **PC-Puente** al equipo de navegación (**ECDIS**) que es un sistema Windows, se detecta el virus que se muestra en la imagen inferior, por lo que no sería de extrañar que el ECDIS también estuviera infectado. Se propone a los oficiales y capitán del barco que se revisen lo antes posible ambos equipos de navegación (ECDIS) dado que están duplicados por la empresa que los instaló para que se realice un chequeo en profundidad del sistema, evitando con ello posibles fallos en la navegación.

Como medidas de seguridad para que no se repita, o minimizar en la medida de lo posible estos riesgos de infección de sistemas, se recomienda de entrada:

- Que no se use PC-Puente por ningún usuario que no sean los oficiales y capitanes correspondientes (evitando el uso de dicho equipo por los alumnos de puente)
- Mantener este equipo con un Antivirus con su base de virus actualizada al día y realizar un chequeo profundo también diario de todo el sistema en las horas de menos uso de este. (NO HABIA UN ANTI-VIRUS INSTALADO EN PC-Puente)
- Si se decide usar el Pendrive como medio de traspaso de datos entre PC-Puente y el ECDIS, no usar el Pendrive para otros usos y formatearlo cada vez que se vayan a copiar archivos entre los sistemas.

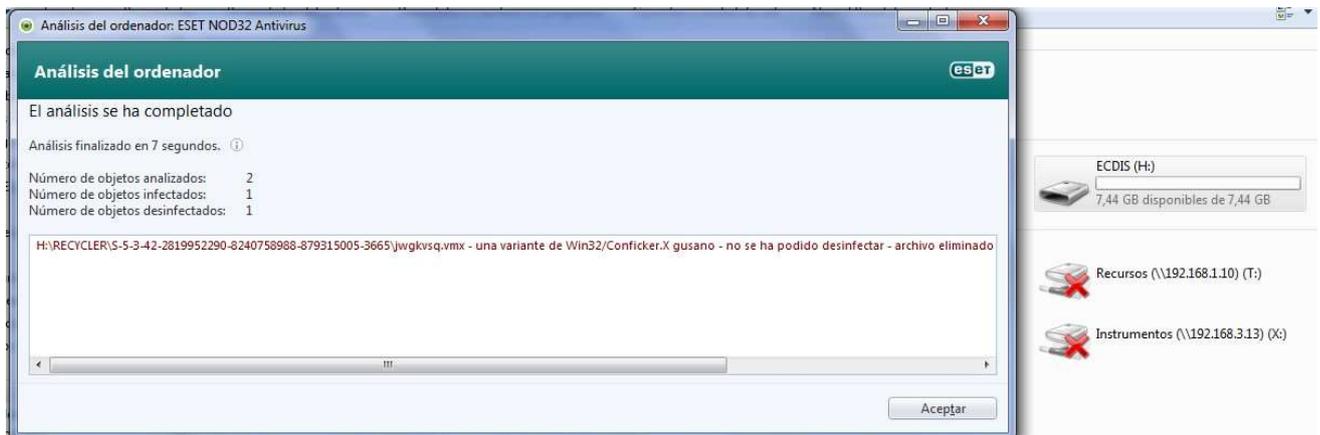
Existe la opción de este traspaso de datos entre los sistemas por medio de CD-DVDs, por lo que tal vez sería recomendable volver al sistema de CDs con el que se estaba actualizando el ECDIS en el pasado.

Las actualizaciones de las cartas para el ECDIS se bajan del sitio FTP:

<ftp://ukho.gov.uk/Digital%20Product%20Updates/> se supone un sitio de confianza. Como medida extra preventiva se aconseja chequear y comparar el Checksum de los ficheros descargados tanto para verificar que son los ficheros originales que se descargan de dicho sitio, como también para que una vez vayan a ser introducidos en el ECDIS no den errores en la actualización. Para ello se instalan en PC-Puente verificadores de MD5, CRC32 y SHA-1.

Dada la importancia del ECDIS se aconseja tomar en consideración estas y otras posibles medidas para evitar problemas de mayor calado que pudiera provocar un fallo en este sistema de navegación por una posible infección por virus.

**VIRUS DETECTADO EN EL PENDRIVE USADO PARA ACTUALIZAR LAS CARTAS DEL ECDIS**



- El equipo del camarote 20 (contramaestre) no arrancaba, al abrirlo se ve que los módulos de memoria estaban instalados en zócalos correlativos, al colocarlos en su zócalos correspondientes arranca correctamente. Se realizan múltiples pruebas de reinicio y arranque y lo realiza correctamente, aun con ello se pide al usuario que comunique cualquier anomalía. Al finalizar la campaña el usuario indica que no ha vuelto a tener problemas con el PC.
- El equipo del 2º Oficial tampoco arranca, se observa módulos de RAM de diferente fabricante y tipo, se ponen dos iguales de 1 Gb cada uno y el equipo arranca. También se pide a este usuario que tenga el equipo en observación ante cualquier anomalía. No reporta ninguna durante el resto de días de campaña.
- Se instala el navegador Firefox en el PC del Puente dado que el Chrome que se estaba usando (que no se quita) resultaba tremendamente lento en su uso, no en la navegación web, sino en su uso en el equipo. Se mantiene en observación a lo largo de los sucesivos días para saber cuál puede ser la causa de este mal rendimiento del Chrome.
- El PC de Acústica (ADCP-1) tiene problemas con el reconocimiento de una tarjeta de puertos serie, el sistema no detecta los COM correspondientes. Se buscan los drivers en sus estuches pero no se encuentran los propios de dicha tarjeta. Finalmente y tras varias pruebas se cambia la tarjeta de puertos serie por otra nueva que incluye drivers, se instalan estos y el OS los reconoce. El sistema los enumera como COM5 y COM6, por lo que es posible que haya que indicar al soft. correspondiente los nuevos COM. También se ve en el inicio del sistema que la pila de la BIOS está agotada. El sistema mantenía como fecha el 01/01/2002. Se cambia por una nueva y se ajusta la fecha. Sería recomendable tener los Drivers de los equipos identificados y almacenados en varios alojamientos para facilitar las posibles incidencias (En Red, en el propio PC, el CD original,...) Así quedan los drives de la nueva tarjeta serie instalada, una copia (el CD original etiquetado como: Drivers tarjeta SERIE ADCP-1 en un estuche de CDs rojo). Una imagen .iso de este mismo CD en el propio equipo, en la ruta: **C:\Drivers\Tarjeta PCI Serie\_ADCP-1** y la misma imagen .iso en la carpeta de red: **\\trabajo/utm/02-ACU/10-DRIVERS/Tarjeta PCI Serie\_ADCP-1**

- Se resuelve un pequeño problema de comunicación USB con la impresora de la oficina del puente (SAMSUNG), no estaba reconociendo bien la comunicación directa por cable.
- Durante los primeros días de campaña La sonda de profundidad EA marca valores entre los 160 metros y los 190 m. a pesar de ver que no corresponde con los valores reales de profundidad, no se da de primeras con la solución, por lo que se registran datos erróneos en el SADO. Se comprueba que por el puerto 2020 llegan datos de la sonda, pero no los correctos. Al no haber ningún acústico a bordo no se solventa con rapidez la incidencia que finalmente se soluciona cambiando el formato NMEA de salida de la EA de la sonda de 200 kHz que quedó de otra campaña, a la sonda de 12 kHz. A partir de dicho cambio se integra el valor correcto de profundidad en el SADO.
- Se detecta que no se pueden establecer llamadas desde el barco a números móviles con la marcación habitual SIP. En cambio vía RDSI estas se establecen sin problemas. Tras una serie de llamadas de prueba a diferentes móviles de diferentes proveedores se confirma con Erzia dicha incidencia. Erzia también realiza comprobaciones desde su lado y monitoriza mis pruebas a bordo. Se detecta que tarda más de lo habitual en establecer la llamada debido a una mayor latencia en el envío/recepción de Datos. Se realizarán desde Erzia y también a bordo llamadas de pruebas durante la semana para verificar que aún con tiempos de espera mayores, las llamadas se pueden realizar.
- Problemas a la hora de abrir ficheros excel desde algunas rutas de la carpeta: **capitán** en el NAS: TRABAJO.
- Se ayuda junto a Javi Vallo (ELE) a Gustavo (LAB) con el Contador de Centelleo puesto que no arrancaba el PC que lleva el instrumento en su interior, se testea la fuente de alimentación que en un principio parecía ser el problema y una vez se descarta al ver que tienen voltaje las distintas salidas con el tester de fuentes, se instala de nuevo y puentea con el jumper que mantiene el encendido activo en la placa base por defecto al iniciar el instrumento. A partir de ahí se entrega un teclado y ratón USB junto con un Hub de puertos USB para usar con el equipo. Se monta y queda operativo.
- Hay que deshabilitar en la Política IPv4 del FORTI la opción de control de Aplicaciones para poder llegar a las webs:  
icloud.com y wetransfer, ambas páginas seguras, de lo contrario el cortafuegos no las abre en los navegadores.
- El día 19/07/17 se contacta con Erzia para que revise la conexión porque se detecta que hay unas latencias más altas de lo habitual con lo que la navegación web, así como otros servicios se ven muy afectados. El día anterior ya se detectó un incremento de la latencia y a primera hora del día 19 se cambia el SAT al 020W y se solicita revisen la conexión para mejorarla. Poco después se monitoriza y se va observando que mejora un poco la navegación.

- el ADCP2 pierde la configuración de la tarjeta PCI serie estando en funcionamiento según indican los compañeros. El software indica en rojo que no le llegan datos por el COM3. No se dispone de otra tarjeta PCI, por lo que se instala un adaptador USB-Serie, el sistema lo reconoce como COM5, se le indica al software y vuelve a quedar operativo.
- Se pierde la conexión a Internet el día 20-07-17 sobre las 17:00 UTM, tras pasar por varios satélites se consigue establecer de nuevo en el 035W. Este mismo día vuelve a haber problemas con las llamadas a los números móviles con la marcación vía SIP.
- El día 21/07/17 se vuelve a perder la conexión a internet. El SAT 001W no entra en RED dado que ya nos encontramos fuera de su huella. Se secciona el 020W y se entra en red.
- El teléfono Inmarsat para llamar al NOC al lado del rack del V-SAT falla constantemente. En caso de problemas con el V-SAT es un medio imprescindible para solventar incidencias y lleva muchos meses con un funcionamiento anómalo.
- El día 30 de Julio hay múltiples incidencias en la conexión a Internet. NO son derivadas del V-SAT pues en ningún momento se ve fuera de línea, estando en red constantemente. Los problemas son en todos los equipos con salida a internet. Se reinicia el Forti por primera vez en la campaña y se espera a ver cómo se comporta la conexión por si continúan las interrupciones. Al cabo de unos cuantos minutos se va restableciendo la conexión a Internet a unos valores normales.
- El PC de la oficina del Puente empieza a ir lento. Se notan algunos detalles con los navegadores y el copiado de archivos que denotan cierta ralentización en el sistema.
- **Cae mucha agua de vez en cuando de las 3 tomas de aire de la sala de Informática.** Una de ellas sobre los científicos que usan el PC de Usuario-1, y la otra sobre el armario con los repuestos TIC.
- Se dejan de recibir los informes diarios de las llamadas de telefonía, tras requerirlo a Erzia, indican que el sistema no se recuperó bien de un fallo eléctrico y que tratarán de recuperar los datos de los días 3 al 6 de agosto. Así lo hacen.
- El Portátil del capitán está muy anticuado y se debería adquirir uno nuevo. Tanto para cualquier trabajo interno que necesite como sobre todo ante una salida al exterior en la que requiera dicha herramienta de trabajo. Tiene un ACER de más de 12 años con la pila de la BIOS agotada que obliga a poner a mano la fecha en cada reinicio para poder navegar, pues todos los navegadores al ver fecha de 2006 no aceptan el certificado y niegan la conexión. Se trata de instalar una, pero obliga a desmontar mucho el equipo, y ante cualquier incidencia en el despiece es posible provocar una avería, por lo que se esperará a tener uno para que no se pueda quedar sin portátil, aparte de que no se sabe el tipo de pila que lleva. Las que se tienen a bordo son de placas estándar.

- Las necesidades de Ancho de Banda son cada vez mayores, tanto para ofrecer más servicios como sobre todo para no tener que estar constantemente cortando la navegación a algunos equipos para poder sacar adelante otras necesidades puntuales como las reseñadas en varios de los puntos arriba citados. Hasta tal punto ya son escasos los recursos de comunicaciones de datos ofrecidos que en la segunda parte de esta campaña los científicos están dispuestos a sacrificar una parte de su presupuesto para costearse durante la campaña un aumento del ancho de Banda, pues con lo ofrecido no les es suficiente para sus necesidades futuras.
- Durante el transcurso de la campaña se realizan varios simulacros anti-piratería por parte de la tripulación del Sarmiento con el fin de estar preparados ante una posible incidencia de esta naturaleza. De hecho, se tienen que suspender varias estaciones de trabajo por encontrarse muy cerca de una zona potencialmente peligrosa reportada por otros barcos. Al hilo de estos ejercicios también se realizan simulacros de comunicaciones en la Citadela habilitada para tales circunstancias para poder reportar y enviar lo antes posible los mensajes de alerta a las autoridades pertinentes para dar a conocer un hecho de semejante relevancia.

Se describen los resultados de las pruebas de comunicaciones llevadas a cabo desde el Local de Servidores/Ecosondas referentes al ejercicio de Piratería realizado:

Se baja al local de Servidores/Ecosondas con mí portátil de trabajo y el del Capitán, se conectan los dos equipos al switch del Cortafuegos, así como un terminal analógico de telefonía al router.

Se realizan los primeros intentos de comunicación pero son muy inestables debidos a que el satélite en el que se nos encontramos (**01W**) sale constantemente de la red, por lo que se decide cambiar de satélite al (**035W**), el cambio dura unos 3 minutos y a partir de entonces las comunicaciones vía V-SAT son mucho más estables.

Se realizan múltiples pruebas de telefonía vía V-SAT, y con el sistema estable son todas correctas. Se envían 3 correos de TEST al capitán y también salen sin problemas.

Se realizan varios test de velocidad de navegación y todos ellos están dentro de los valores esperados. (Ej.)



**Las pruebas realizadas vía INMARSAT son en su mayoría negativas.** De las 8 llamadas realizadas al teléfono de la oficina de la UTM en Vigo, solo en 2 intentos daba tono de llamada correcto. **Este sistema no es fiable y debería revisarse.** De igual forma sería conveniente tener una segunda línea INMARSAT en el este local para mayor seguridad en las emergencias.

Se solicita por parte del Capitán un teléfono IRIDIUM para que quede de forma permanente en el buque y poder tener un medio de comunicación global portable ante estas o cualesquiera otras circunstancias. Dicha solicitud es aprobada por lo que tendremos que adquirir un terminal así como todo un kit completo (**SIM - Terminal - 2 Baterías extras Adaptador para cable coaxial - Cable Coaxial de varios metros - Antena Exterior para el Sobre-Puente - 1 funda seca - 1 funda**

**impermeable - 1 antena pequeña portable)** para dar servicio al buque. Ante la circunstancia de tener que utilizar este tipo de servicio en la Citadela, que es un lugar con poca o nula cobertura convendría realizar una pequeña obra para instalar una antena en el sobre-puente a la que poder conectar este terminal en dicha ubicación. Hay tiempo y puertos suficientes para dicho trabajo hasta que se salga de nuevo a la segunda parte de la campaña FLUXES que transcurrirá previsiblemente por la misma zona de trabajo.

El Portátil de Capitán es muy Antiguo y tiene problemas de hardware. **Urge reemplazarlo** por un equipo nuevo para este y otros usos.

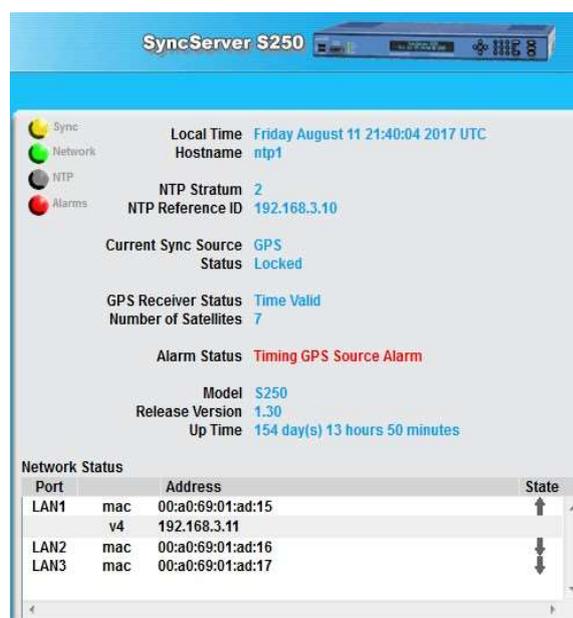
Se habilita una regla en el cortafuegos para darle la mayor prioridad posible al portátil del capitán ante situaciones de emergencia. En caso de no haber ningún miembro del Dpto.TIC a bordo, que tan solo tenga que conectase al cortafuegos con su portátil y navegar por internet con las máximas garantías para enviar los mensajes pertinentes. **Si se modifican estas reglas por cualquier requerimiento en otras campañas, tener en cuenta estas circunstancias para habilitar reglas similares y no dejar este equipo sin el servicio y prioridad necesaria ante emergencias.**

Se observa que sería recomendable tener guardados en la Agenda del correo los números de Emergencia (DPA - MDAT - Interpol -...) para no tener que escribirlos, evitando con ello errores de escritura y ganar tiempo.

Igualmente, tener un texto de emergencia ya redactado para cuando se vaya a enviar un mail. Con ello simplemente sería necesario copiar y pegar el texto en el correo, y enviar. Acortando el tiempo de respuesta lo máximo posible.

Estas son sólo algunas anotaciones surgidas durante el ejercicio para mejorar en los sucesivos.

- El NTP-1 tiene alarmas constantes durante toda la campaña desde que hace unos meses se actualizara.



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

### 1- Descripción del sistema.

#### **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 70º N y 70º 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.

**- Intranet del Buque:**

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

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



**- Puntos de Acceso Wi-Fi:**

Existen diversos puntos de acceso Wi-Fi a la red del Buque, dichos accesos sirven durante las campañas tanto para la conexión a la red interna del buque, como para el servicio de Whatsapp. En puertos nacionales 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 y tripulación-estribor
- científicos-babor
- científicos-estribor
- laboratorio
- comedor
- salaTV
- reuniones

### **3- Acceso a la red de la UTM en el CMIMA**

Otra de las características de la conexión del buque es que permite enlazar la red de área local de 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.

### **4- Telefonía**

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.

## 6.- OTRAS CONSIDERACIONES DE LA CAMPAÑA Y EL BARCO

Al llegar al barco encontramos tanto el chigre de plancton como el multipropósito de estribor con grasa en la última una capa, que, aunque supongo se ha hecho para alargar la vida de los cable, no es recomendable de cara a las maniobras, dado que se busca pulcritud y deben evitarse sustancias que puedan contaminar las muestras. La grasa acaba desprendiéndose en forma de pegotes durante la maniobra, formando un cerco de agua oleosa alrededor de los muestreos.

En el cable del chigre de plancton se observan multitud de alambres sueltos que se clavan fácilmente al trabajar con él. Se propone su remplazo por uno nuevo. Para la campaña se cortan 74 metros.

Es necesario adquirir guardacabos de inox y perrillos para cable de 6mm.

La tripulación de cubierta comenta que sería útil un pequeño chigre eléctrico a modo de cabirón para el despliegue y recogida de equipos (fondeos...) que fuese fácil de colocar en distintas posiciones de cubierta según los distintos escenarios.

Sería útil disponer de alguna pasteca con centímetro y visualizador en cubierta, tanto para el pórtico de estribor como para el de popa.

A la hora de hacer maniobras y poder comprobar la profundidad final a la que llegan los equipos tanto en maniobras verticales como en arrastre (oblicuas), podría ser conveniente disponer de un pequeño CTD tipo "RBR SOLO" o un reloj de buceo con profundímetro de al menos 300 metros.

Se aprecia una deformación en la cubierta de la vía húmeda donde se sitúa la roseta. Esta deformación puede dañar el ladcp en caso de que la ondulación cuadre justo en el cabezal del ladcp, habría que corregir la deformación.

Para la siguiente fase de la campaña, en FLUXES II los científicos solicitan poder instalar un nuevo sensor que proporcionarían ellos, se trata de un medidor de nitratos. Se propone instalar en una de las barras de la roseta y una batería en la base.

A nivel informático se hace notar la lentitud de la conexión y se propone un aumento del ancho de banda o una mejor gestión de la misma. También existe la necesidad de mejorar la velocidad de refresco de las cámaras IP, ya que se usan para ver en las maniobras y la imagen se congela demasiado.

Se propone la sustitución de los chalecos de maniobra antiguos por unos con el dispositivo AIS incorporado.

Se han observado fugas de aceite en un manguito del portalón de la vía húmeda, y en los chigres de plancton y en el de redes electrónicas, que deberían ser revisados.