



Título: Informe técnico Campaña ZIP CHIANTI-I.

Autores: José Luis ALONSO, David PINA, Mario SANCHEZ, Héctor SANCHEZ, José Alberto SERRANO

Departamentos: Acústica, Mecánica, OBSs, Sísmica y Telemática.

Fecha: 14/08/15.

Páginas: 95.

Localización: [Mar Tirreno y Jónico.](#)

Detalles campaña: Sísmica de gran ángulo + Batimetría + Gravimetría + Paramétrica.

INFORMACIÓN GENERAL

Información de Campaña

Barco: Sarmiento de Gamboa

Campaña N°: **SdG-053**

P.N.I.: FP7-PEOPLE-2013-ITN-604713

Área: Sur de Italia. Mar Tirreno y Jónico.

Fechas: 12 de Julio a 02 de Agosto de 2015

Fuente de Energía Sísmica de Gran Angulo (OBSs).

Controlador de la Fuente: Big Shot®

Tipo de Ristra: Cañones SERCEL® GGUN-II. Volumen total: 4670 cu.in. Presión de Aire: 2000 p.s.i.

Profundidad de cañones para sísmica de refracción: 15 metros

Frecuencia de Disparo: constante cada 90 segundos; controlado y registrado por GPS Fei-Zeyfer Starplus.

Error de Sincronización: +/- 0.1 ms.

Compresores fuente sísmica

Modelo: LMF® 25/138-207E

Presión de entrada: 1,013 bar - 14,65 psi

Presión de descarga en campaña: 140 bar - 2000 psi

Volumen Max aire: 25 m³/min - 1100 cfm

Régimen controlado por variador de frecuencia: 500 - 1000 rpm

Cañones de aire comprimido

Modelo: Sercel® GGUN-II

Configuración de Navegación/Sincronización

GPS FEI-Zyfer® GPStarplus Time and Frequency System.

Sistema de Navegación Integrado: EIVA® con señal GPS del barco para determinar la posición de la fuente en cada disparo.

Ecosonda Multihaz

Modelo: ATLAS Hydrosweep DS

Frecuencia de emisión: 14.5 a 16 kHz.

Rango de operación:; 10 a 11000 metros

Precisión: 0.5 m, 0.2% de la profundidad (2 sigma)

Longitud de pulso: 0.17 a 25 ms.

Frecuencia de muestreo: <12.2 Khz.

Cobertura máxima: 6 veces la profundidad, 20 km máximo.

N° de haces: 320 por hardware y 960 con High Order Beamforming.

Apertura del haz: 1° x 1°.

Ecosonda Monohaz

Modelo: SIMRAD EA-600

Frecuencias de trabajo: 12 kHz y 200 kHz

(PINGER) utilizado en combinación con el Pinger Benthos®

Perfilador/Sonda paramétrica

Modelo: ATLAS Parasound P-35

Señales: Barker, CW, Chirp y señales definidas por el usuario

Frecuencia primaria: 18-39 kHz.

Frecuencia secundaria: 0.5 a 6 kHz.

Longitud de pulso: 0,17 a 25 ms.

Frecuencia de muestreo máxima: 12.2 kHz.

Max. Range Resolution: 6.1 cm.

Precisión de detección de fondo: 0.2 m +/- 0.2% de la profundidad (1 sigma).

Resolución del haz: 4.5° Alongtrack - 5° Acrosstrack

Potencia de transmisión: 35 kW.

Estabilización electrónica: cabeceo y balanceo.

Software de procesamiento y QC batimetrías

Modelo: CARIS HIPS&SIPS

Versión: 9.0.13

Comentarios

Tras la mejora introducida en el cableado de los sensores en los OBSs, los datos registrados no han presentado ruido alguno en el rango de frecuencias más bajas (2- 25 Hz), mejorando considerablemente su calidad.

No se han podido registrar datos de gravimetría, al estar este equipo averiado durante la ejecución de la campaña.

INDICE

0. FICHA TÉCNICA.....	6
1. CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA.....	7
2. INSTRUMENTACIÓN SÍSMICA I. Sismómetros de fondo marino (OBSs).....	9
2.1. Descripción de operaciones.....	9
2.2.- Metodología.....	9
2.3 Prueba de Rosette.....	10
2.4 Despliegue de los OBS en la línea WAS3.....	10
2.5 Recuperación de los OBS en la línea WAS3.....	11
2.6 Despliegue de los OBS en la línea WAS2.....	12
2.7 Recuperación de los OBS en la línea WAS2.....	13
2.8 Despliegue de los OBS en la línea WAS1.....	14
2.9 Recuperación de los OBS en la línea WAS1.....	15
2.10 Incidencias.....	16
2.11 Descripción de los sismómetros de fondo oceánico (OBSs).....	17
3. INSTRUMENTACIÓN SÍSMICA II. Sísmica activa.....	20
3.1. Fuente Sísmica.....	20
3.2 Compresores LMF modelo 25/138-207-E50.....	21
3.3. Equipamiento de laboratorio y adquisición sísmica.....	22
3.3.1. Sistema de control de cañones.....	23
3.3.2. Sistema de navegación y generación del evento de disparo EIVA®.....	26
4. EQUIPAMIENTO MECÁNICO.....	28
4.1 Compresor de Alta Presión LMF.....	28
4.2 Cañones de Sísmica.....	31
4.3 Estructura Sísmica.....	32
5. INSTRUMENTACIÓN ACÚSTICA.....	33
5.1 Sonda Multihaz Aguas Profundas ATLAS Hydrosweep.....	33
5.2 Sonda Monohaz Simrad EA-600.....	41
5.3 Sonda Paramétrica ATLAS Parasound P-35.....	42
5.4 Sondas Batitermográficas.....	46
5.6 Sistema de Navegación EIVA.....	55
6. TELEMÁTICA.....	57
6.1 Comunicaciones.....	57
6.2 Sistema de Comunicaciones de Banda Ancha en el Sarmiento de Gamboa.....	58
6.2.1 Descripción del sistema. Introducción.....	58
6.2.2 El equipo del BO Sarmiento.....	59
6.2.3 Acceso a Internet.....	60
6.2.4 Intranet del Buque.....	60
6.2.5 Puntos de Acceso Wi-Fi.....	61
6.2.6 Acceso a la red de la UTM en el CMIMA.....	61
6.2.7 Telefonía.....	61

INFORME TÉCNICO

Campaña ZIP 2015



6.3 Resumen de actividades.....	63
7. INCIDENCIAS	66
7.1 Incidencias generales (Parte OBSs).....	66
7.2 Incidencias generales (Parte Sísmica)	69
7.3 Incidencias generales (Parte Acústica)	69
7.4 Incidencias generales (Parte Telemática).....	70
8. ANEXOS	71
Anexo I. Modelización fuente sísmica	71
Anexo II. Formato de los ficheros de registro.....	84
Anexo III. Anexos Equipamiento sísmica. OBSs	85
Anexo IV.- Diarios de operaciones	88
Anexo V. OBSERVER LOGs (Anotaciones Sísmica)	94
Anexo VI. Informe pérdida OBS	95

0. FICHA TÉCNICA

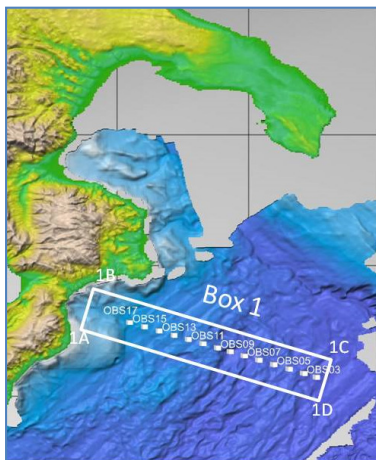
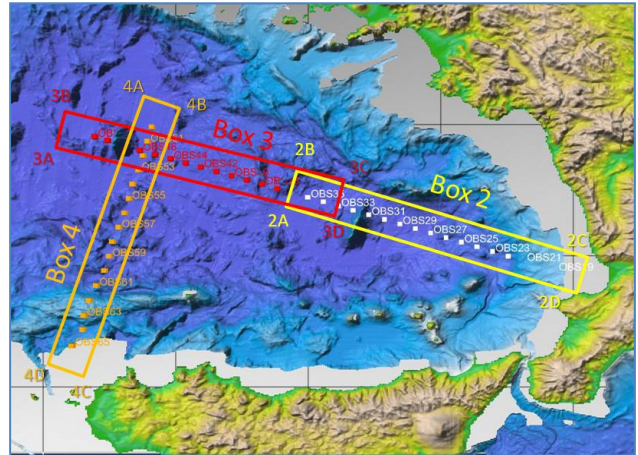
FICHA TÉCNICA			
ACRÓNIMO	ZIP 6 CHIANTI-I		
Título Proyecto	Zooming In Between Plates		
CÓDIGO REN	FP7-PEOPLE-2013-ITN-604713	CÓDIGO UTM	053 SG 20150802
JEFE CIENTÍFICO	Dr. Valentí SALLARÉS	INSTITUCIÓN	ICM
INICIO	Barcelona (ESP) 12/Julio/2015	FINAL	Catania (ITA) 02/Agosto/2015
BUQUE	Sarmiento de Gamboa		
Zona de trabajo	Mar Tirreno y Mar Jónico		
Responsable Técnico	Manuel Paredes & José Luis Alonso	Organización	U.T.M.
Equipo Técnico	Manuel PAREDES y Héctor SANCHEZ (UTM Acústica) Mario SANCHEZ, Camilo J. GÓMEZ, Peregrino CAMBEIRO, Iván CASAL (UTM Mecánica) Alberto HERNANDEZ y J.Alberto SERRANO (UTM Telemática) , Minerva ALEGRE, Ezequiel GONZALEZ y José Luis ALONSO, Gemma N. MUÑOZ (UTM Sísmica)		
Instrumentación utilizada	Sonda multihaz ATLAS® Hydrosweep DS, Sonda monohaz SIMRAD® EA-600, Perfilador paramétrico ATLAS® Parasound P-35. Cañones Sercel® GGUN-II, Controlador BIG SHOT®. Sistema de navegación EIVA®. Sistema de sincronización GPS Fei-Zeyfer Starplus 565.		

1. CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA

La campaña ZIP, rebautizada como CHIANTI-II al pasar de su localización inicial de aguas en el Mar Egeo a aguas del Mar Tirreno y Jónico, se ha desarrollado entre el 12 de Julio y el 02 de Agosto de 2015. Se inició en Barcelona y ha finalizado en Catania (Italia). Se han fondeado un total de 82 estaciones OBHS y OBSs (Ocean Bottom Seismograph) y levantado un total de 449.7 millas náuticas de perfil continuo con fuente sísmica de alta potencia sobre las líneas de OBSs.

Los objetivos científicos se han centrado en prospección de sísmica de gran ángulo, levantamiento batimétrico con ecosonda multihaz y perfilador de fondos marinos. Los trabajos siempre se han desarrollado en aguas italianas. La campaña se ha realizado en dos fases, una primera del 12 al 22 de Julio y una segunda desde el 23 de Julio al 02 de Agosto.

Fase o Leg #1. Despliegue y levantamiento posterior de fuente sísmica activa sobre sector occidental del Mar Tirreno. Boxes 4 y 3, líneas WAS04 y WAS03.



Fase o Leg #2. Recogida de los OBSs pendientes del leg anterior. Despliegue y levantamiento posterior de fuente sísmica activa sobre sector oriental del Mar Tirreno y en el Mar Jónico. Boxes 2 y 1, líneas WAS02 y WAS01.

En todas ellas, se realizó un estudio geofísico intensivo con ecosonda multihaz, sonda o perfilador multiparamétrico, despliegue de OBSs y, sobre estos mismos perfiles, detonar fuente sísmica activa con una ristra de 4670 pulgadas cúbicas cada 90 segundos.

Tras el análisis preliminar de los datos obtenidos, se han detectado estructuras geológicas hasta 170 km alrededor de los OBSs con gran penetración. Se ha conseguido mayor penetración en el Tirreno que en el Jónico por las propias características geológicas de cada zona (en el Jónico el espesor de sedimentos es mucho mayor, por lo que la atenuación del frente de ondas ha sido más acusada; causa de una menor penetración). Cabe mencionar que, tras la mejora introducida en el cableado de estos dispositivos, los datos registrados no han presentado ruido en en rango de frecuencias más bajas (2- 25 Hz), mejorando considerablemente su calidad.

Sísmica de refracción (o de gran ángulo):

Tras el despliegue de los sismógrafos marinos en línea, se ha realizado sísmica activa detonando un array de cañones de 4670 pulgadas cúbicas cada 90 segundos sobre esta misma línea. Para este objetivo se ha configurado una ristra de cañones con la mayor potencia estable posible que favoreciese la generación de gran energía en frecuencias bajas (2 - 40 Hz). El objetivo ha sido generar un frente de ondas sísmicas que penetrasen en el subsuelo lo más profundo posible, para que las registrasen los sismógrafos sobre el fondo marino. Se pretende con esta técnica detectar las estructuras más profundas de la corteza terrestre.

En el desarrollo de la campaña, la sísmica de gran ángulo se dividió en los siguientes bloques:

Mar Tirreno							
Date	Line	Events	KMs	NMs	Deployed OBHs	Deployed OBSs	Shooting Rate
16-17/07/2015	WAS04	1175	264.7	142.94	17	17	90 sec
18-19/07/2015	WAS03	897	201.6	108.83	0	16	90 sec
25-26/07/2015	WAS02	871	186.4	100.65	0	16	90 sec

Mar Jónico							
Date	Line	Events	KMs	NMs	Deployed OBHs	Deployed OBSs	Shooting Rate
28-30/07/2015	WAS01	905	180.1	97.25	0	16	90 sec

En la primera línea, WAS04, se desplegaron 17 OBHs del instituto alemán GEOMAR, 16 OBSs españoles del CSIC y 1 OBS también de GEOMAR. En el resto de líneas los datos registrados se han obtenido utilizando solo los OBSs españoles.

Batimetría y perfilador de fondo:

Durante los disparos de sísmica se ha registrado con multihaz y paramétrica. Para la calibración de la velocidad del sonido hemos lanzado XBT's, un total de 10.

2. INSTRUMENTACIÓN SÍSMICA I. Sismómetros de fondo marino (OBSs)

2.1. Descripción de operaciones.

La campaña ZIP ó CHIANTI-I consta de 2 Legs. La zona de trabajo está localizada en aguas del mar Tirreno y en el mar Jónico. La profundidad de los despliegues oscila entre los 510 y los 3600 metros. Se zarpó del puerto de Barcelona el día 12/07/2015 rumbo a la zona del primer despliegue (línea WAS4) de los OBHS de Geomar.

El primer despliegue de los OBS propiedad de la UTM-CSIC, se realiza en la línea WAS3 donde se fondearon 15 instrumentos ubicados en el box3, posteriormente se realizaron los despliegues de las líneas WAS2 y WAS1. Debido a las restricciones exigidas por las autoridades italianas respecto al uso de los hidrófonos, en los box 1 y 2 los instrumentos se lanzan con el hidrófono deshabilitado.

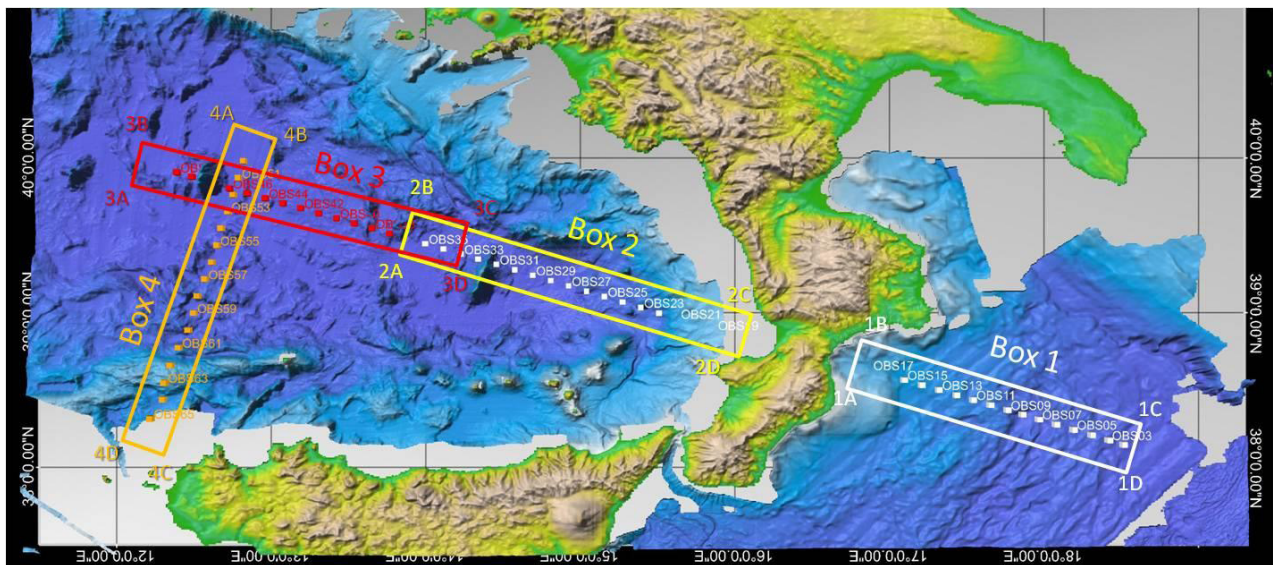


Figura 1 . Zona de despliegue de dispositivos

2.2.- Metodología

Durante las operaciones de ensamblaje previas al despliegue del equipo, se realiza un test para comprobar que los voltajes del circuito de liberación sean correctos. Para ello se repite el mismo test acústico que el realizado en el laboratorio además de la prueba de Rosette, midiendo la tensión entre los circuitos de liberación (burn1 y burn2) y la tierra del equipo, con un circuito diseñado a tal efecto. Los resultados de los distintos tests para cada línea se encuentran detallados en los anexos.

Durante el despliegue de cada OBS, se realiza un seguimiento acústico del equipo por medio de la unidad de cubierta 8011M. El objetivo de esta operación es comprobar que el equipo baja a una velocidad constante y adecuada a la configuración del equipo, en el caso de los despliegues de esta campaña, entre 57 y 60 metros/minuto. Posteriormente se envía la orden de desactivación para que el liberador no consuma baterías.

En el proceso de recuperación de los equipos, se manda una señal de activación para posteriormente comprobar la posición del equipo por medio del comando range. Al finalizar esta operación, se envía la orden de liberación de uno de los circuitos del liberador acústico, que a su vez envía una corriente constante a través de los cables que bloquean el liberador mecánico. Transcurridos unos pocos minutos, dependiendo de la salinidad, se produce una reacción electrofítica que deshace los cables y libera el equipo del ancla, emergiendo hasta superficie.

En este momento, el equipo se localiza por medio de los sistemas de localización que posee el instrumento; una bandera de señalización, un flashbeacon y un radiobeacon

Una vez en cubierta, se sana el equipo con agua dulce y se procede a desensamblar el equipo, desactivando el liberador acústico y trasladar el datalogger al laboratorio para resincronizar el sistema de adquisición con el GPS de tiempo y extraer los datos.

2.3 Prueba de Rosette

El día 15/07/2015 a las 12:10 (UTC) se llega al punto donde se realiza el test de Rosette, la maniobra de largado hasta la profundidad del test acústico (3000 metros) dura 76 minutos. Durante el test, los 17 liberadores acústicos responden correctamente a todas los comandos enviados desde la unidad de cubierta. Una vez finalizado el test (40 min), se procede a recuperar la Rosette por medio del chigre de CTDs, la maniobra finaliza a las 16:30 h debido a una incidencia detectada en el devanado del cable durante el proceso de recuperación.

En el anexo 1 se encuentran detallados los resultados del test de Rosette.

2.4 Despliegue de los OBS en la línea WAS3

El día 15/07/2015 a las 17:00 (UTC) se realiza el primer despliegue de la línea WAS3, el site OBS49. Posteriormente se realizan los despliegues OBS48, OBS47, OBS46, OBS45, OBS44 y OBS43. Una vez, desplegados, se realiza un seguimiento acústico hasta una profundidad de 300 a 500 metros para comprobar que la velocidad de descenso se encuentra dentro de los parámetros del equipo.

El día 16/07/2015 se realiza el resto de despliegues correspondientes a esta línea; OBS42, OBS41, OBS40, OBS39, OBS38, OBS37, OBS36 y OBS35. El último despliegue finaliza a las 7:16 (UTC).

Durante las operaciones de despliegue, se detecta que las anclas suministradas por el proveedor, no están bien soldadas, la incidencia es solventada con la ayuda del departamento de mecánica de la UTM, que refuerza la varilla central del ancla con más puntos de soldadura. Una vez solucionado este contrat tiempo, no se detecta ninguna otra incidencia destacable.

A continuación se detalla la información más relevante relativa a los puntos de despliegue:

Site	Lat	Lon	Depth	Hora (UTC)	Seguimiento	Velocidad descenso
OBS49	39°55'44,87''	12°18'28,10''	3614	17:00	445 metros	54 m/min
OBS48	39°53'55,31''	12°24'54,93''	3563,5	18:03	507 metros	55 m/min
OBS47	39°52'03,76''	12°31'00,90''	3276	18:52	511 metros	55 m/min
OBS46	39°47'55,52''	12°44'10,09''	3579	20:14	471 metros	60 m/min
OBS45	39°45'50,16''	12°51'57,03''	3557	21:16	472 metros	60 m/min
OBS44	39°43'56,05''	12°58'51,13''	3527	22:31	486 metros	60 m/min
OBS43	39°42'01,40''	13°05'42,22''	3428	23:32	610 metros	60 m/min
OBS42	39°40'7,24''	13°12'44,58''	3366	00:40	589 metros	60 m/min
OBS41	39°38'9,86''	13°19'36,55''	3446	01:45	300 metros	60 m/min
OBS40	39°36'12,55''	13°26'28,14''	3263	02:50	313 metros	59 m/min
OBS39	39°34'5,59''	13°33'19,01''	3254	03:45	304 metros	57m/min
OBS38	39°32'17,05''	13°41'51,60''	3141	04:37	315 metros	57 m/min
OBS37	39°30'19,64''	13°47'7,19''	3047	05:34	330 metros	57 m/min
OBS36	39°28'21,52''	13°54'0,40''	3472	06:25	350 metros	60 m/min
OBS35	39°26'22,46''	14°0'50,11''	2985	07:16	350 metros	58 m/min

En el ANEXO 2 se adjunta la información complementaria respecto a la evaluación de los circuitos de liberación.

2.5 Recuperación de los OBS en la línea WAS3

Las operaciones de recuperación de los equipos fondeados se iniciaron el día 20/07/2015 en la posición OBS46.

El día 20/07/2015 se inician las recuperaciones de los OBS fondeados en la línea was3. Se recuperan todos los equipos según el procedimiento habitual excepto el OBS44. La comunicación acústica resultó imposible y tras horas de intentos infructuosos y agotar todas las opciones establecidas en los protocolos de emergencia, se decide dar por pedido el equipo y seguir con las recuperaciones del resto de equipo. En el apartado de incidencias se encuentra ampliamente detallado el proceso seguido para intentar liberar dicho instrumento.

Site	Profundidad	Hora Liberación	Hora Superficie	Hora Cubierta
OBS46	3502	04:52 (GMT)	06:05 (GMT)	06:17 (GMT)
OBS47	3207	07:29 (GMT)	08:37 (GMT)	08:48 (GMT)
OBS48	3474	09:32 (GMT)	10:45 (GMT)	10:55 (GMT)
OBS49	3756	11:40 (GMT)	13:08 (GMT)	13:48 (GMT)
OBS45	3845	16:25 (GMT)	15:39 (GMT)	17:55 (GMT)
OBS44	-	-	-	-

El día 21/07/2015 se recuperan los instrumentos fondeados en las posiciones OBS43, OBS42, OBS41, OBS40, OBS39 y OBS38.

Site	Profundidad	Hora Liberación	Hora Superficie	Hora Cubierta
OBS43	3527	01:37 (GMT)	02:50 (GMT)	03:10 (GMT)
OBS42	3174	03:55 (GMT)	05:02 (GMT)	05:13 (GMT)
OBS41	3360	05:58 (GMT)	07:10 (GMT)	07:25 (GMT)
OBS40	3186	08:30 (GMT)	09:40 (GMT)	09:46 (GMT)
OBS39	3175	10:31 (GMT)	11:40 (GMT)	11:48 (GMT)
OBS38	3063	12:40 (GMT)	13:44 (GMT)	13:57 (GMT)

Una vez recuperados estos equipos, se recuperan los OBHs propiedad de Geomar que restaban pendientes de recuperar de la primera línea desplegada (Was 4). Posteriormente se pone rumbo a Nápoles donde finaliza este primer leg.

El día 24/7/2015 se recuperan el resto de OBSs fondeados en la línea WAS3; OBS37, OBS36 y OBS35. Durante el proceso de liberación del OBS36 el circuito 1 no funcionó, correctamente por lo que se recurrió al segundo circuito para poder recuperar el equipo. El cable usado en el primer circuito solo quemó una de las dos patillas, cosa que probablemente interrumpió el proceso de quemado. Debido a este motivo, el resto de despliegues se realizan con cables doublewrapp.

Site	Profundidad	Hora Liberación	Hora Superficie	Hora Cubierta
OBS37	2972	01:33 (GMT)	02:34 (GMT)	02:48 (GMT)
OBS36	3386	03:52 (GMT)	05:04 (GMT)	05:15 (GMT)
OBS35	3438	06:07 (GMT)	07:28 (GMT)	07:54 (GMT)

En el ANEXO III se adjunta la información complementaria respecto a a la comunicación acústica en las recuperaciones de esta línea.

2.6 Despliegue de los OBS en la línea WAS2

El día 24/07/2015 a las 08:39 (UTC) se realiza el primer despliegue de la línea WAS2, en el site OBS34. Posteriormente se realizan los despliegues OBS33, OBS32, OBS31, OBS30, OBS29 y OBS28

A lo largo del día 25/07/2015 se realizan el resto de despliegues correspondientes a esta línea; OBS27, OBS25, OBS24, OBS23, OBS22, OBS21, OBS20 y OBS19. El último despliegue finaliza a las 00:32 (UTC) del día.

Todos los despliegues se realizan sin incidencias destacables, salvo la sustitución de un liberador mecánico debido a la detección de un defecto en uno de sus elementos.

Durante la realización del test acústico previo al despliegue de los OBSs de esta línea, se detecta que uno de los cables del dispositivo encargado de testear el voltaje de los circuitos de liberación está sesgado, por lo que se procede a la sustitución de dicho dispositivo.

El despliegue OBS18 planificado inicialmente en la línea WAS2 se descarta debido a la incidencia sufrida por el liberador acústico.

A continuación se detalla la información más relevante relativa a los puntos de despliegue:

Site	Lat	Lon	Depth	Hora (UTC)	Seguimiento	Velocidad descenso
OBS34	39°24'21,80"	14°07'42,99"	3529.9	08:39	405 metros	58 m/min
OBS33	39°22'21,82"	14°14'34,64"	3125	09:38	378 metros	58 m/min
OBS32	39°20'49,90"	14°20'48,70"	2757	11:04	405 metros	63 m/min
OBS31	39°18'21,94"	14°28'12,25"	2480	12:10	429 metros	60 m/min
OBS30	39°16'20,09"	14°35'00,22"	3294	13:13	438 metros	60 m/min
OBS29	39°14'17,63"	14°41'53,09"	3293	14:12	372 metros	60 m/min
OBS28	39°12'17,01"	14°48'40,71"	3334	15:12	423 metros	58 m/min
OBS27	39°10'15,71"	14°55'28,95"	3277	16:30	483 metros	61 m/min
OBS25	39°06'09,54"	15°09'05,04"	2551	18:02	490 metros	58 m/min
OBS24	39°04'04,27"	15°15'53,16"	2381	19:00	429 metros	60 m/min
OBS23	39°01'09,30"	15°22'29,44"	2210	19:50	451 metros	59 m/min
OBS22	38°59'57,87"	15°29'25,87"	1968	21:09	495 metros	60 m/min
OBS21	38°57'51,94"	15°36'11,93"	1243	22:00	374 metros	58 m/min
OBS20	38°55'45,35"	15°43'02,86"	930	23:18	903 metros	58 m/min
OBS19	38°53'42,50"	15°49'43,85"	685	00:32	665 metros	58 m/min

En el ANEXO 2 se adjunta la información complementaria respecto a la evaluación de las tensiones de los burnwires en el sistema de liberación.

2.7 Recuperación de los OBS en la línea WAS2

Las operaciones de recuperación de los equipos fondeados se iniciaron el día 26/07/2015 en la estación Site_OBS34.

Todos los equipos se recuperaron según el procedimiento habitual. El OBS25 presentó un problema inicial de comunicación, finalmente el equipo se recuperó sin mayor incidencia.

A continuación se detalla la información de la recuperación de los OBSs fondeados.

Site	Profundidad	Hora Liberación	Hora Superficie	Hora Cubierta
OBS34	3438	06:41 (GMT)	07:59 (GMT)	08:21 (GMT)
OBS33	3129	09:13 (GMT)	10:28 (GMT)	10:40 (GMT)
OBS32	2759	11:19 (GMT)	12:17 (GMT)	12:25 (GMT)
OBS31	2463	13:23 (GMT)	14:14 (GMT)	14:21 (GMT)
OBS30	3220	15:07 (GMT)	16:17 (GMT)	16:28 (GMT)
OBS29	3204	17:18 (GMT)	18:26 (GMT)	18:39 (GMT)
OBS28	3244	19:28 (GMT)	20:35 (GMT)	20:45 (GMT)
OBS27	3198	21:36 (GMT)	22:45 (GMT)	00:07 (GMT)
OBS25	-	¿?:?? (GMT)	01:30 (GMT)	01:55 (GMT)
OBS24	2315	02:50 (GMT)	03:40 (GMT)	03:47 (GMT)
OBS23	2154	04:38 (GMT)	05:22 (GMT)	05:30 (GMT)
OBS22	1951	06:20 (GMT)	07:0 (GMT)	07:07 (GMT)
OBS21	1239	08:01 (GMT)	08:27 (GMT)	08:45 (GMT)
OBS20	912	09:34 (GMT)	09:53 (GMT)	10:06 (GMT)
OBS19	675	09:55 (GMT)	09:53 (GMT)	10:06 (GMT)

En el ANEXO 3 se adjunta la información complementaria respecto a a las respuestas de comunicación acústica en las recuperaciones

2.8 Despliegue de los OBS en la línea WAS1

El día 27/07/2015 a las 21:59 (UTC) se realiza el primer despliegue de la línea WAS1, en el site OBS17.

El día 28/07/2015 se realiza el despliegue de los instrumentos OBS16, OBS15, OBS14, OBS12, OBS11, OBS10, OBS09, OBS08, OBS07, OBS06, OBS04, OBS03 y OBS01.

El último despliegue finaliza a las 17:02 (UTC) del día.

Todos los despliegues se realizan sin incidencias destacables, salvo la substitución del liberador acústico #011 que no supera el test acústico previo al despliegue del OBS.

Los despliegues OBS05 y OBS02 planificados inicialmente en la línea WAS1 se descartan debido a las incidencias sufridas por los liberadores acústicos.

A continuación se detalla la información más relevante relativa a los puntos de despliegue:

Site	Lat	Lon	Depth	Hora (UTC)	Seguimiento	Velocidad descenso
OBS17	38°41'00,52"	16°40'07,19"	808	02:34	783 metros	65 m/min
OBS16	38°39'00,43"	16°46'52,05"	932	03:45	907 metros	57 m/min
OBS15	38°37'13,88"	16°52'54,36"	992	04:52	1005 metros	57 m/min
OBS14	38°35'29,07"	16°58'54,45"	1296	05:56	433 metros	57 m/min
OBS12	38°32'01,17"	17°10'58,08"	1529	07:19	405 metros	55 m/min
OBS11	38°30'14,47"	17°16'57,15"	1638	08:11	538 metros	59 m/min
OBS10	38°28'30,85"	17°23'02,74"	1587	09:11	425 metros	60 m/min
OBS09	38°26'45,23"	17°29'00,34"	3048	10:07	483 metros	58 m/min
OBS08	38°25'01,61"	17°35'03,64"	1800	11:25	401 metros	57 m/min
OBS07	38°23'13,85"	17°41'07,52"	2043	12:25	419 metros	60 m/min
OBS06	38°21'07,36"	17°47'06,39"	2732	13:21	468 metros	61 m/min
OBS04	38°17'59,23"	17°59'07,64"	2776	14:42	454 metros	60 m/min
OBS03	38°16'14,24"	18°05'07,30"	2620	15:37	435 metros	61 m/min
OBS01	38°12'42,93"	18°17'10,80"	2665	17:01	418 metros	61 m/min

En el ANEXO 2 se adjunta la información complementaria respecto a la evaluación de las tensiones de los burnwires en el sistema de liberación.

2.9 Recuperación de los OBS en la línea WAS1

El día 30/07/2015 se inicia la recuperación de los OBSs desplegados en la línea WAS1.

Se recuperan los equipos OBS17, OBS16, OBS15, OBS14, OBS12, OBS11, OBS10, OBS09 y OBS08. Posteriormente se interrumpe la recuperación del resto de los equipos desplegados en la línea, para poder calibrar las sondas que realizarán la batimetría al finalizar la recuperación de los OBSs.

A las 23:56h se reinician las recuperaciones de los instrumentos OBS07, OBS06, OBS04, OBS03 y OBS01. Los despliegues OBS13, OBS05 y OBS02 planificados inicialmente en la línea WAS1 se descartan debido a las incidencias sufridas por los liberadores acústicos.

Site	Profundidad	Hora Liberación	Hora Superficie	Hora Cubierta
OBS17		07:10 (GMT)	05:23 (GMT)	05:33 (GMT)
OBS16		06:32 (GMT)	06:49 (GMT)	07:02 (GMT)
OBS15		07:49 (GMT)	08:08 (GMT)	08:16 (GMT)
OBS14		09:03 (GMT)	09:27 (GMT)	09:43 (GMT)
OBS12	1502	11:09 (GMT)	11:41 (GMT)	11:55 (GMT)
OBS11	1424	12:51 (GMT)	13:22 (GMT)	13:38 (GMT)
OBS10	1575	14:25 (GMT)	15:27 (GMT)	16:31 (GMT)
OBS09	1448	15:44 (GMT)	16:27 (GMT)	16:31 (GMT)
OBS08	1727	17:18 (GMT)	18:55 (GMT)	19:02 (GMT)
OBS07	1988	22:04 (GMT)	22:47 (GMT)	23:07 (GMT)
OBS06	2538	23:57 (GMT)	00:53 (GMT)	01:05 (GMT)
OBS04	2347	02:34 (GMT)	03:26 (GMT)	03:35 (GMT)
OBS03		04:25 (GMT)	05:18 (GMT)	05:24 (GMT)
OBS01		06:52 (GMT)	07:44 (GMT)	07:59 (GMT)

2.10 Incidencias

Durante el despliegue del segundo equipo (OBS48), se deforma la varilla central del ancla en el proceso de fijación entre esta y el liberador mecánico. Al ejercer tracción entre el drop pin y el ancla se desprenden las soldaduras que unen la varilla con las barras del ancla. El problema detectado afecta a la totalidad de la última remesa. El departamento de mecánica de la UTM soluciona esta incidencia reforzando los puntos de soldadura de la parte central de la varilla de anclaje.



Foto 1. Varilla deformada por la tracción ejercida durante la maniobra de anclaje.

Durante el despliegue la línea WAS2 el liberador acústico número #014 fue descartado para el despliegue, donde a la hora de realizar el test de las tensiones que proporciona a los burnwires, el circuito 2 no respondió correctamente. Se decidió sustituir el liberador por otro y revisar el equipo posteriormente en Nápoles.

Durante el despliegue de la línea WAS2, se sustituye uno de los liberadores mecánicos, ya que se detectó una muesca en el sistema de anclaje con el drop pin que provoca que este se desprenda, liberándose del ancla.

El liberador acústico #011 no superó el test acústico previo al despliegue del OBS en la línea WAS1, tras revisar la placa electrónica del liberador se detecta un sobrevoltaje en uno de los circuitos que alimenta la placa, por lo que se descarta el liberador para un posterior lanzamiento.

Se ha reparado la unidad de cubierta ORE 8011M que no funcionaba adecuadamente debido a que uno de los conectores internos se encontraba desconectado.

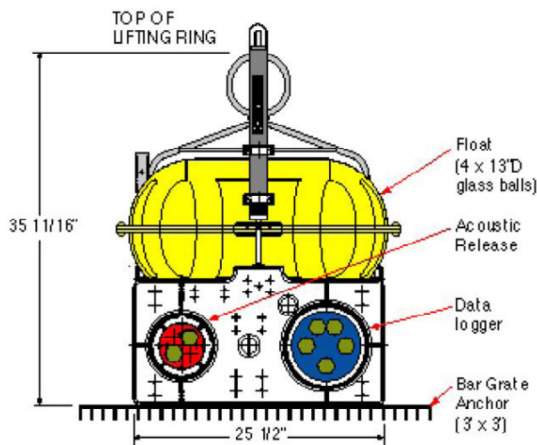
Durante las maniobras de despliegue del OBS29 de la línea WAS2 se desprende la bandera de señalización al engancharse con el *pelican hook* del chigre.

2.11 Descripción de los sismómetros de fondo oceánico (OBSs)

Los OBS LCHEAPO 2000 de los que actualmente la UTM dispone de 17 equipos fueron adquiridos al Institute of Geophysics and Planetary Physics Institution (IGPP) en el año 2008 dentro del marco de adquisición de equipamiento oceanográfico del B/O Sarmiento de Gamboa.

Con este equipo el laboratorio MUNK buscaba tener un OBS polivalente que pudiese abarcar el máximo número de escenarios posibles. Para conseguir esto se dotó al equipo de dos configuraciones, una con sensores de banda estrecha más enfocada a experimentos de sismica activa o detección de seísmos locales y otra con sensores de banda ancha para teledetección de sismos. Los equipos que adquirió la UTM son del primer tipo dado que son más adecuados a las necesidades de la comunidad científica española y también permiten abarcar un mayor número de escenarios.

Otro de los factores sobre los que se incidió durante el diseño de este equipo fue que pudiesen ser desplegados desde cualquier barco sin necesidad de que este tuviese ningún requerimiento especial, excepto una grúa para realizar el despliegue, un chigre que es imprescindible para realizar un test acústico



de los liberadores y un goniómetro para la localización de los equipos en superficie. Con esto se quería tener unos equipos lo más flexibles posible, tanto desde el punto de vista del tipo de experimento que se puede realizar con ellos, como desde el punto de vista de la logística del experimento. Para conseguir este objetivo era imprescindible que los equipos fueran lo suficientemente ligeros como para poder ser movidos hasta el lugar donde la grúa tenía que izarlos para su despliegue. Debido al tipo de diseño de equipo por el que se optó, fue imposible cumplir este requisito. Para solucionar esta dificultad, pero, se decidió dividir el equipo en varios bloques que si cumplían el requisito de

poder ser movidos hasta la zona de lanzamiento y que pudiesen ser montados de una forma fácil y rápida en el momento del despliegue. Los diferentes bloques en que se divide el OBS son:

- Una ancla para que el OBS baje hasta el fondo del océano.
- Una estructura de polietileno donde se hallan fijados los sensores y el sistema de liberación electrolítico, y con dos tubos de PVC para colocar los cilindros de adquisición de datos y liberación acústica respectivamente.
- Cilindro de adquisición de datos que es donde se encuentra toda la electrónica responsable de registrar los datos.
- Cilindro de liberación acústica que se encarga de liberar el equipo en el momento que recibe el código acústico correcto.
- Sistema de flotación que permite que el equipo suba a la superficie una vez liberada el ancla.
- Sistemas de relocalización para localizar a los equipos una vez han llegado a la superficie

Ancla

El ancla es una estructura de trama de 90x90 centímetros y un peso aproximado de 50 Kg. con una plancha de metal de unos 40x20 centímetros soldada en la parte central que sirve para evitar que el liberador electrolítico quede enterrado en el sedimento y evitar así problemas en la liberación. Para que

el proceso electrolítico de liberación se realice correctamente es necesario que el cable por el que pasa la corriente este en contacto con el agua marina.

Estructura de polietileno

Esta estructura cúbica hecha con cuatro planchas de polietileno que forman sus cuatro caras verticales dejando las caras horizontales abiertas. Es una estructura de soporte en la que están fijados el hidrófono Hightech HTI-90, el geófono formado por tres sensores L-28 de Perchel montados ortogonalmente. El liberador electrolítico, hecho en colaboración con la empresa Edgetech va fijado al centro de la estructura mediante un soporte que se regula mediante un tornillo pasante y que queda fijado con un pasador de bola. En esta estructura también encontramos los dos tubos de PVC que es el lugar en los que se insieren los cilindros de adquisición de datos y de liberación acústica.

Cilindro de adquisición

Este cilindro hecho con aluminio y recubierto con una capa protectora para evitar la corrosión es el lugar donde se emplaza toda la electrónica necesaria para la adquisición de los datos sísmicos. Aproximadamente una quinta parte del cilindro está ocupada por esta electrónica y el resto del espacio está destinado a las baterías de litio que alimentan el sistema de adquisición. En un único cilindro pueden llegar a haber 5 packs de 12 baterías BCX85DD de Electrochem que pueden dotar al equipo con una autonomía de aproximadamente un año. Es sistema de adquisición está formado por las siguientes tarjetas diseñadas por los integrantes del laboratorio MUNK.

Placa base: es la placa que sirve para llevar cualquier señal de una placa a otra placa del sistema.

Placa de alimentación. Es la placa encargada de alimentar al resto de las placas de electrónica con el voltaje requerido. El sistema de alimentación del sistema de adquisición solo da un voltaje de 7.2V y para alimentar al resto del sistema es necesario convertir este voltaje en los diferentes voltajes requeridos por cada placa. Otra de las funciones que esta placa realiza es filtrar las señales de alimentación para que tengan el menor ruido posible y así tener unos datos de mejor calidad.

Placa A/D es la placa donde se reciben las señales sísmicas provenientes de los sensores y se convierten a formato digital para poder ser almacenadas: Las señales sísmicas provenientes de los sensores (hidrófono y geófono) se envían a los convertidores A/D delta sigma CS 5321 de la casa Cristal que transforman la señal analógica a digital.

Placa CPU, placa en la que se encuentra el microprocesador encargado de realizar la sincronización del equipo y de controlar todo el sistema de adquisición. Para controlar el tiempo del sistema mientras el equipo está debajo del agua, la placa CPU está dotada de un reloj Seascan de una precisión de 10-8 PPM.

Placa memorias Flash, placa en la que se insertan las tarjetas Flash donde se almacenan los datos.

Cilindro de liberación acústica

Este cilindro también de aluminio y con la misma capa de protección a la corrosión que el cilindro de adquisición es el que contiene el sistema encargado de liberar al equipo en recibir un código acústico enviado desde el barco.

Dentro del cilindro encontramos una placa electrónica BART de Edgetech que es la placa capaz de reconocer el código enviado y decidir qué acción se tiene que llevar a cabo. Si el código enviado es el correcto, entonces envía una señal al liberador electrolítico que desencadena el proceso electrolítico que liberara el equipo del fondo del mar. Para recibir los códigos acústicos, en un extremo del cilindro hay un transductor de ITC conectado a la electrónica BART.

Sistema de flotación

Como ya hemos comentado anteriormente el equipo es bastante pesado, por esta razón es necesario añadir algún elemento al instrumento que permita al mismo subir a la superficie una vez se ha liberado el

ancla. Para este instrumento el sistema de flotación por el que se ha optado es el formado por cuatro esferas Mclane de 12 " de diámetro protegidas por una carcasa de plástico amarillo. A esta carcasa de protección también se le ha añadido una estructura de titanio que sirve como base de sujeción de los sistemas de relocalización y para facilitar la maniobra de recuperación.

A parte de este sistema principal de flotación, según el peso de las baterías que lleve el equipo es necesario añadir un sistema secundario formado por dos bloques de espuma sintética de la casa Flotation Technologies que se montan a los lados de la estructura de polietileno.

Sistema de relocalización

Este OBS cuenta con tres sistemas de relocalización que permiten tanto una recuperación diurna como nocturna. El sistema principal de relocalización del equipo es la radiobaliza que emite una señal de radio a una frecuencia conocida, disponemos de cuatro frecuencias diferentes. Esta señal es detectada por el barco mediante un radiogoniómetro y que permite localizar el equipo a distancias de aproximadamente 8 millas náuticas. Para facilitar la recuperación nocturna también se cuenta con una luz de Xenón que emite pulsos de luz de alta intensidad. Tanto las radiobalizas como las luces de Xenón van alimentadas por medio de cuatro pilas alcalinas tipo C. Por último también se cuenta con una bandera de color naranja para las recuperaciones diurnas.

La Unidad de cubierta 8011M es la encargada de enviar las diferentes señales al liberador acústico y obtener la respuesta de este, mediante el transductor. Este equipo también nos permite hacer un seguimiento de los OBSs en las operaciones de lanzamiento y recuperación.

Radiogoniómetro digital automático TAIYO TD-L1630

Este radiogoniómetro digital de VHF, permite localizar la dirección de las radiobalizas ubicadas en los OBSs en un rango de frecuencias entre 110 MHz y 169.995MHz.

Este modelo lo conforman una unidad principal, a través de la cual se selecciona el modo de búsqueda y la frecuencia en pasos de 5 kHz, y una antena de cuadro tipo H Adcock junto con un Par coaxial RG58A/u de 16 metros.

Una señal de sentido se sintetiza con señales de los elementos NS y EO mediante un circuito especial . Estas señales se modulan a 135,6 kHz y la señal de salida llega a la unidad principal a través del cable coaxial de dos vías. La frecuencia de modulación se transmite a través del cable A desde la Placa CPU mientras que la señal de sentido se suministra por el coaxial B.

Una vez el radiogoniómetro detecta la frecuencia seleccionada, este emite un sonido desde la unidad principal al mismo que tiempo que indica la dirección donde se encuentra el OBS por medio de un indicador de rumbo. Este indicador está compuesto por un aro de 36 LEDs en pasos de 10º que proporciona facilidad y exactitud para determinar la posición del equipo.

Liberador acústico de emergencia (ERB)

El ERB (EmergencyRecoveryBeacon) es un cilindro programable capaz de transmitir comandos acústicos y ser usado como transductor. Su configuración es similar al liberador acústico usado por los OBSs , pero a diferencia de este último, su uso está reservado solo en el caso en que la comunicación acústica entre la unidad de cubierta i el liberador acústico del OBS fallara y no se pudiera proceder a la liberación del equipo.

En el interior del cilindro encontramos una placa electrónica BART de Edgetech, encargada de enviar un código previamente programado que pueda reconocer el liberador acústico del OBS. Para ello, es necesario programar el ERB a través de un puerto serie conectado a un ordenador que disponga de un emulador de terminal (Hyper Terminal, Terminal...).

Una vez programado el código y el intervalo de repetición de este, se debe desplegar el cilindro mediante un cable que se une a uno de los extremos del cilindro por medio de un grillete, hasta una profundidad que facilite la comunicación con el equipo fondeado.

3. INSTRUMENTACIÓN SÍSMICA II. Sísmica activa.

3.1. Fuente Sísmica.

Para la realización de sísmica activa se requiere una fuente de alta energía capaz de generar un frente de ondas de gran amplitud en el rango de frecuencias lo más adecuado a los objetivos previamente marcados, favoreciendo la propagación de la onda sísmica por capas profundas y detallar sus cambios estructurales. La energía reflejada y refractada en cada uno de los cambios de impedancia acústica, es registrada por los geófonos y/o hidrófonos. Con estas técnicas se pretende alcanzar y caracterizar las estructuras geológicas del subsuelo.

Tras recibir una señal eléctrica procedente del Laboratorio de Sísmica se emite un pulso discreto de energía acústica en el agua generado por la implosión del volumen de aire liberado por la ristra de cañones. La energía emitida se obtiene tras la liberación del aire a presión que está siendo suministrado en todo momento por un grupo de compresores y que es almacenado en cámaras de volumen fijo. El pulso de energía se consigue al activar las electroválvulas o solenoides instaladas en cada uno de los cañones, lo que provoca la apertura súbita del pistón que mantiene el aire en la cámara del cañón.

Para esta campaña de **sísmica de gran ángulo (OBSs)**, se diseñó una fuente sísmica simétrica que generase un espectro de frecuencias lo más bajas posible, para obtener la máxima penetración. Se utilizaron un total de dieciocho cañones SERCEL GGUN-II; dos ristas de tres cañones en cada costado. Las capacidades/volumenes de cada cámara de aire de los cañones utilizados y su distribución fueron las siguientes:

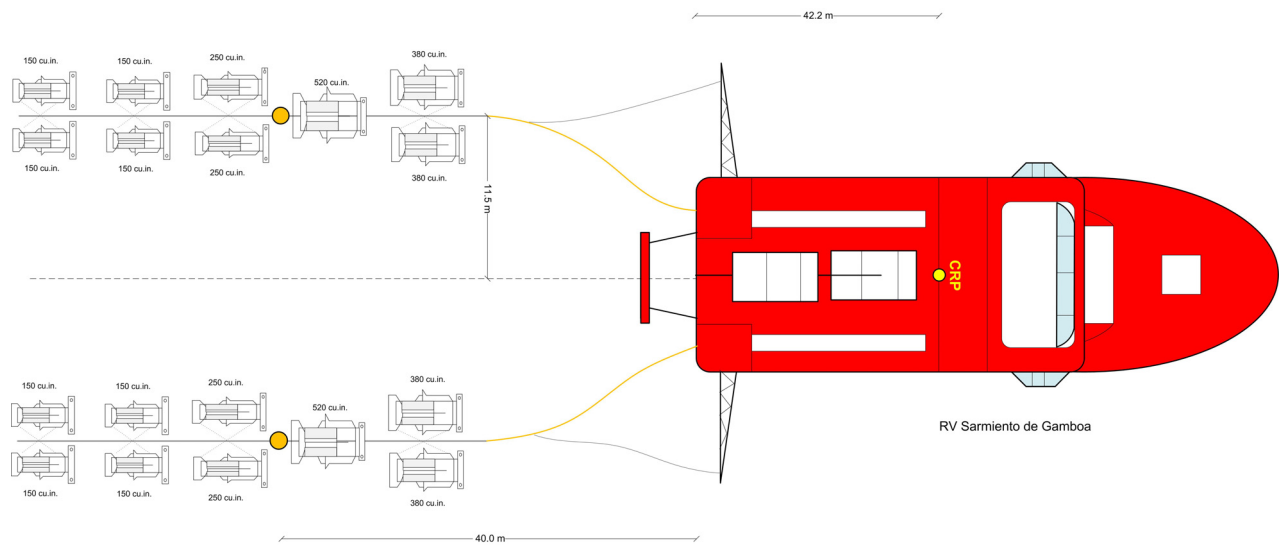


Figura 2 . Esquema de la disposición y capacidad de la primera ristra de cañones empleada como fuente sísmica de refracción de alta penetración.4670 cu.in.

3.2 Compresores LMF modelo 25/138-207-E50

Para suministrar el aire a la presión de trabajo, 140 bars (2000 PSI), a los cañones se empleó un (1) compresor LMF modelo 25/138-207-E50. Tiene capacidad de proporcionar 416 m³/h de aire a 2000 psi. Está suministrando aire continuamente a unas botellas de volumen fijo, para mantener caudal y presión deseados. Para más información ver apartado mecánica del presente informe.



Fotos 2 y 3. Compresor LMF 25/138-207-E50 instalado en cubierta del Sarmiento de Gamboa.



Fotos 4 y 5. Compresor LMF 25/138-207-E50 instalado a bordo del Sarmiento de Gamboa.

3.3. Equipamiento de laboratorio y adquisición sísmica

El equipamiento utilizado para la generación del pulso sísmico, control de sincronización de cañones y registro sísmico ha sido el siguiente:

- Sistema de control de cañones Big Shot®
- Sistema de navegación y generación de eventos Eiva®

Sistema de Generación de Disparo

Para la sísmica de refracción se ha utilizado un GPS Modelo Fei-Zyfer GPS Starplus modelo 565. Este GPS se programa para que produzca un pulso de trigger cada **90 segundos** que es recibido por el controlador de cañones por el puerto Trigger in. Este, a continuación, comienza la secuencia de disparo. El controlador de cañones da la orden de disparo y cuando todos los cañones disparan en el "Aim Point", se genera un pulso denominado Clock Time Break desde el controlador de cañones que se devuelve al GPS registrando en este instante un telegrama con el tiempo exacto del disparo. Este mismo pulso se recibe paralelamente en el sistema de navegación, para registrar también la localización de la fuente sísmica (COS) en ese instante.

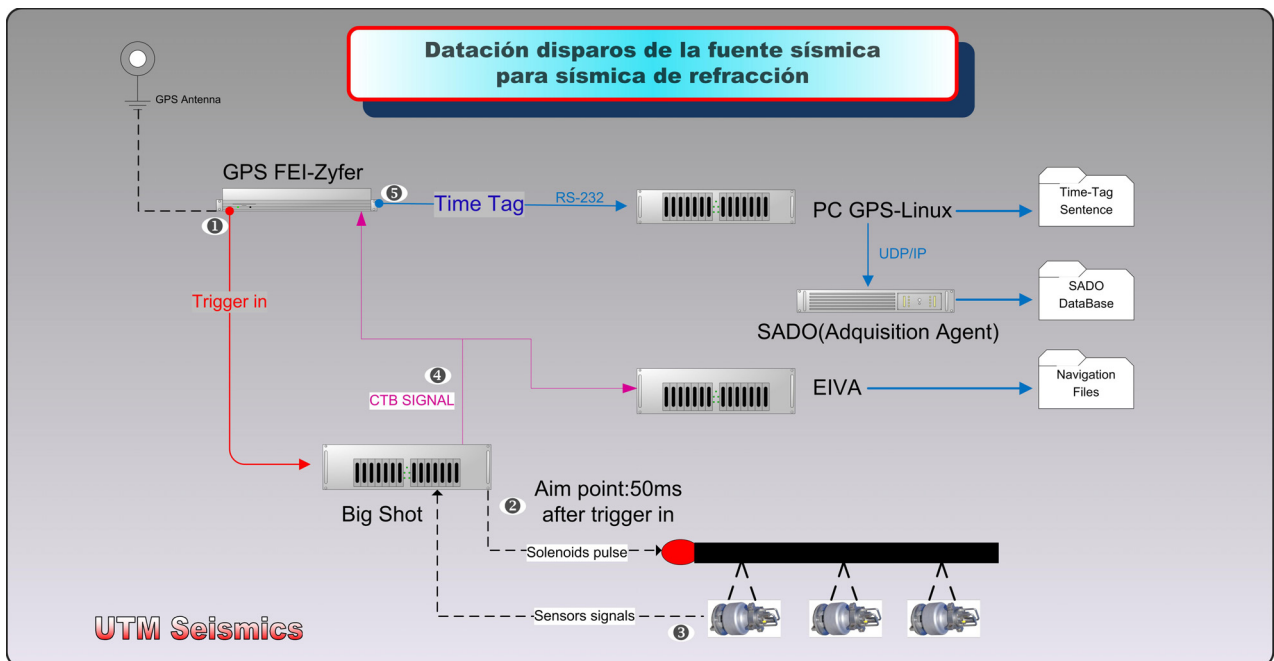


Figura 3. Diagrama de generación de fuente sísmica y datación de eventos en sísmica de refracción.

3.3.1. Sistema de control de cañones

El controlador de cañones se encarga de generar los pulsos que activarán las solenoides así como de adquirir las señales procedentes de los sensores e hidrófonos instalados en cada uno de los cañones. Estas son las que posteriormente utiliza el sistema para calcular las diferencias en el momento de disparo entre los cañones y aplicar las debidas correcciones para que el disparo se produzca con un error máximo de un milisegundo respecto al "Aim point", asegurando así la máxima amplitud posible de la señal emitida y que la señal sea de fase mínima.

En todo momento se monitoriza la señal de respuesta de cada uno de los cañones al generarse la burbuja. Se controlan diferentes parámetros para ajustar y garantizar la perfecta sincronía de todos ellos. Es de gran importancia para la generación de un frente de ondas sísmicas único y limpio que todos los cañones emitan al unísono.

El sistema en conjunto está configurado para poder disparar y sincronizar hasta 96 cañones de tipo BOLT, SLEEVE o GGUN I y II.

Está formado por los siguientes elementos:

a) Controlador de cañones *Big Shot*[®] de *Real Time Systems*[®]

Nuestro controlador de cañones *Big Shot*[®] v. 2.57 es capaz de disparar y sincronizar hasta un total de 96 cañones, y alimentar y digitalizar las señales provenientes de 48 hidrófonos y otros tantos sensores de presión/profundidad. El sistema está compuesto por una consola que controla el instante de disparo y fuentes de alimentación cada 8 cañones y otros tantos sensores.

b) Ordenador que gestiona el controlador con el interfaz de usuario cliente.

Un ordenador con sistema operativo Windows XP está dedicado exclusivamente al funcionamiento del programa *Big Shot*[®] V2.1. El programa es capaz de visualizar los parámetros de control de la consola, así como las señales provenientes de los sensores de los cañones u otros sensores que se pueden usar con el controlador.

c) Dispatch pannel

Gestiona las conexiones entre el controlador de cañones y los umbilicales que soportan los cañones de aire.

El disparo de los cañones (aiming point) se produce **50 ms** después de la recepción del pulso procedente de la navegación Eiva[®] o del GPS Fei-Zyfer GPS Starplus (fix point). El *fix point* se produce 0.1 ms después de la generación del pulso, que indica que se ha llegado al segundo correspondiente a un nuevo disparo, por lo que el disparo real de los cañones se calcula a tiempo real para cada segundo. En el instante programado de la generación de la fuente sísmica se genera un pulso denominado CTB (Clock Time Break). Este instante es datado y se incluye en los telegramas generados tras cada disparo, hora UTC. Para entender con más detalle la secuencia de disparo ver los esquemas que se muestran a continuación.

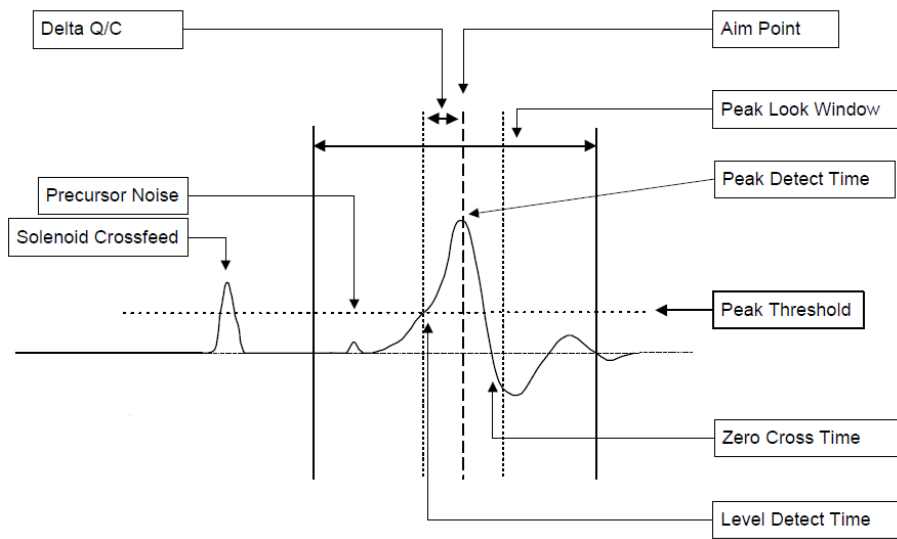


Figura 4 . Esquema de tiempos interno de generación de pulso del controlador de cañones Big Shot®.

Una vez se ha producido el disparo de los cañones, el controlador graba un log que contiene toda la información recibida del sistema de navegación añadiendo toda la referente a los cañones disparados; como la capacidad total, el desfase temporal de cada cañón respecto al *aiming point*, "missfire", errores de profundidad o presión, más la información referente al *fix point*.

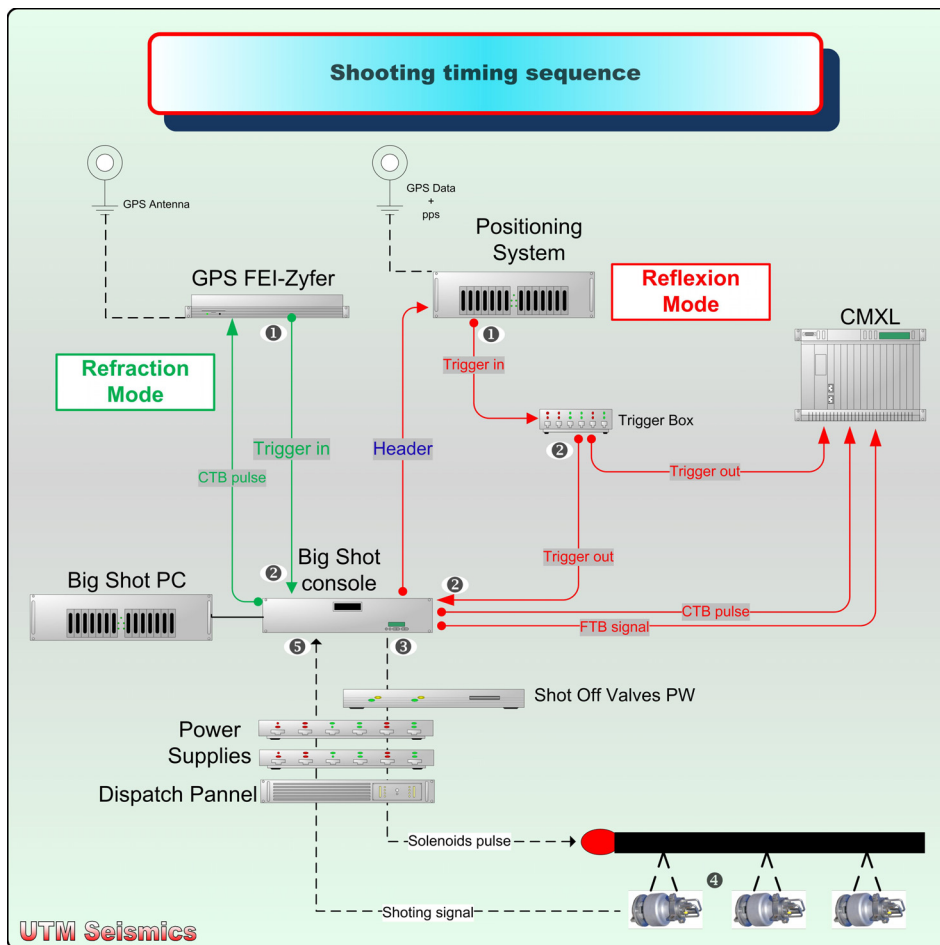


Figura 5 . Secuencia de las señales que generan un nuevo disparo de los cañones

Justo en el momento de disparo, en el punto de *Fire Time Break* se suma la señal procedente de cada sensor en todos los cañones. En el instante de la generación de la fuente sísmica, el controlador crea un pulso cuadrado, señal que es enviada al GPS de tiempos para ser datado.

En las figuras siguientes podemos ver una representación visual de la sincronización de un disparo y monitorización de los sensores instalados a lo largo de todas las ristas de cañones.



Figura 6. Detalle de funcionamiento del controlador de cañones y sincronía en la generación de la fuente sísmica.

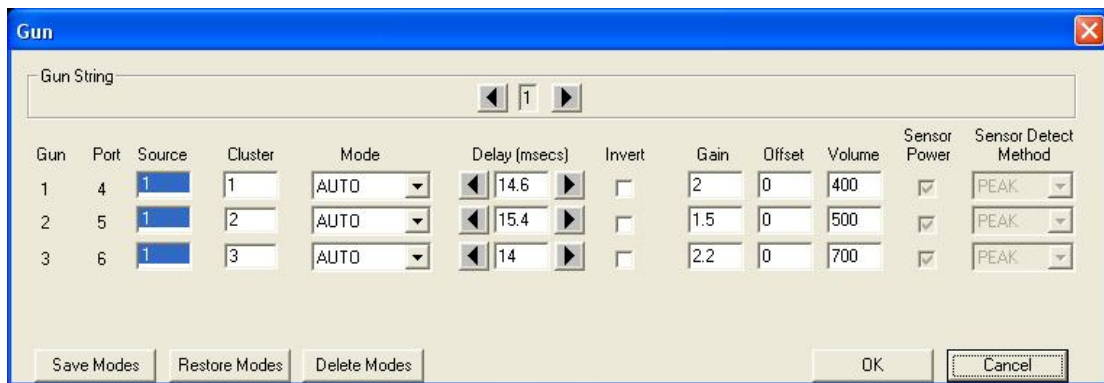


Figura 7. Control de la instrumentación y visualización de los tiempos de retraso/adelanto en cada cañón por disparo, forzándolos a implosionar todos juntos en el aim point.

3.3.2. Sistema de navegación y generación del evento de disparo EIVA®

El sistema está formado por los siguientes elementos:

- Sistema de posicionamiento global.
Este es el software utilizado para geo-referenciar todos los equipos y objetos dinámicos del sistema sísmico marino del CSIC.
- PC de adquisición y control.
Se dedica un ordenador comercial, con sistema operativo Windows XP, únicamente dedicado para la utilización del conjunto de programas EIVA®.
- Software: NaviPac.

NaviPac: Configura las entradas y salidas de comunicaciones; así como la adquisición, la navegación y la visualización. Consta de dos programas principales que controlan al resto.

NaviPac Config: este software es el de configuración de todos los elementos del sistema. Desde aquí se activan el resto de programas.

NaviPac Online: este programa es que controla la navegación, la adquisición, los eventos y la visualización. Tiene, entre otros, los siguientes programas asociados.

- Definición de eventos
- GPS Status.
- Input Monitor
- Log Data
- Helsen Display
 - ✓ Generación de líneas
 - ✓ Selección de líneas
 - ✓ Inicio de la adquisición
 - ✓ Control de la navegación
 - ✓ Generación de waypoints

Caja con 4 salidas de eventos. Caja distribuidora de señales provenientes de una entrada BNC a cuatro salidas BNC

El sistema de navegación proporciona al operador la posibilidad de generar pulsos, “trigger in”, para iniciar la adquisición sísmica de puntos equidistantes en el espacio deseado o equitemporales con el período de tiempo deseado.

En esta campaña se utilizó este sistema para recibir en paralelo el pulso del controlador en el instante de generación del pulso sísmico, para registrar la posición del centro de la fuente sísmica (calculada mediante offsets desde el CRP).

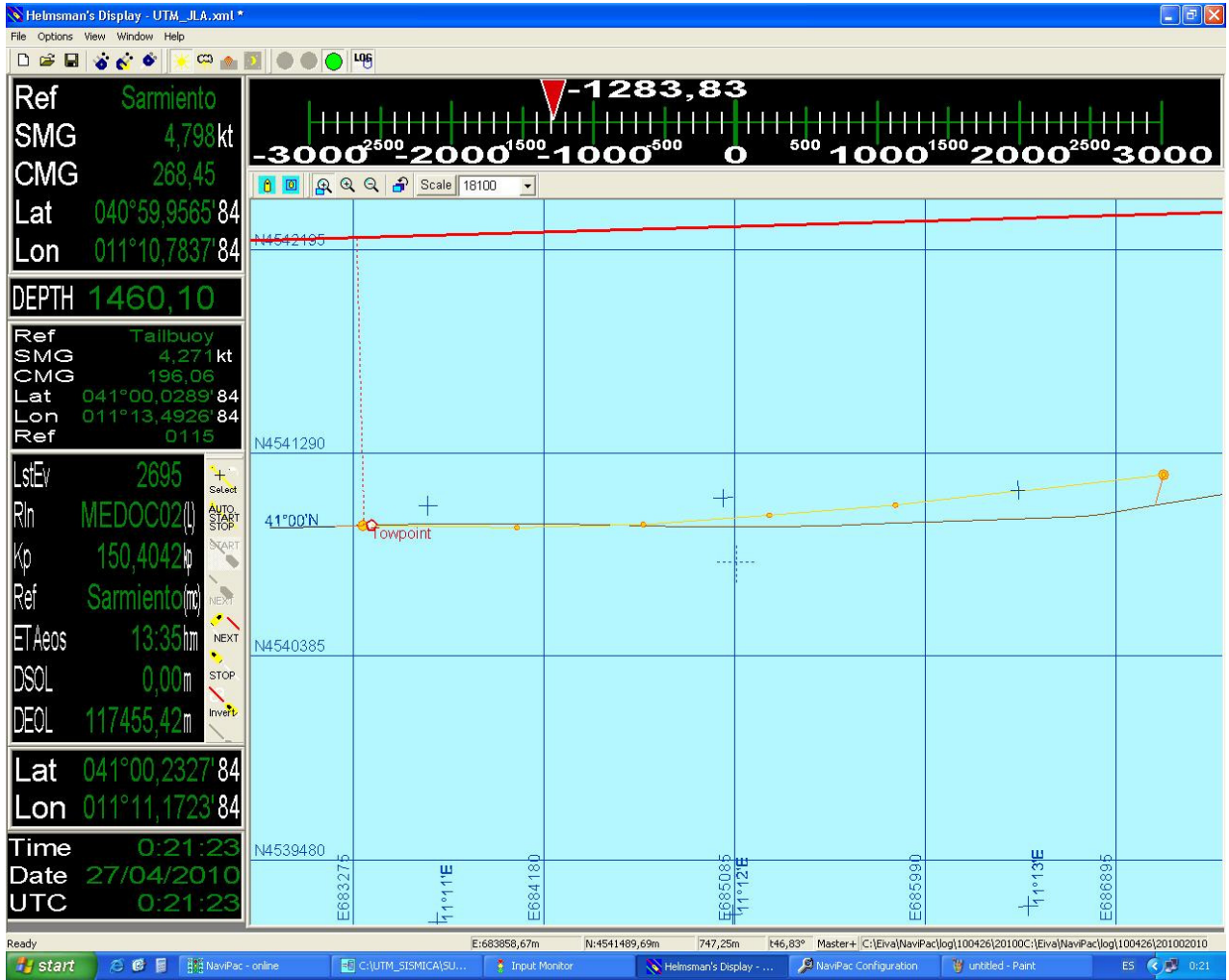


Figura 8. Visualización y control a tiempo real de la posición de la fuente y equipos auxiliares.

4. EQUIPAMIENTO MECÁNICO

4.1 Compresor de Alta Presión LMF

Modelo: LMF25/138-207E

Tipo de Gas: aire

Presión de entrada: 1,013 bar - 14,65 psi

Presión Max de descarga: 207 bar - 3000 psi

Volumen Max aire: 25 m³/min - 1100 cfm

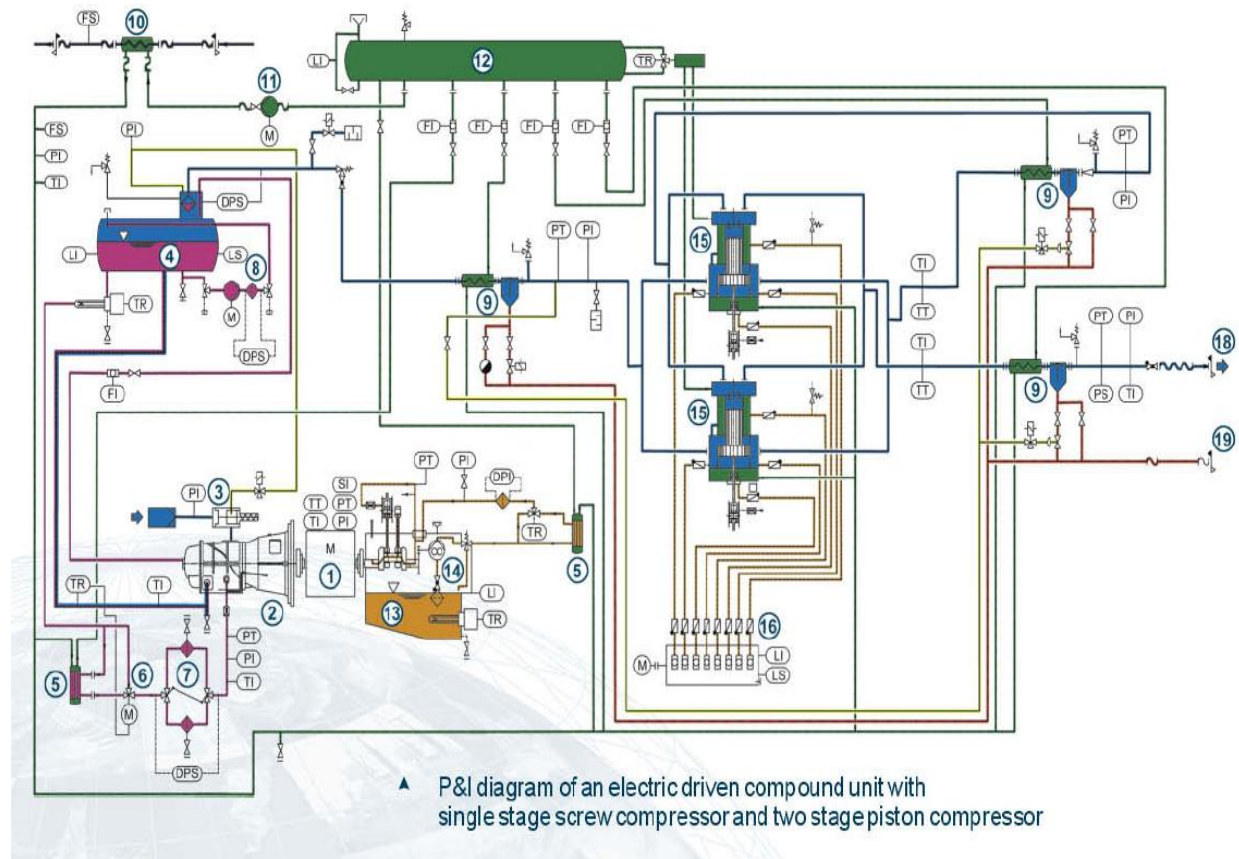
Sistema de refrigeración: circuito cerrado

Volumen de refrigeración: 87 m³/h – por compresor.

Régimen compresor controlado por variador de frecuencia: 500-1000 rpm

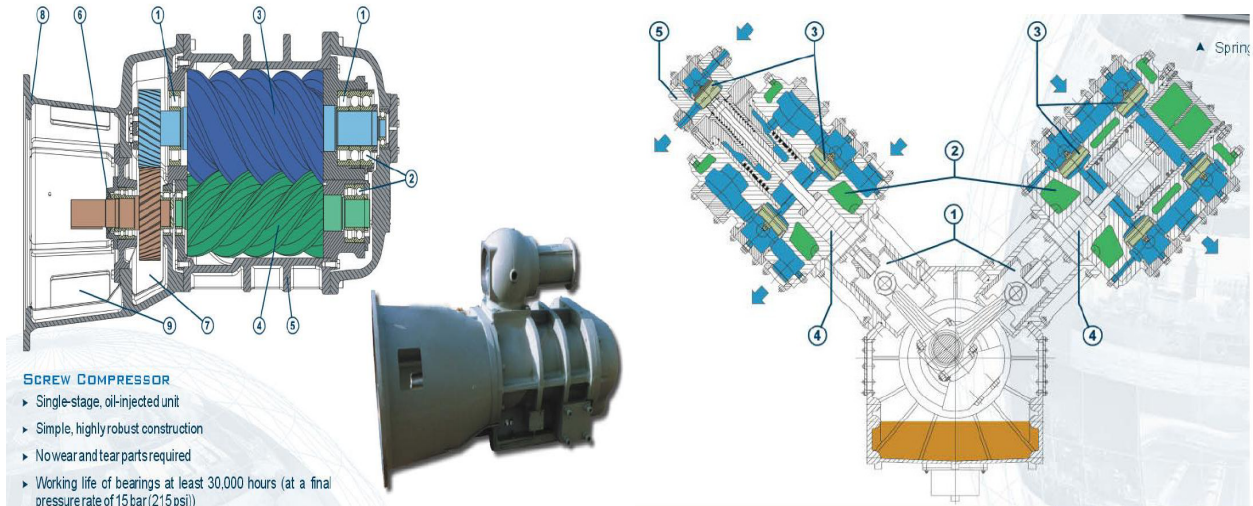
Este tipo de compresores son llamados de ciclo combinado. Tienen una primera etapa de tornillo con baño de aceite, que posteriormente se separa. A continuación consta de una 2^a etapa, una 3^a etapa y dos 4^a etapas de pistón. Solo se ha trabajado con uno de los dos compresores embarcados.

Diagrama de funcionamiento Compresor



1ª Etapa (Tornillo)

2º, 3ª y 4º Etapas (Pistón)



Se ha realizado un seguimiento continuo de su funcionamiento y el mantenimiento habitual.

Incidencias compresores:

El compresor nº 2 en lo general ha funcionado bien, El nº1 tiene atascado la refrigeración por la entrada de agua salada, haciendo que el compresor se pare por falta de caudal en la salida.

Cálculo rendimiento/generación de caudal del compresor:

presion (bar)	litros/segundo generados compres.	volumen cañones cu in	total volumen cu in	total volum litros array	nº comp	frecuencia de disparo	total litros generados
207	416	380					
		380					
		380					
hesp	sarm	380					
87,22l-140bar	416l-207 bar	520					
		520					
		250					
		250					
		250	4760	16149,3948	1	90	37440
		250					
		150					
		150					
		150					
		150					
		150					
		150					
		150					
		150					

Figura 9. Detalle volumen generado y consumido por compresor para sísmica de reflexión.

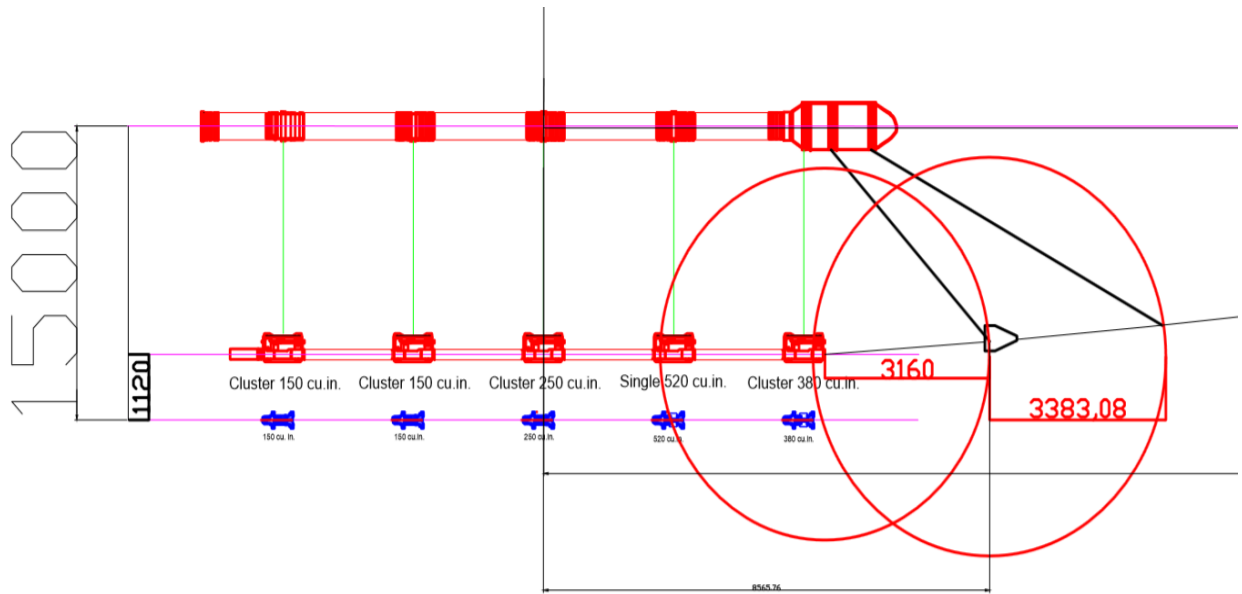


Figura 10. Detalle Configuración Ristra

4.2 Cañones de Sísmica

Descripción

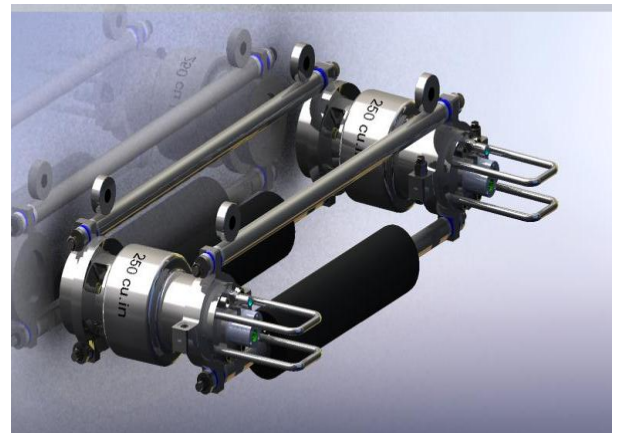
Modelo: G-GunII Sercel

Nº de cañones utilizados: 18

Volúmenes Utilizados: 380+380, 520, 250+250, 150+150, 150+150 Por String

Volumen Total: 4760 cu.in Cada disparo.

Presión de trabajo: 138 bares/ 2000 psi



Fotos 6 y 7. Cañones Sercel® GGUN-II.

A tenor de los resultados obtenidos en el registro, se ha conseguido una fuente sísmica muy eficaz para las frecuencias deseadas. Sirva como referencia esta configuración para futuras campañas con objetivos similares a esta.

4.3 Estructura Sísmica

Para asumir los objetivos científicos y acometer los compromisos adquiridos con la comunidad científica, el equipo técnico de la UTM ha diseñado y fabricado una estructura de cañones específica para las necesidades actuales de la Sísmica en el buque “Sarmiento de Gamboa”.

Consta de una estructura en contenedor de 40 pies y una sub estructura que se monta adicional por la banda de estribor, en ella van 2 grupos de raíles de donde suspende las dos ristras de cañones. Cada grupo de raíles es movido hidráulicamente para encararlo con los raíles fijos de debajo del espartel (Torre). De esta manera se consigue una maniobra de lanzamiento libre de obstáculos, más facilidad y seguridad.

La estructura va asistida por tres chigres, uno en el centro proa de la estructura, otro en el centro popa de la estructura y otro debajo del espartel, con capacidad para 25m de cabo Dynema de 14mm, estos chigres están situados para asistir en todas las fases de lanzamiento y recuperación de los cañones.



Foto 8. Estructura de cañones diseñada y fabricada por UTM.

5. INSTRUMENTACIÓN ACÚSTICA

5.1 Sonda Multihaz Aguas Profundas ATLAS Hydrosweep

Descripción

La sonda multihaz Hydrosweep DS es una sonda multihaz de última generación, diseñada para realizar levantamientos batimétricos de fondos marinos hasta profundidades mayores de 11000 metros, cumpliendo las normativas IHO S44 para dichos levantamientos.

La Sonda multihaz Atlas Hydrosweep DS es un sistema completo que incluye desde los transductores hasta el procesado final de los datos y su impresión final.

El equipo está compuesto por los siguientes módulos:

- **Transductores:** Instalados en una barquilla situada a proa del buque, a 6 m. de profundidad.
- **Transeptores:** Es la electrónica de adquisición y tratamiento de los datos. La forman diferentes unidades:
- **AEU:** Unidad de electrónica analógica. Contiene la electrónica de potencia (electrónica de transmisión y bloques de capacitadores) y recepción (preamplificadores, digitalizadores).
- **DEU:** Unidad Digitalizadora. Incluye todas la unidad de tratamiento y filtrado de los datos adquiridos. También incluye las fuentes de alimentación de baja y alta tensión para el resto de unidades.
- **ICU:** Unidad de interconexión.
- **Ordenador de Control:** Gestiona la adquisición de los datos en diferentes formatos y controla la electrónica de adquisición.
- **Sensores auxiliares (posición, actitud, velocidad del sonido, etc):** Se conectan a unidades independientes de adquisición (DIP) que re-envían la información a la red para que esté disponible para todos los instrumentos (Atlas MD, Atlas PS).

La adquisición de los datos brutos se hace con el software propio de Atlas (Atlas Parastore y Atlas Hydromap Control), creando los ficheros (*.ASD). Se utiliza también un software externo, en este caso EIVA NaviScan, para adquirir los datos de la sonda (ficheros *.SBD) y representar por pantalla el Modelo Digital del terreno, así como los datos de Side Scan.

La zona UTM de trabajo ha sido la 33 N.

Se ha realizado procesado a bordo de los datos. Los archivos *.sbd y los *.asd de la frecuencia PHS ambos con Caris Ships and Hips, versión 8.1.

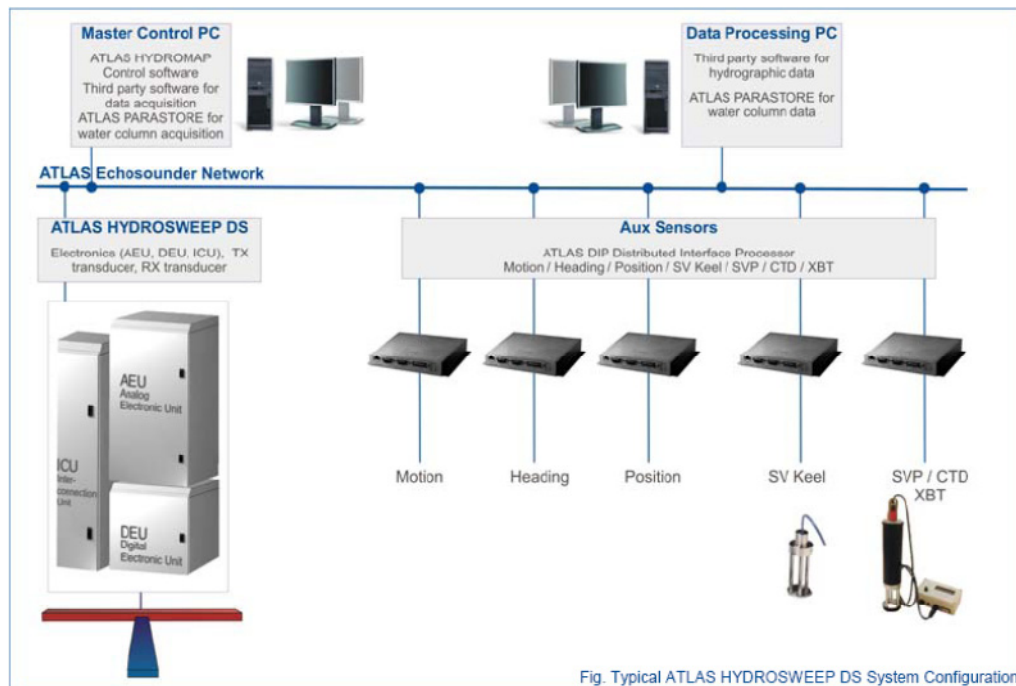


Figura 11. Esquema del sistema. Atlas DS

Características técnicas

- Frecuencia de emisión: 14.5 a 16 kHz.
- Rango de operación:; 10 a 11000 metros
- Max. Range Resolution: 6.1 cm
- Precisión: 0.5 m, 0.2% de la profundidad (2 sigma)
- Longitud de pulso: 0.17 a 25 ms.
- Frecuencia de muestreo: <12.2 Khz.
- Máx. tasa de emisión: <10 Hz.
- Cobertura máxima: 6 veces la profundidad, 20 km máximo. En esta campaña hemos estado en 5 veces la profundidad.
- N° de haces: 320 por hardware y 960 con High Order Beamforming.
- Apertura del haz: 1° x 1°.
- Espaciado de haces: Equi-angular, equidistante.
- Estabilización
 - Telegramas de profundidad: Cabeceo, balanceo.
 - Software NaviScan: Cabeceo, balanceo, guiñada, altura de ola.
- Interfases:
 - Sensor de actitud F180
 - Software de adquisición EIVA NaviScan
 - Sensor de velocidad del sonido superficial
 - Sistema de navegación EIVA.

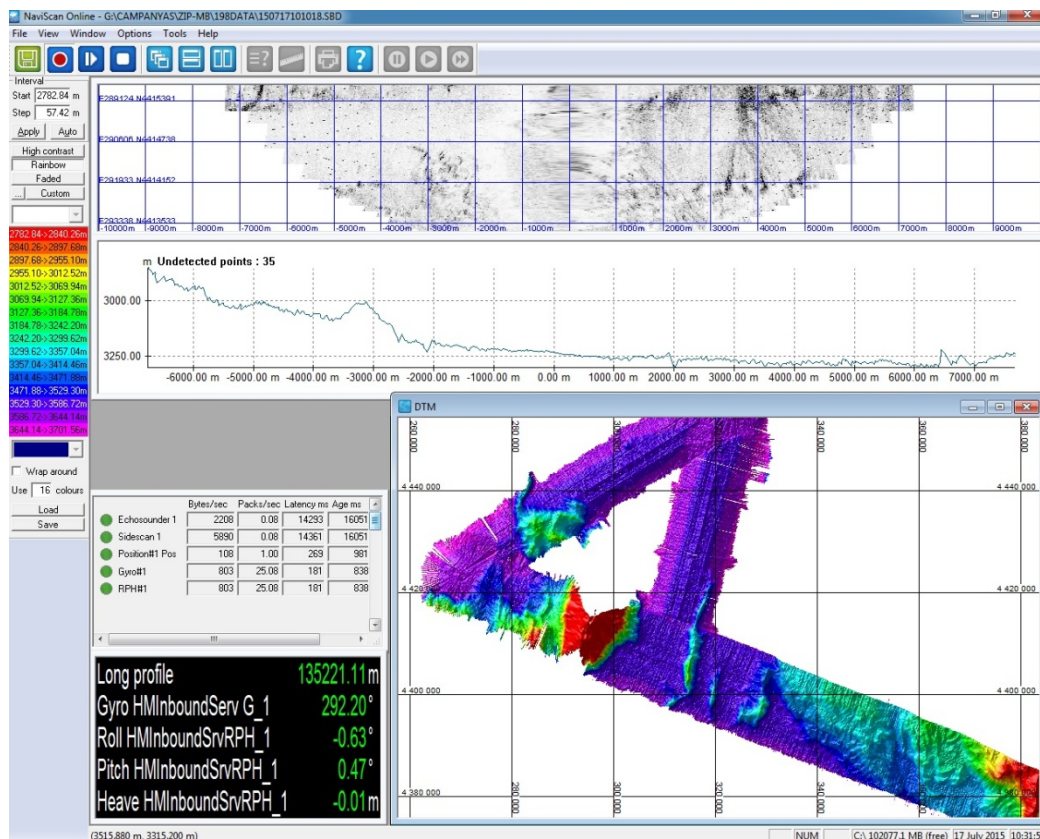


Figura 12. Imagen del funcionamiento en pantalla de la Atlas Hydrosweep DS.

Metodología

El software corrige las posiciones GPS y las lleva al transductor, por lo que no es necesario hacer ninguna corrección adicional. Se ha trabajado con las sondas sin sincronizar al no detectarse ninguna interferencia reseñable entre los equipos.

Se tienen en pantalla y en tiempo real los valores del sensor de velocidad de sonido superficial situado en el quilla retráctil de estribor. De tal modo que si el operador observa una variación de más de 5 m/s respecto al valor a 6 m de profundidad, que es la profundidad a la que se despliega dicha quilla durante el registro batimétrico, se hace o un perfil de velocidad del sonido o se lanza un XBT, esto último en el caso de que la sismica esté desplegada.

Echosounder Equipment: Atlas Hydrosweep DS

Sound Velocity Profiles: XBTs deployments

Projection parameters:

Projection UTM
Hemisphere North
UTM Zone 33
Units Meters

Geodetic Parameters

Datum WGS84
Spheroid WGS84

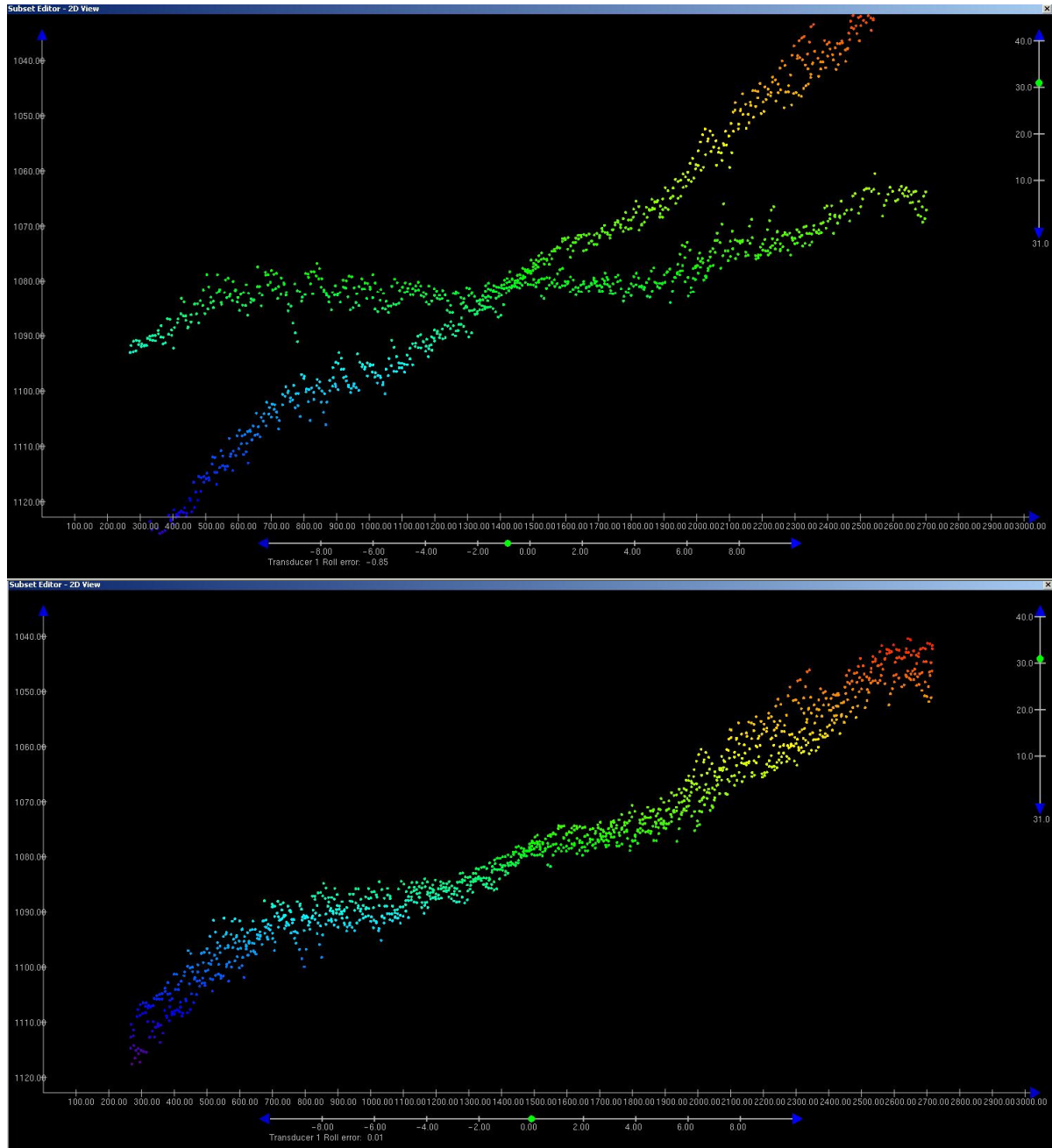
INFORME TÉCNICO

Campaña ZIP 2015



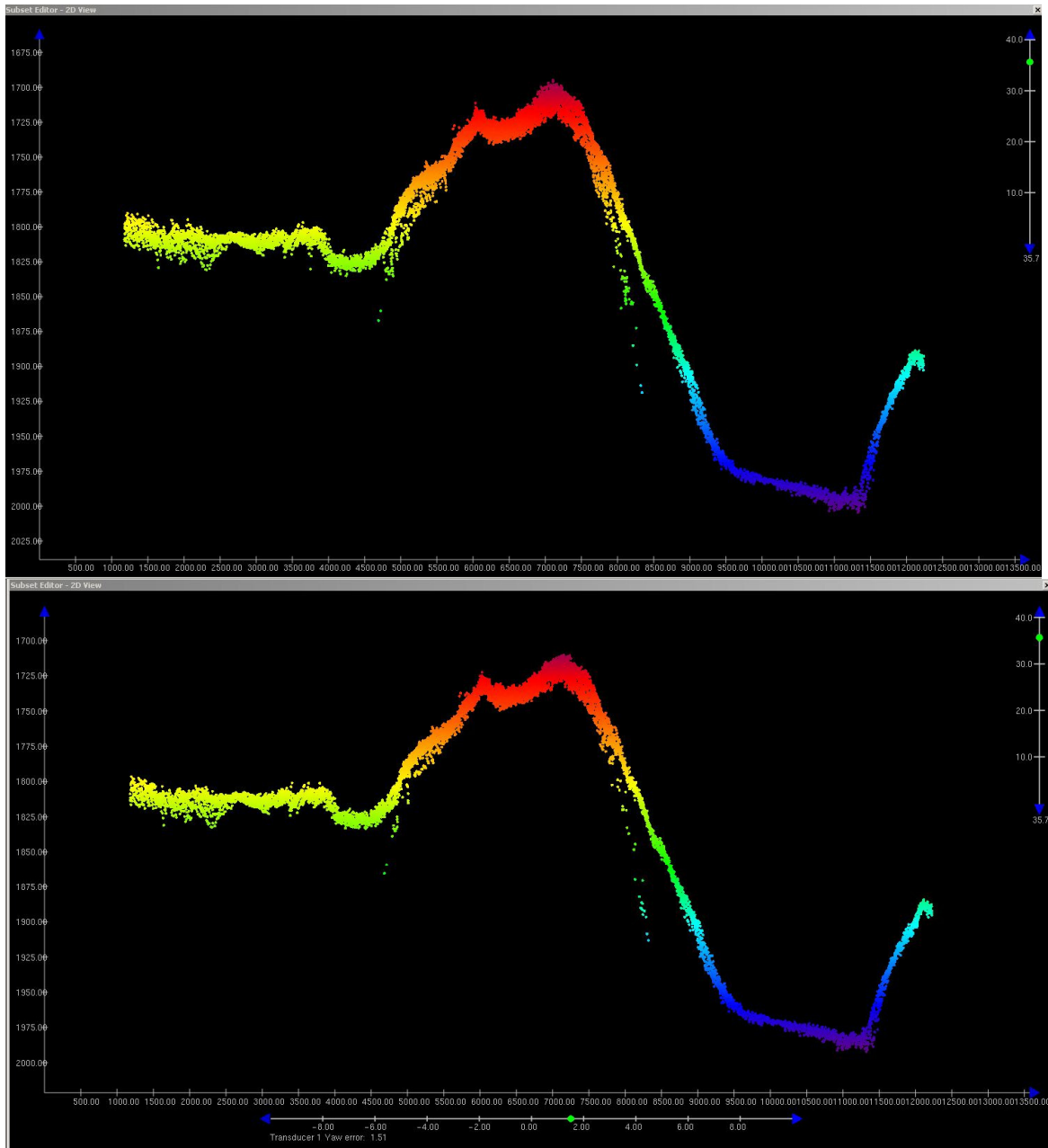
Los datos Batimétricos se han procesado con el software **CARIS HIPS&SIPS 9.0.13** siguiendo estos pasos:

1. Raw data (EIVA format, .SBD files) se importan a CARIS HIPS&SIPS
2. Se hace la calibración del roll (superponiendo dos líneas paralelas y pitch (superponiendo dos líneas sobre un escarpe en direcciones opuestas):



Valores de calibración: **Roll=0.13** y **Pitch=-6.33**.

3. Para calibrar el yaw se corrieron dos líneas en el mismo sentido sobre un objeto elevado.



El valor fue **Yaw= 1.51**

4. Se le aplica una marea con un valor constante de 0 a todas las líneas.
5. Se limpia la navegación de posibles saltos en el registro
6. Limpieza de puntos: Hay tres métodos:
 - Swath editor: limpieza rápida de puntos erróneos.
 - Automatic filtering basado en valores estadísticos
 - Subset editor: filtrado manual de los datos con una mayor precisión.
7. Creación del DTM: Se usaron celdas de 50 m para todo el área.
8. Exportación de los datos a Geotiff.

ANNEX 1: VESSEL FILE VALUES (CARIS)

- Transducer 1: X=0 Y=0 Z=0 P=-5 R=0 Y=0
- Transducer 2: X=0 Y=0 Z=0 P=0 R=0 Y=0
- Navigation: Latency=0.150s
- Heave: X=0 Y=0 Z=0, Apply? Yes
- Pitch: X=0 Y=0 Z=0, Apply? No
- Roll: X=0 Y=0 Z=0, Apply? No
- SVP1: X=0.140 Y=16.050 Z=6.620 P=4.788 R=0.038 A=0
- SVP2: X=-0.190 Y=11.990 Z=6.350 P=4.545 R= 0.077 A=0
- Waterline Height: Apply? No

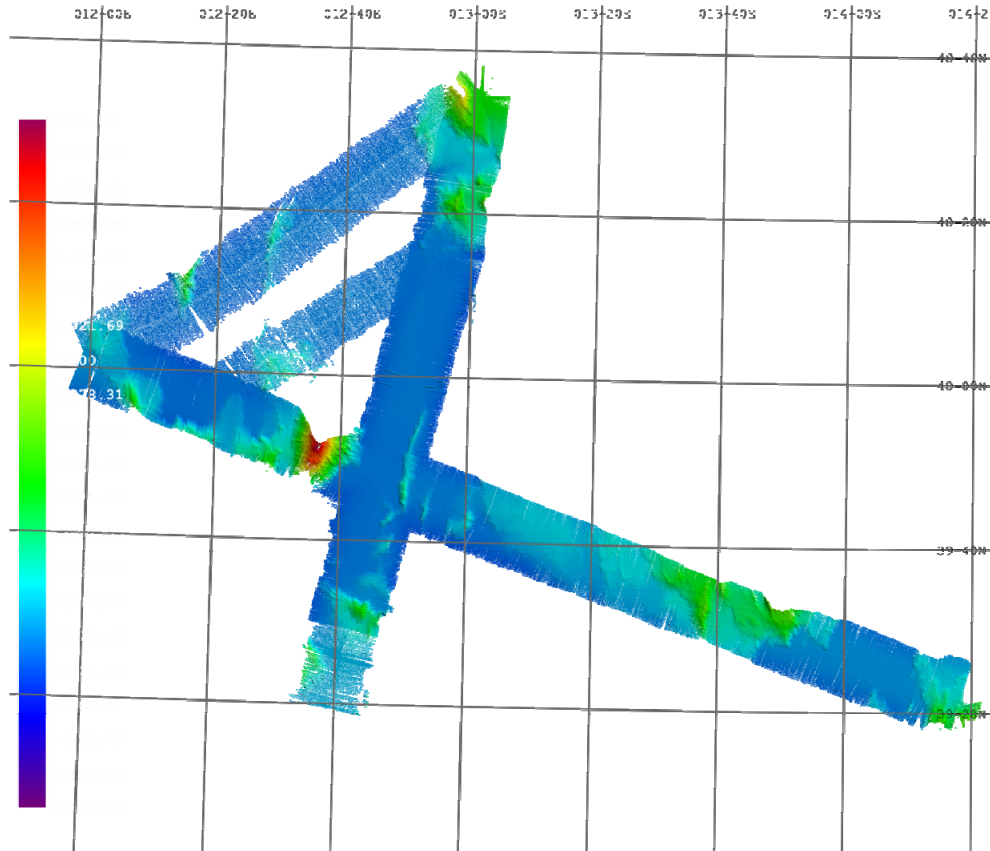
Calibración

El software corrige las posiciones GPS y las lleva al transductor, por lo que no es necesario hacer ninguna corrección adicional. Se ha trabajado con las sondas sin sincronizar al no detectarse ninguna interferencia reseñable entre los equipos.

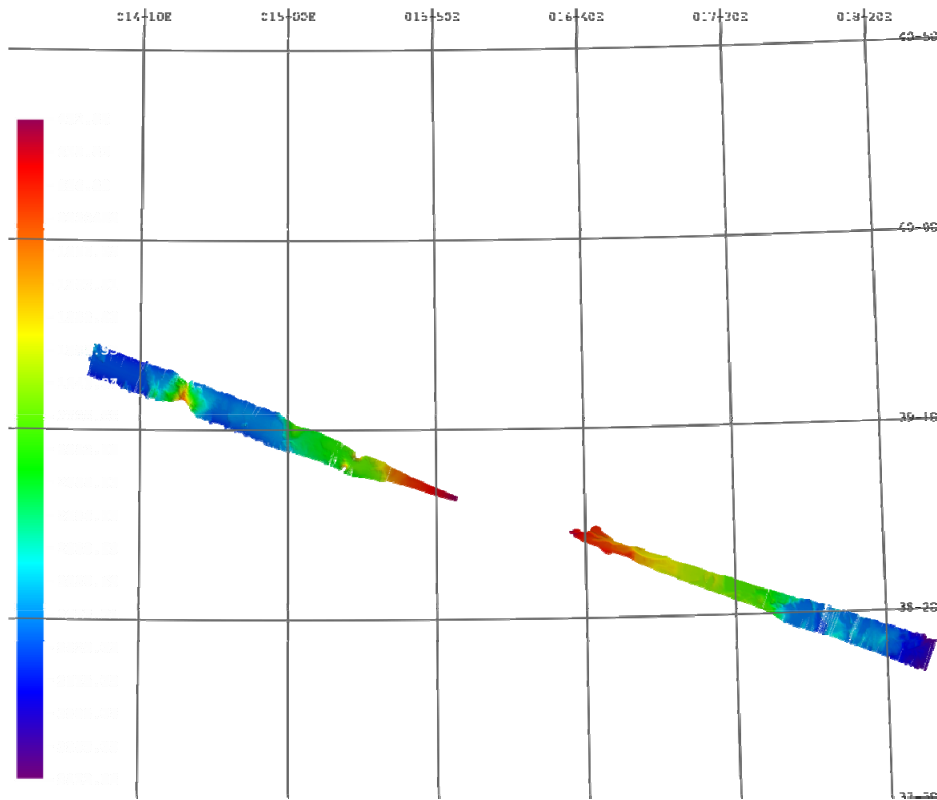
Se tienen en pantalla y en tiempo real los valores del sensor de velocidad de sonido superficial situado en el quilla retráctil de estribor. De tal modo que si el operador observa una variación de más de 5 m/s respecto al valor a 6 m de profundidad, que es la profundidad a la que se despliega dicha quilla durante el registro batimétrico, se hace o un perfil de velocidad del sonido o se lanza un XBT, esto último en el caso de que la sismica esté desplegada.

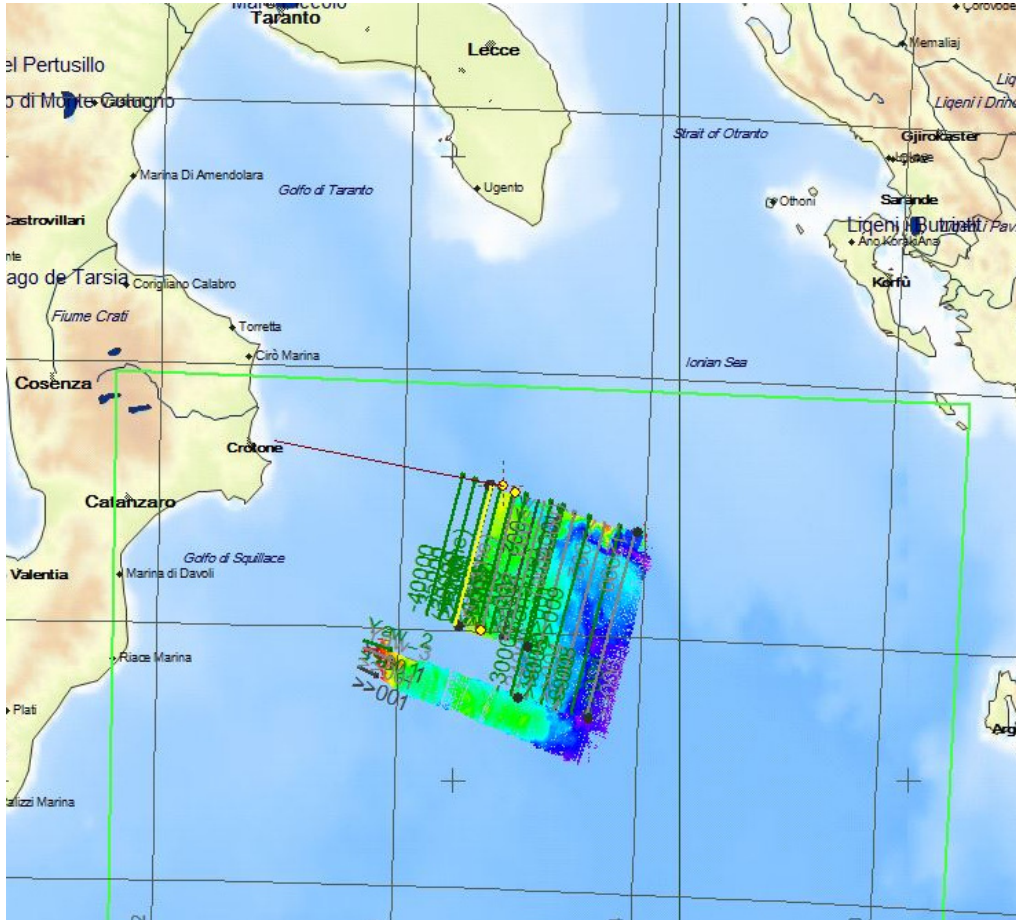
Incidencias

La zona sondada durante el primer Leg fue al siguiente.



Durante el segundo Leg se realizó batimetría de la siguientes zonas.





Incidencias

No ha habido incidencias reseñables.

5.2 Sonda Monohaz Simrad EA-600

Descripción

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

La sonda dispone de salidas serie, Ethernet y Centronics para impresora. Los datos se presentan en pantalla, a los que se añaden los datos de navegación y hora. Los datos de navegación, tiempo y actitud le llegan del F180, mediante unas líneas serie cuya configuración es la siguiente:

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

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

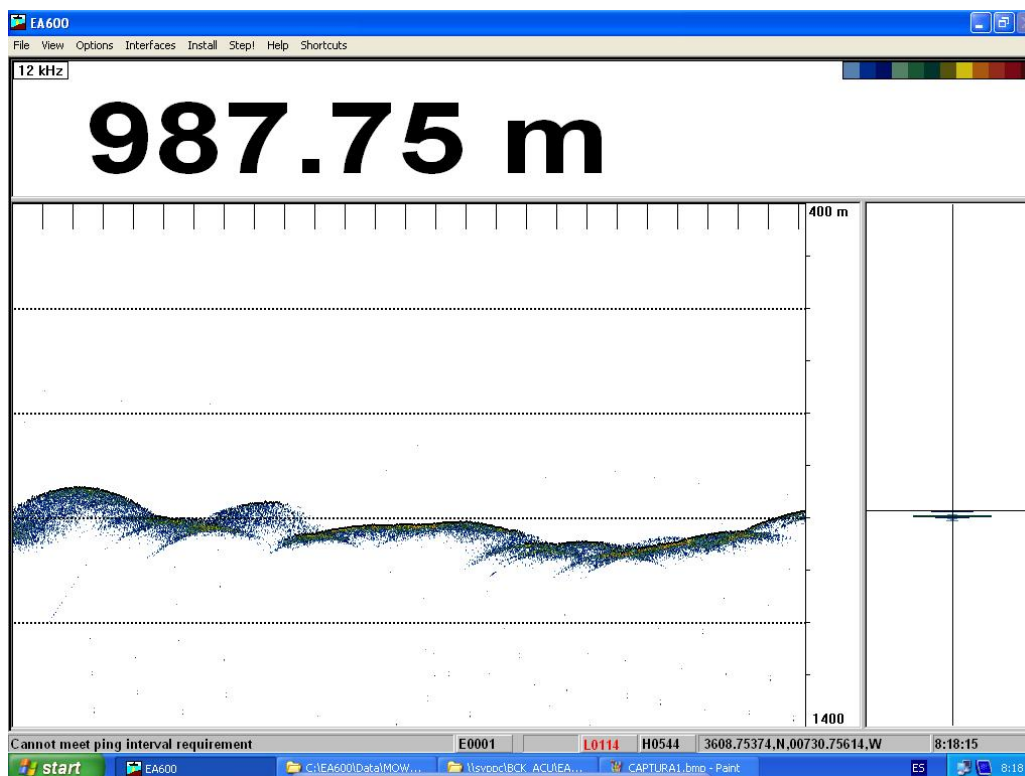


Figura 13. Pantalla principal EA 600

Metodología

Esta sonda se utiliza para la navegación y para incorporar la profundidad en el telegrama de datos distribuido y la BBDD SADO. Paralelamente, ha sido de gran utilidad en los muestreos de piston corer y box corer, dado que se detectaban estos equipos durante el descenso y ascenso, y se sabía cuándo se tocaba fondo.

Incidencias

Ninguna incidencia reseñable.

5.3 Sonda Paramétrica ATLAS Parasound P-35

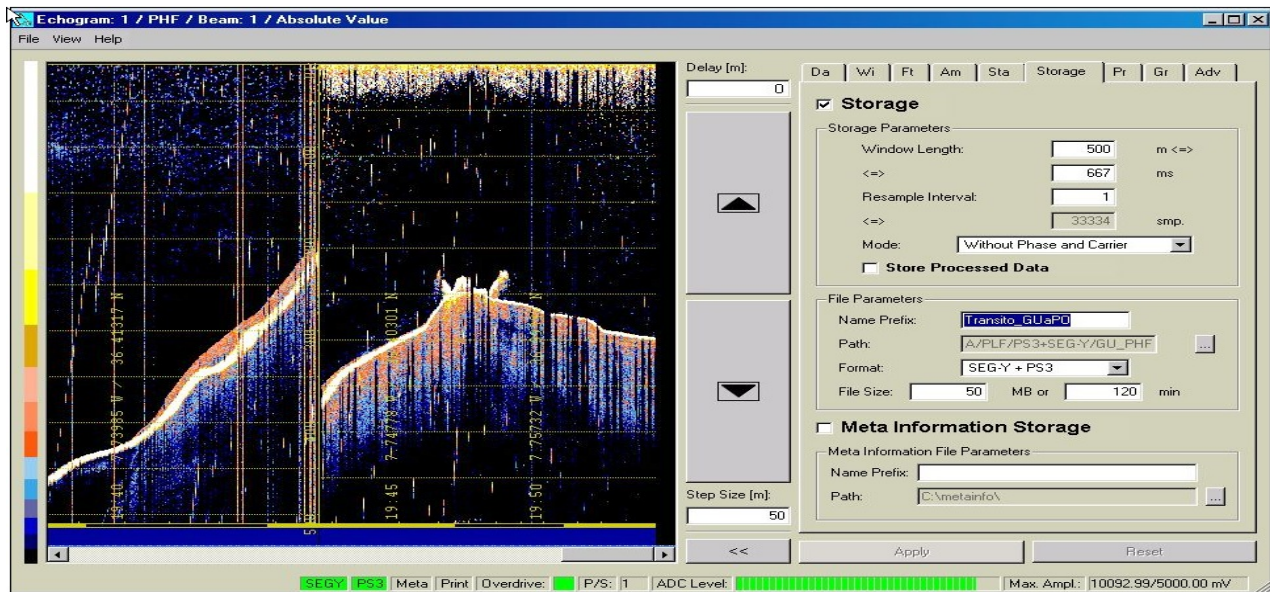


Figura 14.. Pantalla de adquisición señal PHF 20 kHz

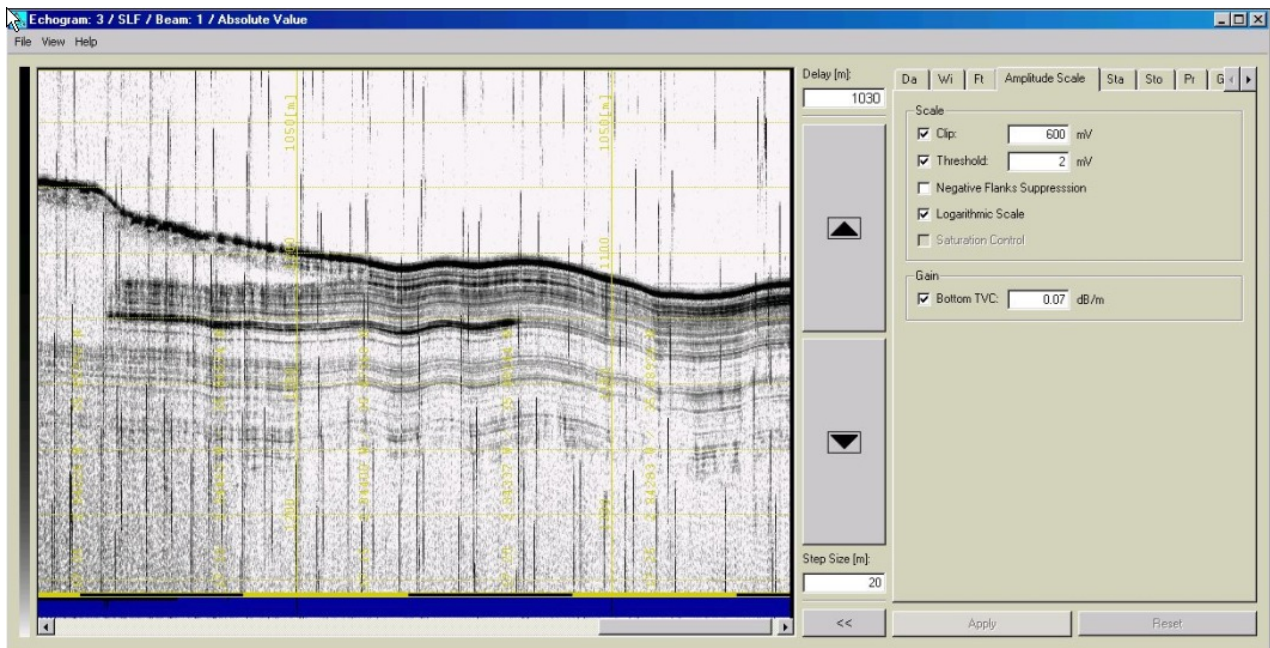


Figura 15. Pantalla de adquisición señal SLF.

Descripción

La sonda paramétrica Atlas Parasound P-35 es un perfilador sísmico de alta resolución y haz estrecho con capacidad para trabajar en cualquier océano del globo. Utiliza un único transductor de pequeño tamaño para emisión y recepción.

1. La aplicación principal de este perfilador es la realización de perfiles sísmicos de alta resolución de las capas sedimentarias superficiales, así como la detección de elementos enterrados en el fondo marino.
2. La resolución espacial del sistema es su habilidad para distinguir objetos próximos entre sí, en ángulo y/o espacio. La resolución espacial viene dada por dos parámetros:
3. La resolución angular viene dada por la geometría del array de transductores.
4. La resolución de alcance viene dada por el ancho de banda de la señal.
5. La tasa de emisión está relacionada con la velocidad del buque, cuanto mayor sea la tasa (o menor la velocidad del buque) mayor será la definición horizontal del perfil.

El equipo está compuesto por los siguientes módulos:

- **Transductores:** Instalados en una barquilla situada a proa del buque, a 6 m. de profundidad.
- **Transceptores:** Es la electrónica de adquisición y tratamiento de los datos. La forman diferentes unidades:
- **AEU:** Unidad de electrónica analógica. Contiene la electrónica de potencia (electrónica de transmisión y bloques de capacitadores) y recepción (preamplificadores, digitalizadores).
- **DEU. Unidad Digitalizadora:** Incluye todas la unidad de tratamiento y filtrado de los datos adquiridos. También incluye las fuentes de alimentación de baja y alta tensión para el resto de unidades.
- **ICU:** Unidad de interconexión.
- **Ordenador de Control:** Gestiona la adquisición de los datos en diferentes formatos y controla la electrónica de adquisición.
- **Sensores auxiliares (posición, actitud, velocidad del sonido, etc):** Se conectan a unidades independientes de adquisición (DIP) que re-envían la información a la red para que esté disponible para todos los instrumentos (Atlas MD, Atlas PS).

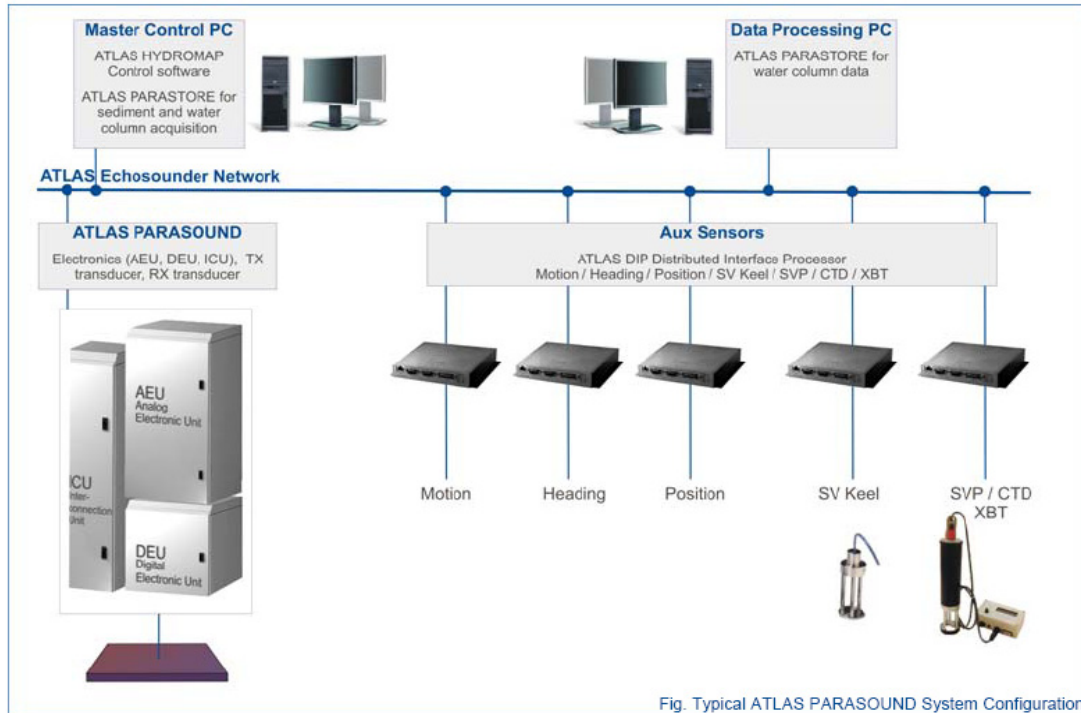


Figura 16. Esquema del sistema, ATLAS PARASOUND

Especificaciones:

- Señales: Barker, CW, Chirp y señales definidas por el usuario.
- Modos de emisión:
- Multiping, hasta 16 pings simultáneamente en el agua.
- Quasy-equidistant mode,
- Single ping
- Frecuencia primaria: 18-39 kHz.
- Frecuencia secundaria: 0.5 a 6 kHz.
- Longitud de pulso: 0,17 a 25 ms.
- Frecuencia de muestreo máxima: 12.2 kHz.
- Max. Range Resolution: 6.1 cm.
- Precisión de detección de fondo: 0.2 m +/- 0.2% de la profundidad (1 sigma).
- Resolución del haz: 4.5° Alongtrack - 5° Acrosstrack
- Potencia de transmisión: 35 kW.
- Consumo eléctrico < 3 kW.
- Estabilización electrónica: cabeceo y balanceo.
- Seguimiento de fondo.
- Tasa máxima de emisión 10 Hz.

Metodología

Durante la presente campaña se han utilizado la siguiente configuración:

- Forma de pulso: Frequency Modulated (Chirped) en leg #1 y Continuous Wave en leg #2.
- Frecuencias: PHF=18kHz, SLF=3.5 ó 4 kHz
- Duración del pulso: Automático, se ajustó según los valores de profundidad. También se usó en modo Manual.
- Potencia: 100 %.
- Cadencia de disparo: Modo single pulse, de forma que tenemos gran densidad de puntos.
- Filtro paso bajo: 2-6 kHz, activado según condiciones.
- Longitud de la traza: 200 m.
- Frecuencia de muestreo: Fija, 12.2
- Botton Tracking activado o no, según operador.

Los datos se han grabado brutos en ASD y en procesado en SEG Y y PS3.

Incidencias

Ninguna incidencia reseñable.

5.4 Sondas Batitermográficas

Descripción

El sistema de adquisición de datos oceanográficos SIPPICAN MK-21 utiliza un PC estándar y un conjunto de sondas desechables para medir y visualizar parámetros físico-químicos del océano, tales como temperatura (sondas XBT), velocidad del sonido (sondas XSV), conductividad y salinidad (XCTD). El sistema realiza la adquisición, presentación y almacenamiento de los datos en tiempo quasi-real, permitiendo una presentación posterior de los datos para su análisis.



Características técnicas

EXPENDABLE BATHYTHERMOGRAPH (XBT)

	APPLICATIONS	MAXIMUM DEPTH	RATED SHIP SPEED*	VERTICAL RESOLUTION
T-4	Standard probe used by the US Navy for ASW operations	460 m 1500 ft	30 knots	65 cm
T-5	Deep ocean scientific and military applications	1830 m 6000 ft	6 knots	65 cm
Fast Deep™	Provides maximum depth capabilities at the highest possible ship speed of any XBT	1000 m 3280 ft	20 knots	65 cm
T-6	Oceanographic applications	460 m 1500 ft	15 knots	65 cm
T-7	Increased depth for improved sonar prediction in ASW and other military applications	760 m 2500 ft	15 knots	65 cm
Deep Blue	Increased launch speed for oceanographic and naval applications	760 m 2500 ft	20 knots	65 cm
T-10	Commercial fisheries applications	200 m 660 ft	10 knots	65 cm
T-11 (Fine Structure)	High resolution for US Navy mine countermeasures and physical oceanographic applications	460 m 1500 ft	6 knots	18 cm

EXPENDABLE SOUND VELOCIMETER (XSV)

	APPLICATIONS	MAXIMUM DEPTH	RATED SHIP SPEED*	VERTICAL RESOLUTION
XSV-01	ASW application where salinity varies; Naval and civilian oceanographic and acoustic applications	850 m 2790 ft	15 knots	32 cm
XSV-02	Increased depth for improved ASW operation where salinity varies; Naval and civilian oceanographic and acoustic applications	2000 m 6560 ft	8 knots	32 cm
XSV-03	High resolution data for improved mine counter-measures and ASW operations in shallow water; geophysical survey work; commercial oil industry support	850 m 2790 ft	5 knots	10 cm

System depth accuracy: 4.6 meters or 2% of depth, whichever is larger (for XSV).

*All probes may be used at speeds above rated maximum, however there will be a proportional reduction in depth capability.

All probes are shipped 12 to a case which is constructed of weather-resistant biodegradable material. Shipping weight varies from 25 lbs. to 43 lbs. depending on probe type. Dimensions of the case vary from 17" X 14" X 18" (2.3 cu. ft.) to 17" X 14" X 19" (2.6 cu. ft.).

Calibración

Las sondas vienen ya calibradas de fábrica.

Metodología

Los lanzamientos realizados han sido de sondas XBT de los modelos T 5 y T 7. Se han realizado desde la banda de sotavento.

La tabla de lanzamientos es la siguiente:

Sonda	Fecha	Hora UTC	Lat	Long	Prof (m)	Status	Fich.
T5	14/07/2015	17:08	38 26.05 N	12 20.54 E	1800	Ok	T5_00001.EDF
T5	16/07/2015	19:02	39 25.80 N	14 02.54 E	1800	Ok	T5_00002.EDF
T7	22/07/2015	06:27	40 31.37 N	13 36.12 E	900	OK	T7_00003.EDF
T5	25/07/2015	10:25	39 02.45 N	15 19.55 E	749	Ok	T5_00004.EDF
T5	27/07/2015	05:30	39 01.14 N	15 22.58 E	1798	Ok	T5_00005.EDF
T5	28/07/2015	20:16	38 08.14 N	18 32.24 E	338	Ok	T5_00006.EDF
T5	29/07/2015	12:14	38 33.14 N	17 07.03 E	238	Ok	T5_00007.EDF
T5	30/07/2015	17:20	38 24.98 N	17 35.19 E	1643	OK	T5_00009.EDF
T5	31/07/2015	12:09	38 25.80 N	18 40.24 E	1800	Ok	T5_00009.EDF
T5	01/08/2015	07:02	38 35.78 N	18 17.77 E	1800		T5_00010.EDF

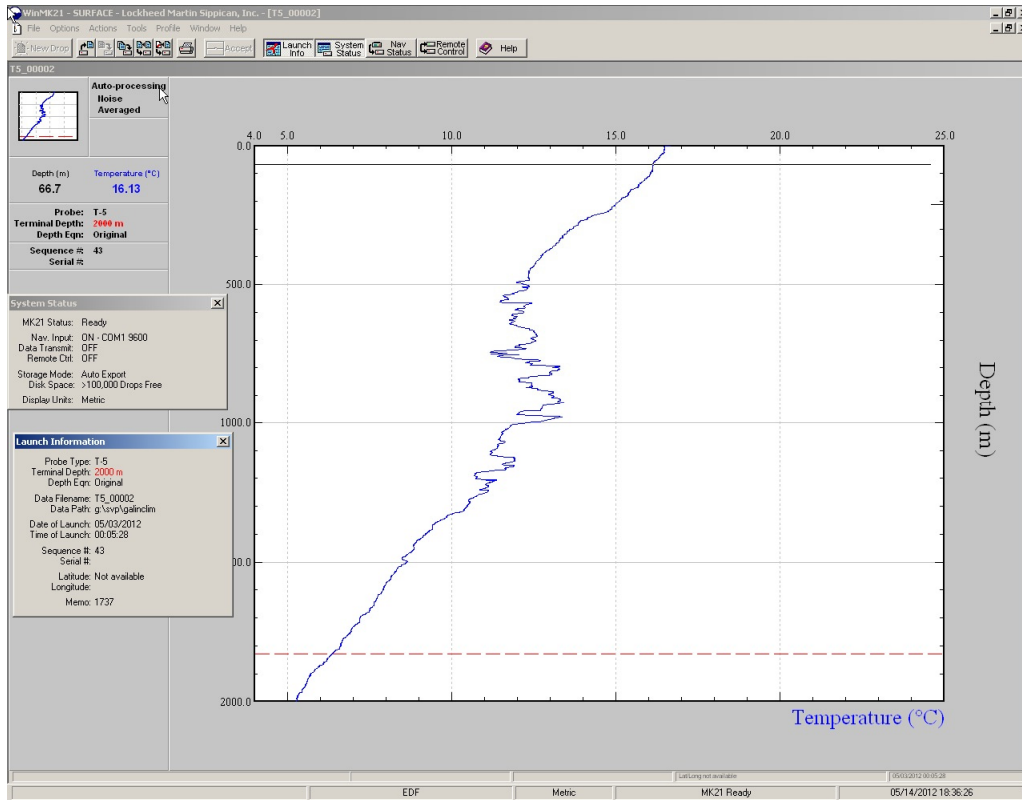


Figura 17. Imagen del perfil resultante tras un lanzamiento de una sonda batitermográfica, en este caso un XBT.

Incidencias

Ninguna

5.5 Sistema de posicionamiento y orientación CODA Octopus F-180

Introducción

El sistema inercial de posición y actitud F 180 de Coda Octopus es un instrumento para hacer medidas de precisión de la actitud del barco (incluido el Heading), posición geográfica y dinámica para su aplicación en estudios hidrográficos.

Un sensor inercial comprende un instrumento de tres giros triaxiales y tres acelerómetros inerciales que proveen la salida primaria. Tiene un algoritmo compensado por la curvatura terrestre, rotación y aceleración de Coriolis mientras que las medidas de 2 receptores GPS cinemáticas actualizan la posición y velocidad de navegación por el bloque inercial.

Todo esto da al sistema F-180 varias ventajas sobre otros sistemas que usan sólo GPS:

- Ratio de actualización de 100 Hz.
- Calibra su sensor inercial automáticamente por compensación.
- Envía salidas de datos continuas para evitar saltos en la señal de GPS.
- Reconoce saltos en la señal de GPS y las ignora.

Descripción del sistema

Dynamic Performance

Positional Accuracy (CEP)	0.01m with L1/L2 RTK correction (F185/F185+/F190/F190+) 0.04m with TerraStar-C/Veripos Apex ² subscription (F190/F190+) 0.40m with DGPS correction (all models) 0.60m with SBAS correction (all models) 1.50m no correction (all models)
Roll and Pitch (1σ)	0.025°
True Heading (1σ)	0.05 (2m baseline) 0.025 (4m baseline)
Heave (1σ)	5cm or 5% (on-line) 3.5cm or 3.5% (IHeave)
Velocity (1σ)	0.014 m/s

Physical

Dimensions	120x234x80mm (4.73 x 9.2 x 3.15")
Weight	2.5kg (5.5 lb)
Power	9-18Vdc, 25 watts (110-240Vac adapter supplied)
Antenna Cables	15m standard (30m optional)
Operating Temperature	-10 to 60°C
Humidity	Splash proof
Vibration	0.1g ² /Hz, 5-500 Hz

Interfaces

Ethernet 100MBit	Full control and configuration, high speed data output (MCOM) with direct output to QINSy and HYPACK
Serial Port 1	User configurable for position, heading and attitude strings. Choose from: TSS1, TSSHHRP, EM1000, EM3000, MCOM, GGA, GGK, GST, HDT, PASHR, PRDID, RMC, ROT, VTG, UTC, ZDA
Serial Port 2	As Serial Port 1
Serial Port3	Correction input (DGPS, RTK) Formats: RTCM 2.1/2.2/2.3/3.0/3.1; CMR; CMR+
Other	1 PPS on BNC

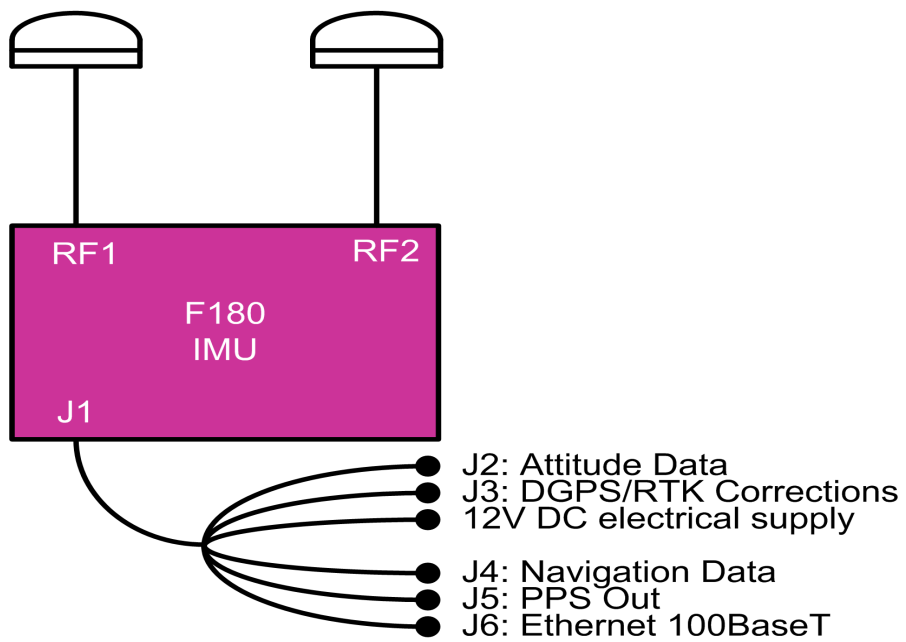


Figura 18. Esquema del montaje del equipo

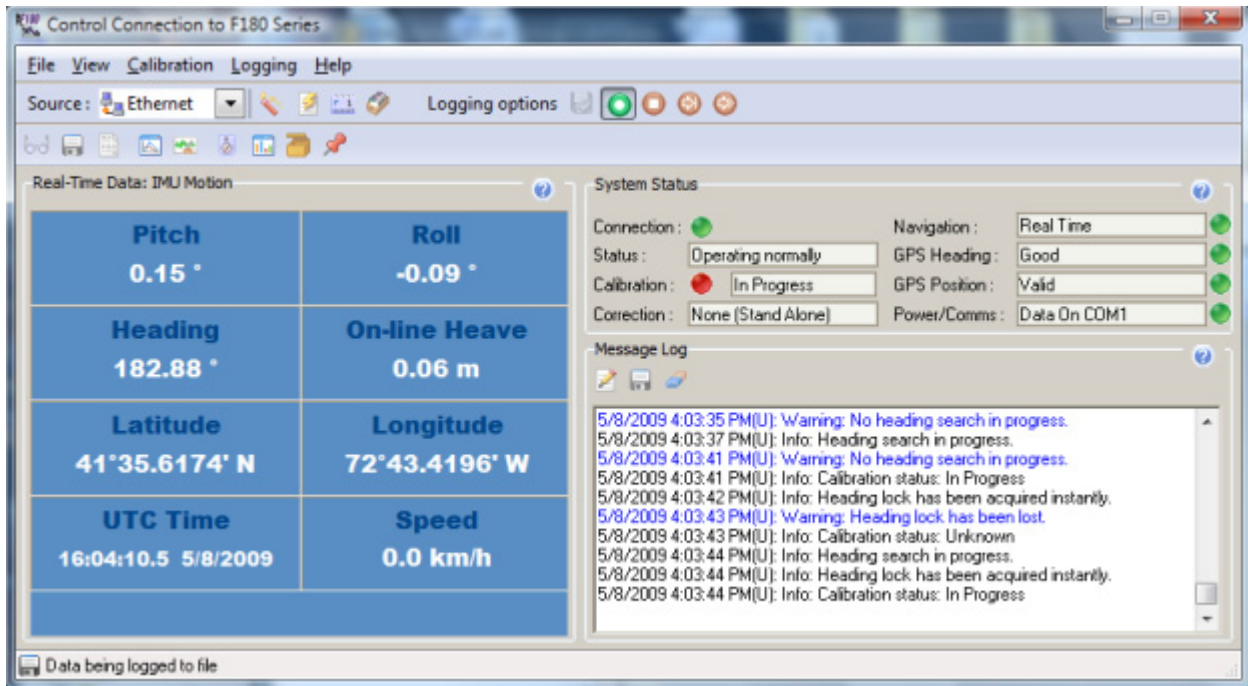


Figura 19. Imagen de la pantalla principal del POS-MV

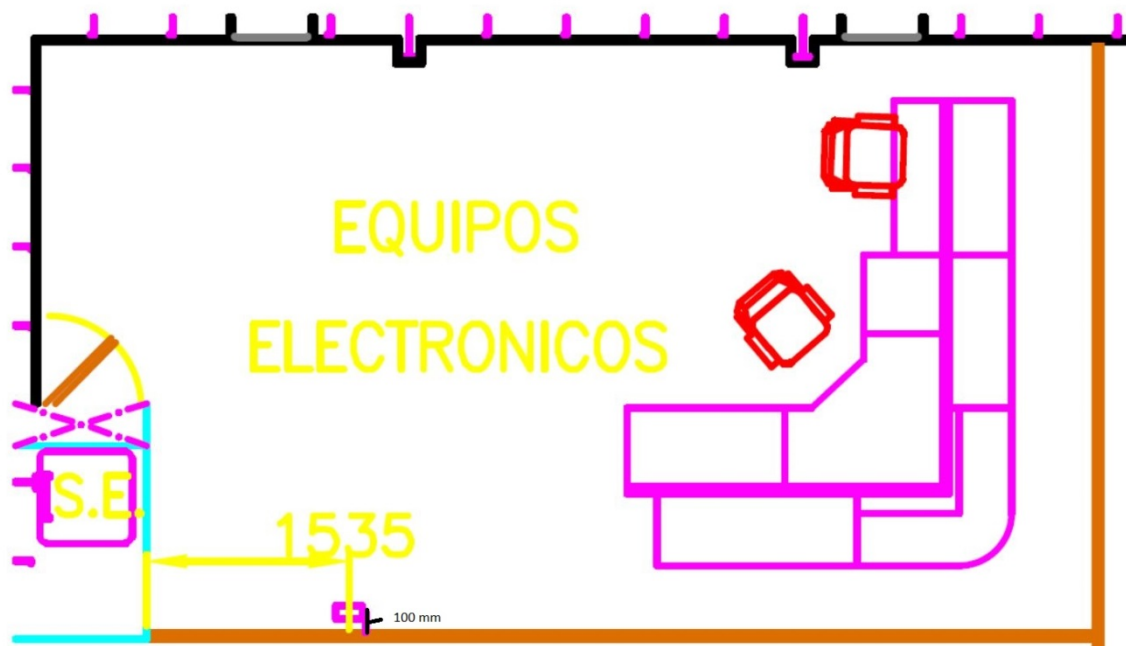
Incidencias

Como comentamos anteriormente en este informe, durante la campaña la unidad de control del POSMV tuvo una avería irreparable quedando los equipos de adquisición acústica y equipos auxiliares sin posicionamiento ni actitud.

Después de hablar con el fabricante de la F180 (CodaOctopus) el sistema de antenas es compatible con la F180 y así hemos podido utilizar la instalación del POSMV para la integración de la F180.

La unidad se ubicó debajo del suelo técnico.





Las medidas tomadas en el laboratorio de equipos electrónicos fueron:

- 1,535m al mamparo de popa (contando 5,5 cm del forro al mamparo)
- 0,10m al mamparo del pasillo

Sobre plano y tomando medidas en el laboratorio se realizó un levantamiento para obtener los offsets de la nueva ubicación y fueron los siguientes:

- X=3.320m
- Y=-2.96m
- Z=2.57m

Estas medidas han sido tomadas respecto a la MRU ya que posteriormente y en el software se realizará una traslación de la F180 a la MRU del POSMV.

De la F180, que posee dos salidas serie, se configura para que del PORT 1 escupa el telegrama EM3000 a 20Hz y del PORT 2 se configura para el GGA, VTG, ZDA y HDT.

Para controlar la F180 desde cualquier ordenador es necesario utilizar un cable LAN cruzado y cambiar la IP de la tarjeta de red para que esté dentro del rango 195.0.0.180 que es la IP que posee la MRU.

Además, en la F180 hay que introducirle los offsets de la antena primaria que según el levantamiento topográfico y las medidas sobre plano han sido las siguientes:

- X=9.3920
- Y=0.4130
- Z=-13.172.

La distancia entre antenas es de 4.778m, aunque el fabricante recomienda que la distancia no debe ser superior de 2 m debido al tiempo de calibración de Heading.

INFORME TÉCNICO

Campaña ZIP 2015



Configuración de entrada de datos al sistema:

Serial 2 F180(GPS)	COM1 EIVA
COM8 EIVA (9600 8,N,1, \$GPGGA, GLL,HDT,VTG,ZDA)	COM3 Serial Switch 1
COM7 EIVA (4800,8,N,1, \$INHDT)	COM2 Serial Switch 2
Serial 1 F180 (EM3000 20Hz)	COM1 Serial Switch 3 (Cable cruzado)
PPS F180	PPS in Serial Switch 4
Ethernet F180	CPU Hydrosync (Cable cruzado)

EIVA es el ordenador de Navegación

POSMV son las salidas que tenía el POSMV

F180 son las dos salidas de la F180

Es importante activarle en el COM8 todos los telegramas para que el DIP-POS (reparte la señal por los equipos de Atlas) entienda la posición y la reparta por el sistema.

El sistema no funciona si no recibe el HDT y EM3000 a la vez ya que uno influye en el otro y si falla uno de los dos los dos no son recibidos en el sistema. El HDT y EM3000 van de los SPLITTERS NMEA hacia los conversores 232/485 que hay en el cuarto de servidores y de estos van directos a las ICU del sistema ATLAS.

Cuando se integra la F180 no tenemos GPS diferencial ni en las sondas ni en el puente, para que al menos tengamos DP1 en el puente es necesario DOS GPS DIFF para ello se ha conectado directamente el DGPSMAX al cable GPS-DP que hay en el suelo técnico. Y se ha introducido en el DP los offsets de la antena del DGPSMAX a la MRU. **Cuando este de nuevo el POSMV instalado hay que volver a poner los OFFSETS a 0 en el GPS2**

5.6 Sistema de Navegación EIVA

Descripción

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

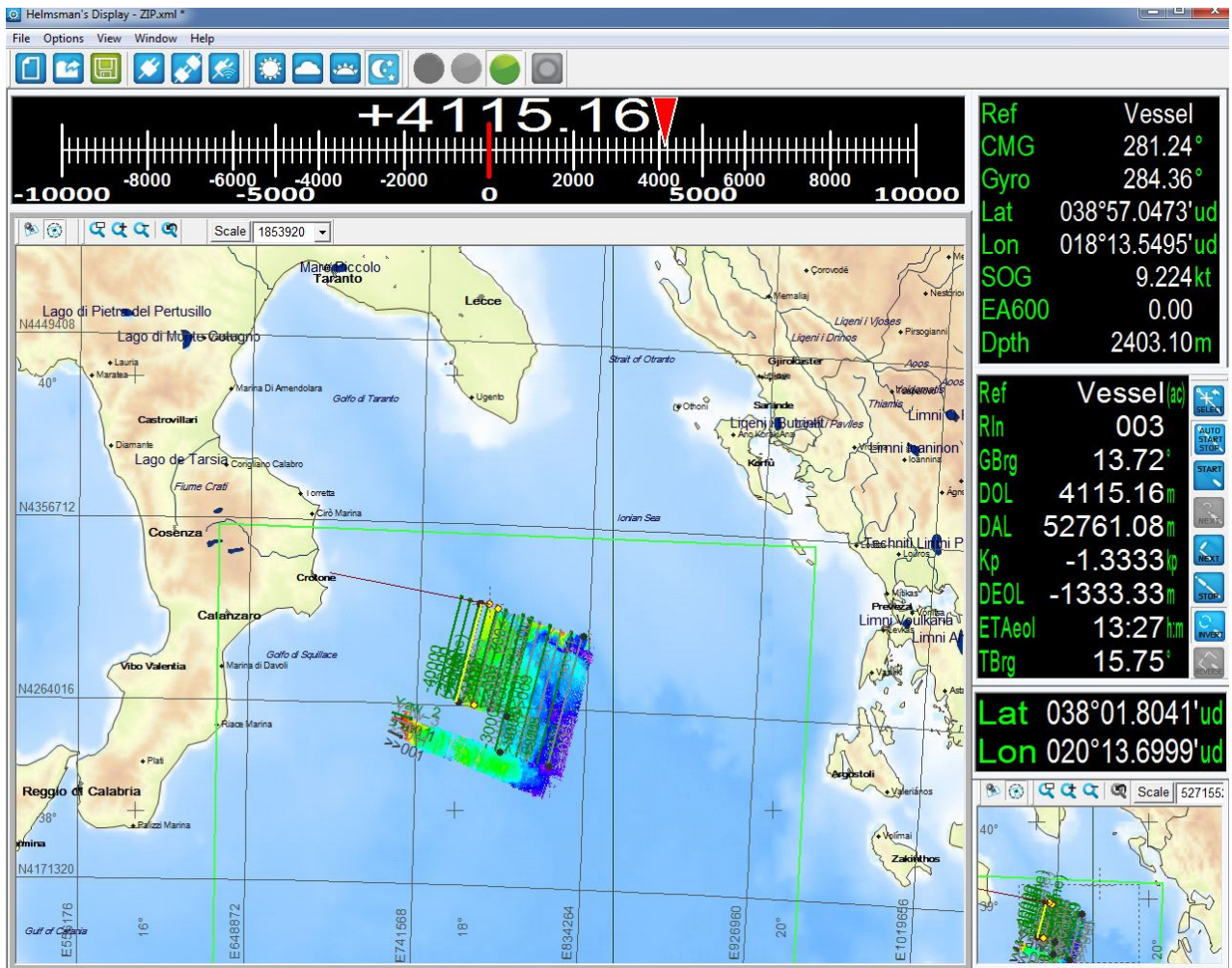


Figura 20. Esquema Imagen del navegador Eiva, concretamente el módulo Helmsman.

Los sensores de entrada son los siguientes:

DATO	PUERTO	SENSOR	COMUNICACION
Posición	COM 4	GPS Ashtech	9600, 8, N, 1
Gyro	COM 3	POS-MV	4800, 8, N, 1
Motion	UDP/IP	POS-MV	Port:8602 Addr: 127.0.0.1
USBL	UDP/IP	Posidonia	Port:2500 Addr: 192.168.3.78

INFORME TÉCNICO

Campaña ZIP 2015



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

Para facilitar la navegación, en el puente hay un monitor repetidor del navegador. En esta campaña se instaló un Eiva “cliente”, a partir del Eiva de los equipos sísmicos. De este modo, los oficiales del puente tienen la facilidad de cargar y seleccionar líneas, ampliar o alejar la pantalla a su antojo, etc.

Incidencias

Durante toda la campaña se trabajó con proyección UTM 33 N.

No hubo ninguna incidencia.

6. TELEMÁTICA

6.1 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:

- **TABLERO:**..... Servidor de Virtualización con los sistemas: Mero, Dorada y Merluza.
- **MERO:**..... Sistema ZENTYAL Virtualizado en TABLERO para VPN, QoS, Firewall, DNS, NTOP.
- **DORADA:**..... Sistema Virtualizado para la Intranet, RTP.
- **MERLUZA:**..... Futuro Sistema Virtualizado para el SADO.
- **SEPIA:**..... Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos (SADO) Principal.
- **NTOP:**..... Visualización de tráfico de red en Mero.
- **DATOS:**..... NAS de Datos de Campaña.
- **TRABAJO:**..... NAS con ficheros del: Capitán, Cocina, Máquinas, Puente, Tripulación y la UTM.
- **BIGBROTHER:**..... Servidor de cámaras.
- **CÁMARAS:**..... Acceso a Cámaras y DataTurbine
- **NTPO:**..... Servidor de tiempo 1.
- **NTP1:**..... Servidor de tiempo 2.
- **ALDRISI:**..... SADO de Respaldo, DataTurbine, GIS, WebGUMPII y Web Eventos.
- **CONTROL-LEDS:**..... Servidor de control de los paneles led.
- **ROUTER-4G:**..... Servidor de salida a internet vía 3G.

Para acceder a Internet se dispone de 3 PCs de usuario en la Sala de Informática y Procesado. 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 7 impresoras y un plotter:

- **Color-Info:**..... HP LaserJet Pro 400 Color MFP m475dw, en la sala de informática y procesado.
- **Plotter:**..... HP DesignJet 500 Plus, sito en la sala de informática y procesado.
- **Color-Puente:**..... HP Color LaserJet 2840, en la oficina del puente.
- **Fax-Puente:**..... BROTHER MFC-490CW, en la oficina del puente.
- **B/N-Puente:**..... HP LaserJet 1018, en la oficina del puente.
- **Puente:**..... OKI Microline 280 Elite, en el puente.
- **Multifunción:**..... HP OfficeJet J4680, en el camarote del Capitán.

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:

`\\datos\datos\CHIANTI-1\`

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

`\\datos\cientificos\CHIANTI-1\`

Al final de la campaña de todos estos datos se realizan 2 copias, una que se entrega al Jefe Científico en un disco de 2,5", y otra copias 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 esta campaña de:

`\\datos\datos\CHIANTI-1\` igualmente se borran todos los informes y ficheros de:
`\\datos\cientificos\CHIANTI-1\`

6.2 Sistema de Comunicaciones de Banda Ancha en el Sarmiento de Gamboa

6.2.1 Descripción del sistema. 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.

6.2.2 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.

6.2.3 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.

6.2.4 Intranet del Buque.

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

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



Unidad de Tecnología Marina
BO SARMIENTO DE GAMBOA

SDG DATOS TIEMPO REAL RDV DATOS METADATOS ARCHIVOS

UTM
UNIDAD DE TECNOLOGÍA MARINA

CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Bienvenid@s al B/O Sarmiento de Gamboa

EL BUQUE
Bienvenida

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.

Nombre de Usuario
Nombre de Usuario

Contraseña
Contraseña

Recordarme

INICIAR SESIÓN

[¿Olvido su contraseña?](#)

[¿Olvido su nombre de usuario?](#)

Figura 21. Interface de página de acceso a la intranet del barco.

6.2.5 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
- científicos
- técnicos
- laboratorio
- cocina
- salaTV
- reuniones

6.2.6 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.
- Establecer enlaces de voz y video sobre IP, sin ningún coste añadido con la sede de la UTM en Barcelona. Por motivos de seguridad y operatividad el acceso a la VPN se ha limitado a los 5 servidores y a los dos puestos de administración de red. Así mismo en Barcelona solo un reducido y escogido conjunto de máquinas tiene acceso a la red del buque.

6.2.7 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

INFORME TÉCNICO

Campaña ZIP 2015



- 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 Barcelona, 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.

6.3 Resumen de actividades

Tránsito y estancia en Creta. 11 de Junio de 2015

- Durante el tránsito de Vigo a Heraklion se realizó una importante modificación en la infraestructura TIC del barco. Procediendo a la virtualización de servidores en la máquina física TABLERO (192.168.3.3) que previamente se había preparado para tal efecto. Quedando de la siguiente manera:
 - MERO (192.168.3.1): con el software Zentyal que gestiona los siguientes servicios DNS, DHCP, VPN, cortafuegos, QoS, etc.
 - DORADA (192.168.3.4): que alberga la Intranet y la aplicación RTP.
 - MERLUZA (192.168.3.5): queda pendiente de instalar el SADO, se insta a que se haga lo antes posible para evitar problemas futuros.
- Durante este proceso CALAMAR que albergaba la antigua Intranet se estropeo y está pendiente de arreglar. Además otros servidores sin utilización permanecen apagados (PULPO y CAMARAS)
- También se realiza una reorganización de las IP de la red del barco. Debido al cambio de las IP de los NAS y las impresoras se procede a reinstalar dichos dispositivos en los PC del barco.
- Se colocan SAI a los PC-USUARIO.
- Se coloca el router 4G y el teléfono inalámbrico en la oficina del puente.
- Se colocan 2 AP en los pasillos de los camarotes de los científicos/técnicos. Y se constata que las bocas puestas en los pasillo de la tripulación no funcionan por lo que habría que pedir que revisen la obra.
- Se sustituye el PC-MAQUINA por estar la tarjeta gráfica del viejo estropeada. Se configura el nuevo con las peticiones los de máquinas.
- Se revisan los agentes de adquisición al detectar que el agente "obs" no arranca al encender ALIDRISI. Tras reconfigurar los ficheros de configuración se soluciona el problema.
- Se configuran los backups de los servidores virtualizados. También se revisa los de SEPIA y ALIDRISI, por su ineficiencia se recomienda que la virtualización se haga lo antes posible para evitar problemas futuros.
- Se sustituye la pantalla del PC de la oficina del puente y también de PC-TRIPULACION por no funcionar correctamente.
- Se conecta la TV de la Sala de Informática al PC TIC-WINDOWS para visualizar el RTP y poner avisos.
- Se reinstala el PC del puente de proa para la visualización de las cámara, al final queda los dos PC funcionando con un Linux Lite como SO.
- Este asunto debería haber sido solucionado en el PIP.

Escala en Barcelona. 08 de Julio de 2015

- Durante los días que el barco ha permanecido en el puerto de Barcelona. Se ha cambiado el SAI del VSAT, no ha sido fácil porque los enchufes eran americanos y parte del sistema funcionaba a 110V. Para ello ha habido que rehacer todos los enchufes a los europeos, conseguir que todos los equipos funcionaran a 220V y sobretodo conseguir sacar el SAI estropeado que pesaba más de 120 Kg. Ha quedado todo etiquetado, pero básicamente por un lado alimenta la antena y por otro la regleta a la que van enchufados los equipos del rack. El SAI estropeado lo hemos llevado al CMIMA donde trataremos de arreglarlo para darle uso. Es de 5KVA con tiene doble conversión, pero estaba muy sobredimensionado en palabra de Javier Herrero; ahora tenemos uno de 2KVA y da de sobra. Este asunto debería haber sido solucionado en el PIP.

- El POSMV se estropea quedando el barco sin su instrumento de posicionamiento primario. Primero se solventa utilizando el EIVA de los sísmicos y después con el DGPS del puente que es tan exacto como el POSMV. De esta manera no es necesario que el POSMV vaya encendido constantemente para que el agente "posicion" funcione.
- Por interferencias con el DP del barco que usa también el DGPS del puente se vuelve al EIVA de los sísmicos, a la espera de solventarlo en puerto.
- Al inicio de campaña se mantiene una reunión con los científicos informando del sistema TIC del barco:
- Como funciona y las limitaciones de Internet y WhatsApp.
- Como hacer llamadas telefónicas y pidiendo que prioricen las llamadas entrantes a las salientes.
- Los servicios disponibles desde la Intranet como al creación de Metadatos de la toma de muestras.
- Como acceder a los datos adquiridos.
- Se cuelga en la Sala de Informática un resumen de los servicios que ofrece el dpto. TIC con la respuesta a las preguntas frecuentes.
- Se arranca el SADO al inicio de la campaña para que comience la adquisición y la integración de los datos de Navegación, Gravimetría, Termosalinómetro, etc.
- Se configura en todas las pletinas Axel para que se visualice el Maxsea de la Sala de Informática
- visualizador este operativo en todas las zonas de trabajo.
- Se revisan todos los servidores para que tengan la hora UTC y se sincronizan con los NTP del barco.
- Se definen las plantillas de los metadatos para las próximas campañas.
- El PC del TSS hace un sonido raro, se procede a investigar las causas. Finalmente se trata del mal funcionamiento de un ventilador que se sustituye. Se decide que permanezca apagado ya que el circuito del TSS no va encendido.
- La impresora del capitán tiene problemas para reconocer los cartuchos que son originales de HP por lo que se recomienda no comprar los compatibles para evitar problemas.
- La impresora de puente HP Deskjet 1018 da un error "tapa delantera abierta" que impide su uso. Se retira para intentar arreglarla aunque posiblemente haya que llevarla al servicio técnico.
- Los NTP se actualizaron a la última versión de la release que suministra la empresa de forma gratuita. No se habían actualizado desde que se compraron.

Escala en Nápoles. 22 de Julio de 2015

- 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 resumen de los servicios que ofrece el Dpto. de Telemática así como la forma de actuar y marcación a realizar en las llamadas telefónicas.
- Se arranca el SADO al inicio de la campaña para que comience la adquisición y la integración de los datos de Navegación, etc.
- Se continúa el Leg de campaña abierto y se explica al jefe científico la aplicación del WebForestUser.
- Se proporciona apoyo informático al resto de los departamentos de la UTM cuando este es requerido.

- Se configura la red a los portátiles de los científicos que no lo pueden conseguir por sus propios medios.
- Se vigila diariamente que la adquisición e integración de los datos del SADO se realiza correctamente.
- Se vigila periódicamente el estado de los servidores y la conexión y tráfico del enlace V-SAT.
- Se reponen cartuchos de tinta, tóner y papel de aquellas impresoras que lo requieren, recordando y evitando que el resto de personal realice esta tarea para evitar que dañen estos dispositivos como ya ha pasado recientemente en otras campañas.

- Se realizan pruebas con el Fax del puente para comprobar su operatividad, siendo estas positivas en todos los casos. Para el envío de Fax a España el prefijo a marcar es el: 0 y para el envío de Fax al Extranjero dicho prefijo es: 0 + 00 + Código País. Queda etiquetado en el propio Fax para su consulta a la hora de enviar uno. En ningún caso fue necesario poner el Fax en 'Modo Satélite' para el envío de los test realizados.
- La media de gasto telefónico durante los 10 días restantes de campaña asciende a 6,46 Euros diarios.
- Se realiza el cierre del Leg de campaña, quedando integrados los datos del SADO, estos son entregados al jefe científico junto con el resto de datos de la campaña.
- Se procede a la grabación de todos los datos de la campaña en distintos discos duros. Una copia se le da al Jefe Científico y otra queda para la UTM que se llevará a Barcelona.

7. INCIDENCIAS

7.1 Incidencias generales (Parte OBSs)

Incidencias en la recuperación de los equipos.

El día de 16 de julio, en el transcurso de la fase de despliegue de los OBSs de la campaña oceanográfica Chanti I, se fondea uno de los instrumentos propiedad de la Unidad de Tecnología Marina del CSIC en la posición 39° 43.9'N y 012° 58.9'E a 3527 metros de profundidad. Este instrumento forma parte de la línea de estudio WAS3 y se despliega en la posición número 44 de la campaña Chianti-Leg1.

El día 20 de julio, una vez finalizada la fase de adquisición de datos de los instrumentos fondeados, se procede a la recuperación de los 15 OBSs desplegados en la línea WAS3. Durante el proceso de recuperación del OBS desplegado en la posición OBS44-WAS3, no se obtiene comunicación acústica para proceder a la liberación del equipo. Tras infructuosos intentos de liberar el equipo, mandando los comandos de liberación Burn1 y Burn2 alternativamente, se espera el tiempo estimado de ascensión del equipo hasta superficie sin éxito. En este momento se decide aplicar el protocolo de emergencia para intentar liberar el equipo.

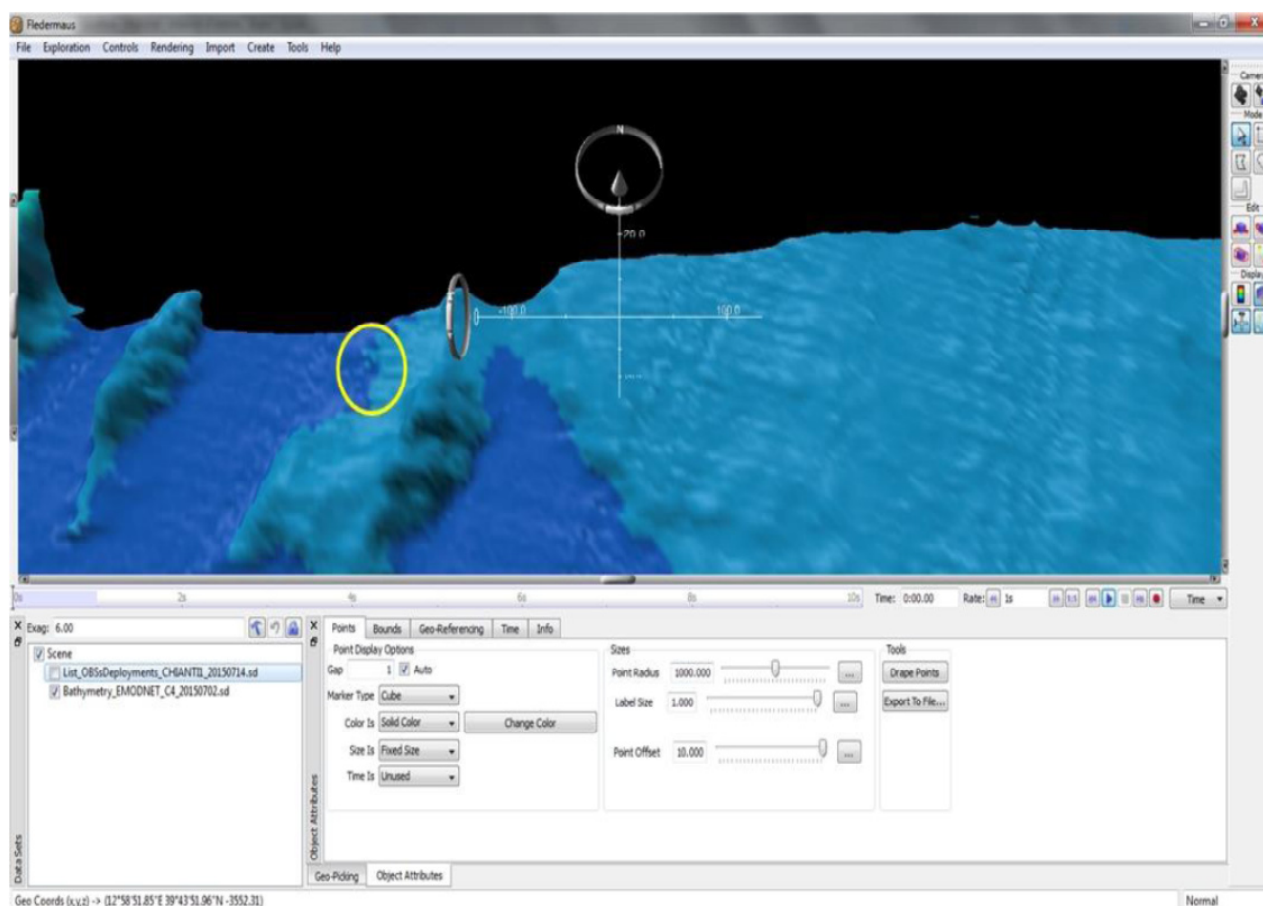


Figura 22. Captura de pantalla de la zona donde se desplegó el OBS44

En todo momento con el goniómetro encendido, se describe un rumbo en forma de espiral a media milla de distancia del punto de despliegue, desde donde se van enviando a través de las unidades de cubierta ORE 8011M (32500 y 32501) los 2 comandos de liberación acústica alternativamente. Esta operación tiene como objetivo establecer comunicación acústica con el equipo fondeado desde diferentes puntos,

por si una mala ubicación del equipo en el momento del acople con el fondo marino, hubiese dejado el liberador acústico en una zona de sombra que imposibilitase la comunicación.

Tras horas de espera y sin obtener comunicación alguna con el OBS fondeado, se regresa a la posición del despliegue ($39^{\circ} 43.9'N$ y $012^{\circ} 58.9'E$) y se decide desplegar el liberador de emergencia (ORE OFFSHORE 8242XS). Este equipo consta de una placa y un transductor similar al de los liberadores acústicos y se despliega mediante un cable hasta una profundidad de 3200 metros. Previo al despliegue del equipo, se programa el comando de liberación y el intervalo de repetición de este, en este caso se estableció en 9 minutos.



Foto 9. Imagen de la preparación del ERB en el momento de su despliegue.

Tras esperar durante horas a que el equipo se liberara, se procede a emitir un mensaje de emergencia a la marina italiana y al resto de buques y se prosigue con la maniobras de recuperación del resto de equipos desplegados en esta línea.

Una vez finalizada la recuperación del resto de OBSs fondeados en este leg, se traza un rumbo por debajo de la línea de estudio para cubrir una mayor zona y detectar el equipo en el caso de que se encontrara en superficie, a unas 5 millas del punto de despliegue, se envía nuevamente las señales de liberación sin que ninguna de ellas obtenga respuesta alguna.

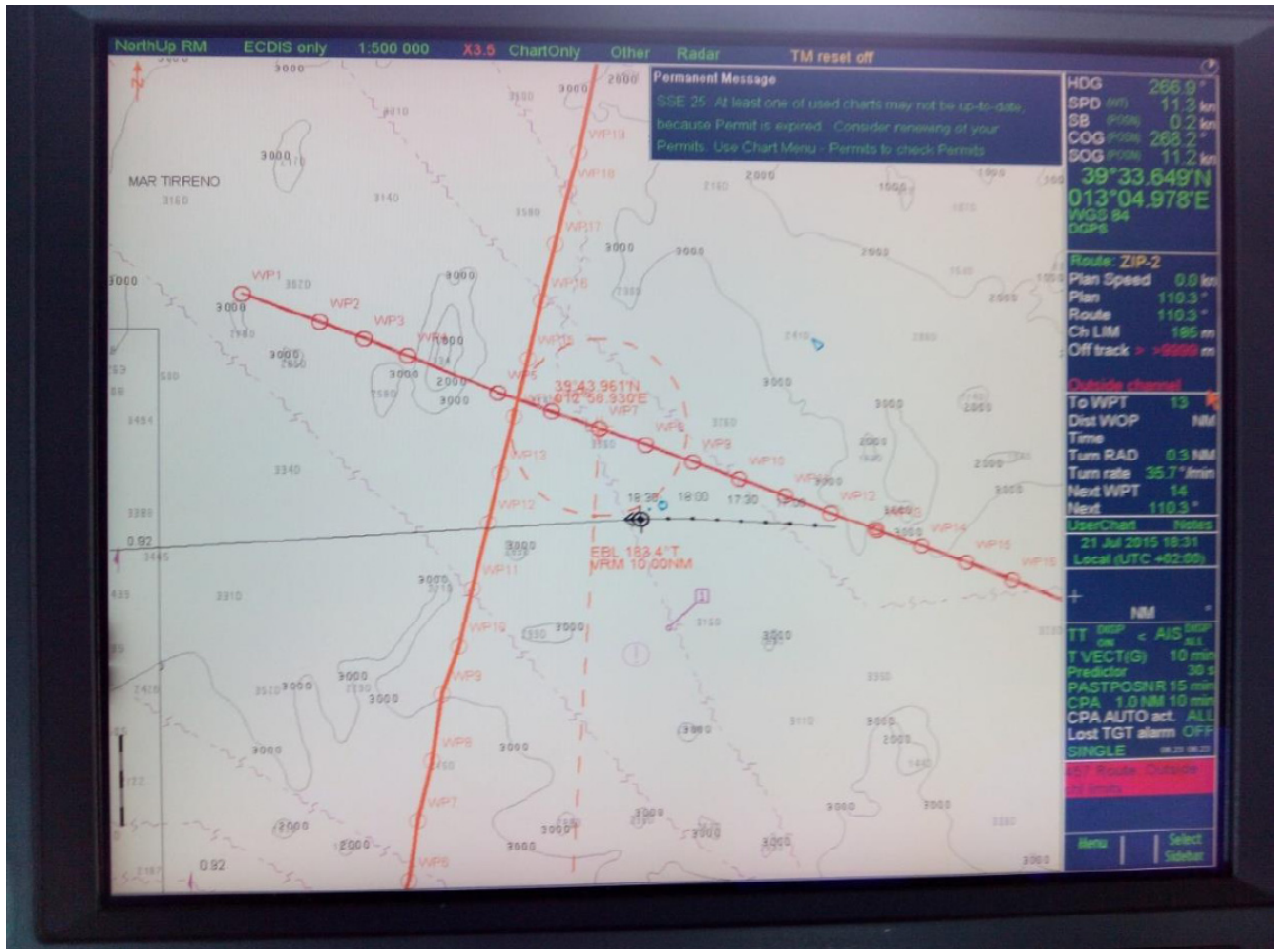


Foto 10. Imagen del último rumbo trazado para la liberación del OBS44 de la línea was3.

Causa Pérdida

Dado que el estudio previo de la zona de trabajo no reveló ningún dato (pendientes elevadas, profundidades someras, pesca de arrastre,..) que desaconsejará su despliegue no parece ser que la morfología de la zona haya influido en la pérdida de dicho de este equipo.

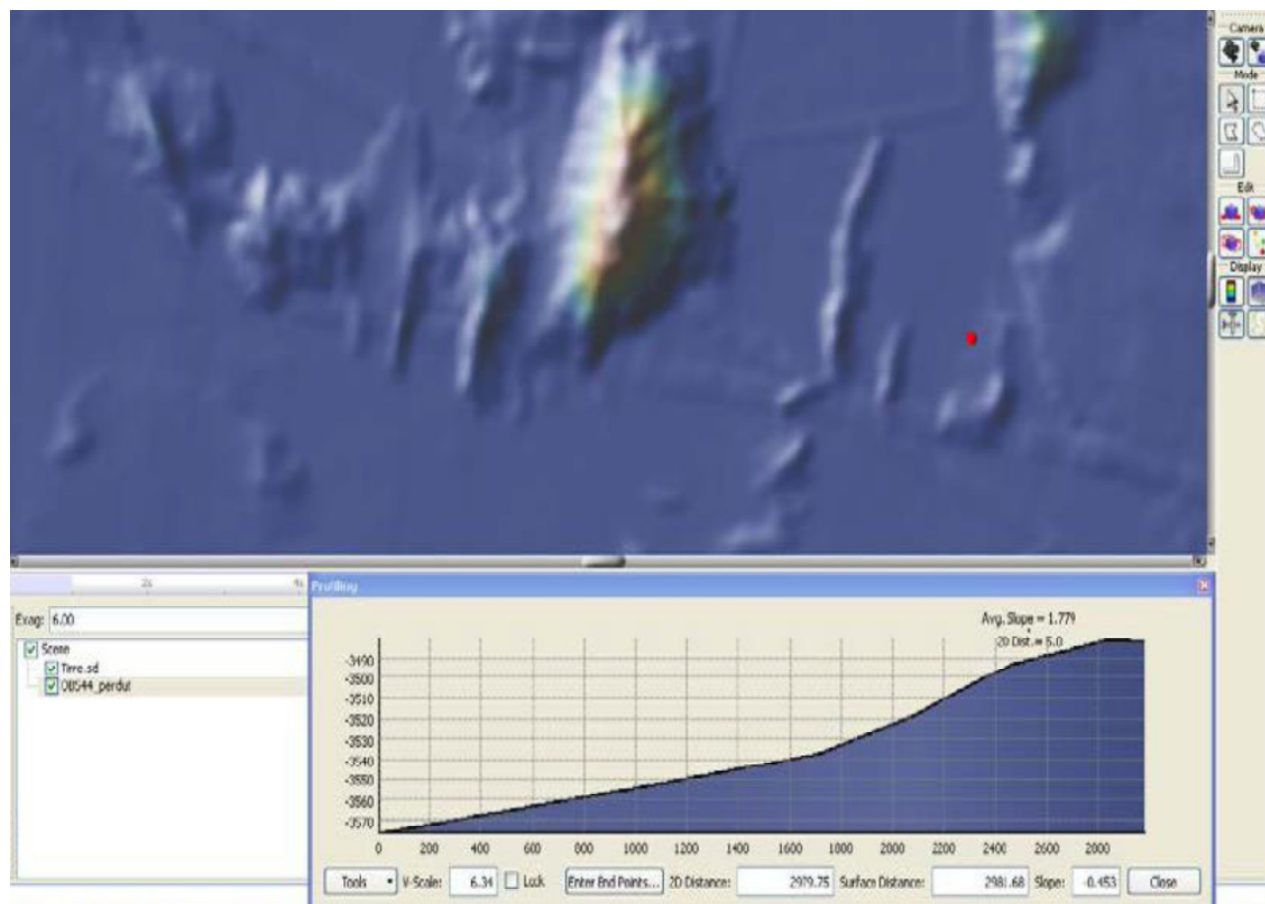


Foto 11. Captura de pantalla de la posición del OBS44 analizada con el software Fledermaus.

Por el contrario, y pese a que al liberador desplegado en este equipo, realizó correctamente el test acústico en el laboratorio durante los trabajos de preparación de campaña, superó el test de Rosette, el test acústico previo al despliegue, y se comunicó correctamente durante el seguimiento acústico hasta unos 400 metros, los problemas detectados en otros dos liberadores posteriormente, sugieren un mal funcionamiento del liberador acústico como posible causa de la no recuperación del instrumento.

7.2 Incidencias generales (Parte Sísmica)

Durante el levantamiento de la línea WAS01 el sistema de navegación EIVA colapsó debido a fallo en el posicionamiento recibido desde el sistema de distribución de telegramas ATLAS. El telegrama emitido a través de este sistema estaba corrupto, con interrupciones y datos espurios. Esto provocó que no se registrase correctamente la posición de la fuente sísmica desde esta incidencia, desde el evento 673 al final de la línea. Los técnicos de la UTM debieron restituir toda esta navegación con posterioridad con los datos registrados paralelamente con el GPS Zyfer.

7.3 Incidencias generales (Parte Acústica)

Durante el curso de la campaña el sistema de posicionamiento y orientación de datos para los equipos acústicos, Applanix PosMv, sufrió una avería irreparable. Se aprovechó la parada en Barcelona para instalar provisionalmente un equipo análogo procedente del García del Cid, el Coda Octopus F-180.

El gravímetro estaba solicitado para esta campaña pero también está averiado en el motor de fijado del sensor, por lo que no se ha podido utilizar.

En el resto de equipos se han registrado incidencias apreciables que hayan afectado al funcionamiento óptimo de los equipos durante toda la campaña.

7.4 Incidencias generales (Parte Telemática)

Al no disponer del POSMV los datos de posición se han estado enviando a la red del barco por el puerto 5602 a través del EIVA de los Sísmicos. Se buscan alternativas para recibir esas sentencias por otro medio dado que dicho equipo se necesitará para la siguiente campaña. Se realizan pruebas para recoger la posición directamente del DGPS del puente y a través de un MOXA pasarlo a la red del barco e igualmente desde la cajas ATLAS, pero en ambos casos, a pesar de que las sentencias corren por la red de datos por el puerto 5602, no se refresca lo suficiente como para tener posición cada segundo, hay retardos aleatorios entre posiciones de 2, 4, 5,... o hasta 10 segundos, con los cual se pierden y no quedan reflejados en el SADO.

Al encender el TSS y su programa de adquisición como en otras ocasiones para probarlo, apenas registra 2, 3 sentencias y las integra, esto en el mejor de los casos, en otros intentos no adquiere nada. Se hacen pruebas con un Hyperterminal para ver lo que llega al PC y solo se ve ruido.

En ocasiones el acceso a ciertos recursos del barco se muestran torpes y da la sensación de retardos, por Ej el acceso a la Intranet o al Zentyal tarda varios segundos a veces, cuando al estar a bordo estos equipos no debería haber apenas demoras. La conexión a internet parece cortarse en ocasiones pero no es por problemas en el V-SAT, este servicio a estado funcionando con normalidad. Se ha probado la subida y bajado de archivos de gran tamaño a los NAS, pero en estos recursos no se han detectado problemas de retardos en las pruebas realizadas.

Cae mucha agua de los 3 conductos de ventilación de la Sala de Informática. En el PC-Usuario1 apenas se sientan los científicos dado que la ducha está asegurada. Este problema se incrementa en los meses estivales por el calor.

8. ANEXOS

Anexo I. Modelización fuente sísmica

GUNDALF array modelling suite - Array report

Gundalf revision AIR8.1e, Date 2015-01-12, Epoch 2015-01-12

Tue Mar 17 07:12:39 GMT Standard Time 2015 (UTMSISMICA)

This report is copyright [Oakwood Computing Associates Ltd.](#) 2002-. The report is automatically generated using [GUNDALF](#) and it may be freely distributed in whole or in part provided it retains copyright identifiers.

Report pre-amble

Author: JLA

Author Organisation: UTM

Contents

- [Signature filtering policy](#)
 - [Some notes on the modelling algorithm](#)
 - [Array summary](#)
 - [Modelling summary](#)
 - [Array geometry and gun contribution](#)
 - [Array centres and timing](#)
 - [Array directivity](#)
 - [Signature characteristics](#)
 - [Acoustic energy characteristics](#)
 - [Drop-out characteristics](#)
 - [Inventory usage](#)
 - [Gundalf calibration details](#)
-

[Signature filtering policy](#)

For marine environmental noise reports, Gundalf performs no signature filtering other than that inherent in modelling at a sample interval small enough to simulate an airgun array signature at frequencies up to 50kHz, and any requested marine animal weighting functions.

For all other kinds of reports, Gundalf performs filtering in this order:-

- If a pre-conditioning filter is chosen, for example, an instrument response, it is applied at the modelling sample interval.
- If the output sample interval is larger than the modelling sample interval, Gundalf applies appropriate anti-alias filtering. (This can be turned off in the event that anti-alias filtering is included in the pre-conditioning filter, in which case Gundalf will issue a warning.)

- Finally, Gundalf applies the chosen set of post-filters, Q, Wiener and band-pass filtering as specified, at the output sample interval. If none are specified, (often known as unfiltered), only the above anti-alias and/or pre-conditioning are applied.

In reports, when filters are applied, they are applied to the notional sources first so that signatures, directivity plots and spectra are all filtered consistently. The abbreviation muPa is used for microPascal throughout.

Finally note that modelled signatures always begin at time zero for reasons of causality.

Anti-alias and pre-condition filtering

In this case, no pre-conditioning filter has been applied.

In this case, no anti-alias filtering was necessary.

Post filtering

Details of the post-filtering used in this report follow. Post filters are applied at the output sample interval after any pre-conditioning and anti-alias filters have been applied.

Q filtering

No Q filtering performed.

Wiener filtering

No Wiener filtering performed.

Band-pass filtering

No band-pass filtering performed.

Some notes on the modelling algorithm

The Gundalf airgun modelling engine is the end-product of 15 years of state of the art research. It takes full account of all air-gun interactions including interactions between sub-arrays. No assumptions of linear superposition are made. This means that if you move sub-arrays closer together, the far-field signature will change. The effect is noticeable even when sub-arrays are separated by as much as 10m.

The engine is capable of modelling airgun clusters right down to the 'super-foam' region where the bubbles themselves collide and distort. It has been calibrated against both single and clustered guns for a number of different gun types under laboratory conditions and accurately predicts peak to peak and primary to bubble parameters across a very wide range of operating conditions.

In many cases, the predicted signatures are good enough to be used directly in signature deconvolution procedures.

Array summary

The following table lists the statistics for the array quoted in various commonly used units for convenience. Note that the rms value is computed over the entire modelled signature. Conservative error bounds for the main signature characteristics of peak to peak, primary to bubble and bubble period are also shown. These represent 95% confidence intervals for the Gundalf model against its calibration data.

Array parameters ...

Number of guns	18
Total volume (cu.in).	4760.0 (78 litres)
Peak to peak in bar-m.	144 +/- 1.71 (14.4 +/- 0.171 MPa, ~ 263 db re 1 muPa. at 1m.)
Zero to peak in bar-m.	68.4 (6.84 MPa, 257 db re 1 muPa. at 1m.)
RMS pressure in bar-m.	7.7 (0.77 MPa, 238 db re 1 muPa. at 1m.)
Primary to bubble (peak to peak)	9.3 +/- 2.9
Bubble period to first peak (s.)	0.123 +/- 0.00893
Maximum spectral ripple (dB): 10.0 - 50.0 Hz.	24.1
Maximum spectral value (dB): 10.0 - 50.0 Hz.	217
Average spectral value (dB): 10.0 - 50.0 Hz.	211
Total acoustic energy (Joules)	596123.6
Total acoustic efficiency (%)	55.4

Array geometry and gun contribution

The following table lists all the guns modelled in the array along with their characteristics. The last column is completed only if the array has actually been modelled during the interactive session and contains the approximate contribution of that gun as a percentage of the peak to peak amplitude of the whole array. Please note the following:-

- The peak to peak varies only as the cube root of the volume for the same gun type so that even small guns contribute significantly. This is particularly relevant to drop-out analysis.
- The peak to peak can also be depressed due to clustering effects as reported by Strandenes and Vaage (1992), "Signatures from clustered airguns", First Break, 10(8).

INFORME TÉCNICO

Campaña ZIP 2015

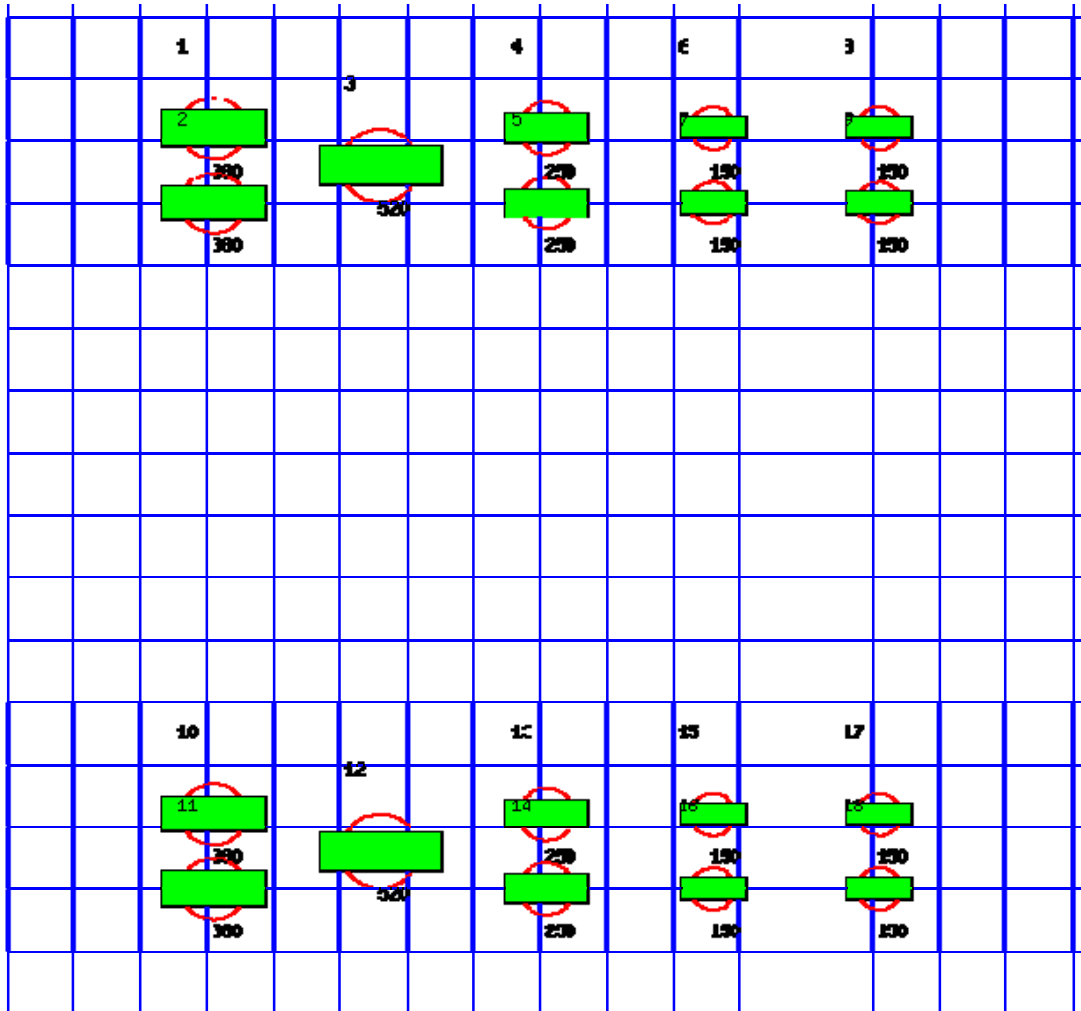


Gun	Pressure (psi)	Volume (cuin)	Type	x (m.)	y (m.)	z (m.)	delay (s.)	sub-array	p-p contrib (pct.)
1	2000.0	380.0	G-GUNII	65.000	-6.100	15.000	0.00000	1	6.1
2	2000.0	380.0	G-GUNII	65.000	-4.900	15.000	0.00000	1	6.1
3	2000.0	520.0	G-GUNII	67.500	-5.500	15.000	0.00000	1	7.3
4	2000.0	250.0	G-GUNII	70.000	-6.100	15.000	0.00000	1	5.4
5	2000.0	250.0	G-GUNII	70.000	-4.900	15.000	0.00000	1	5.4
6	2000.0	150.0	G-GUNII	72.500	-6.100	15.000	0.00000	1	4.9
7	2000.0	150.0	G-GUNII	72.500	-4.900	15.000	0.00000	1	4.9
8	2000.0	150.0	G-GUNII	75.000	-6.100	15.000	0.00000	1	5.0
9	2000.0	150.0	G-GUNII	75.000	-4.900	15.000	0.00000	1	5.0
10	2000.0	380.0	G-GUNII	65.000	4.900	15.000	0.00000	2	6.0
11	2000.0	380.0	G-GUNII	65.000	6.100	15.000	0.00000	2	6.1
12	2000.0	520.0	G-GUNII	67.500	5.500	15.000	0.00000	2	7.3
13	2000.0	250.0	G-GUNII	70.000	4.900	15.000	0.00000	2	5.4
14	2000.0	250.0	G-GUNII	70.000	6.100	15.000	0.00000	2	5.4
15	2000.0	150.0	G-GUNII	72.500	4.900	15.000	0.00000	2	4.9
16	2000.0	150.0	G-GUNII	72.500	6.100	15.000	0.00000	2	4.9
17	2000.0	150.0	G-GUNII	75.000	4.900	15.000	0.00000	2	5.0
18	2000.0	150.0	G-GUNII	75.000	6.100	15.000	0.00000	2	5.1

The array is shown graphically below.

Hydrophone position: Infinite vertical far-field

<----- Direction of travel ----->, (1m. grid, plan view)



The red circles denote the maximum radius reached by the bubble. Please note that pressure-field interactions take place over a much larger distance than this, (typically 10 times larger). However when bubbles touch or overlap, super-foam interaction can be expected. In this zone, significant peak AND bubble suppression will normally be observed.

Note also that a green rectangle represents a single gun and an orange rectangle indicates that the gun is currently dropped out. Where present, a yellow rectangle represents a vertical cluster (V.C.) of guns. Please see the geometry table above for more details. The small number to the above left of each gun is its reference number in this table. For clusters of guns, these reference numbers mirror the symmetry of the cluster.

Array centres and timing

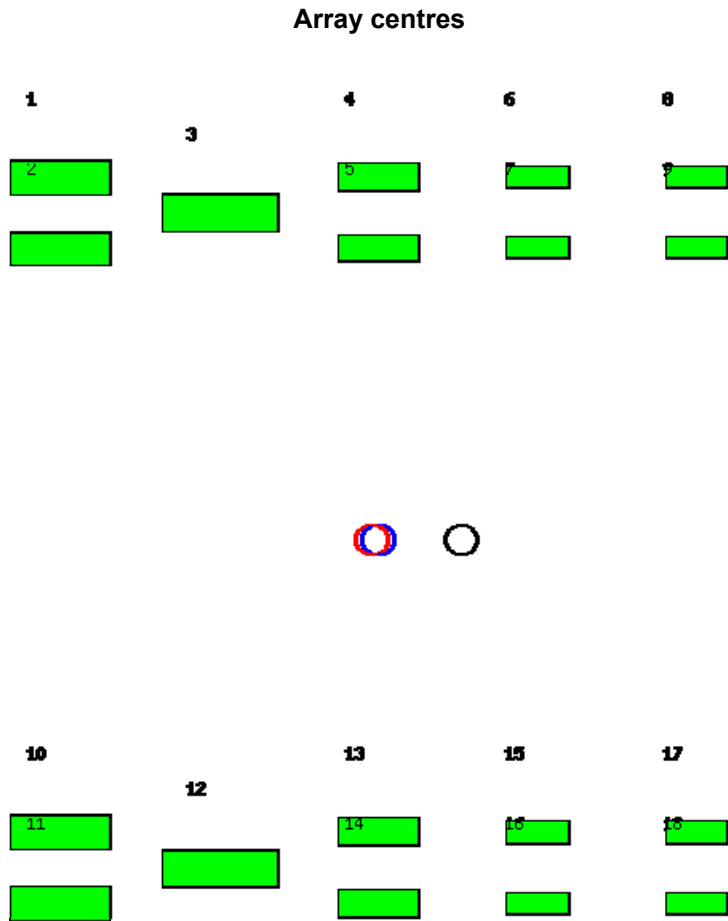
The following diagram shows the array geometric centre, the centre of pressure and the centre of energy defined as follows:-

- The array geometric centre is defined to be the centre of the rectangle formed by the largest and smallest x and y values of the active guns (non-active guns are ignored). This is shown as a blue circle.

- The centre of pressure is defined to be the array centre when each active gun position is weighted by its contribution to the overall peak to peak pressure value. This is shown as a red circle.
- The centre of energy is computed by weighting the coordinates by the self-energy of the active gun at that position. In an interacting array this may be a long way from the centre of pressure as some guns may absorb energy giving a negative self-energy. This is shown as a black circle.

Depending on how first breaks are calculated, these can be used for first break analysis.

Dropped out guns are shown as orange rectangles whilst live guns are shown as green rectangles.



The geometric centre is at (70, 0, 15)

The centre of pressure is at (69.9, 0.00143, 15)

The centre of energy is at (71.3, 0.00138, 15)

Note that Gundalf by default uses the deepest gun to define time zero for the vertical far-field and it uses the nearest gun to the observation point to define time zero if an observation point is specified. This means that if one gun is accidentally run deep, this will cause the bulk of the signature to appear to be delayed. It is still a research question how an airgun array should be timed. There are several candidates as defined above but it is not currently clear which if any is appropriate in complex scenarios such as Ocean Bottom Deployment.

Array directivity

The following tables show the inline and crossline directivity of the array in both (angle-frequency) and (angle-amplitude) form and optionally, the azimuthal directivity (theta-phi) form.

Note that the effects of cable ghosting if present are not shown in Gundalf directivity displays although source ghosting is included. This matches common practice in such displays.

For inline directivity displays, the x-axis is the inline angle from the vertical with the word **fore** indicating the end nearest the boat. For crossline directivity displays, the x-axis is the crossline angle from the vertical with the word **port** indicating the port side.

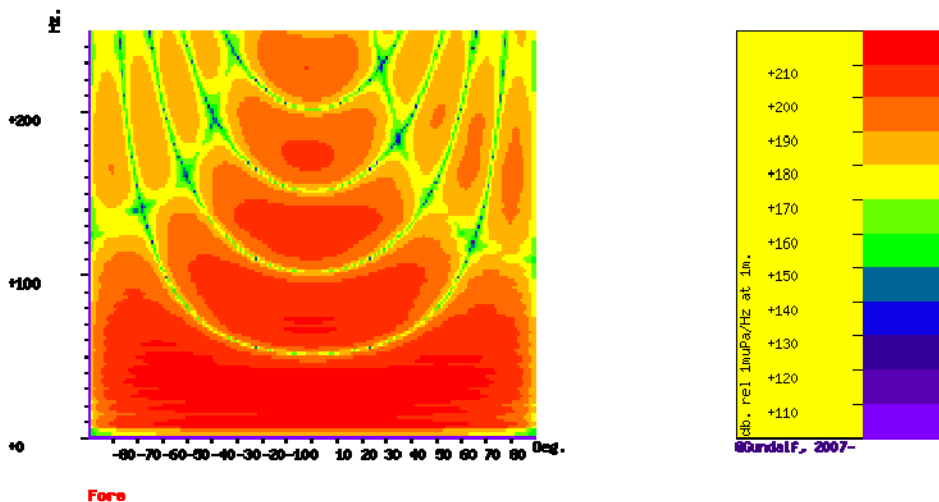
Note that *inline* is used nominally to mean any angle within +/- 45 degrees of the boat direction (which corresponds to a bearing of zero degrees). Similarly, *crossline* is used nominally to mean any angle within +/- 45 degrees of the perpendicular to the boat direction which is measured as a bearing of 90 degrees, (i.e. starboard). The nominal inline and crossline angles can be set by the user in the report options. The values used are indicated in the diagram titles below as bearings.

Where shown, the azimuthal plots show contours at four chosen frequencies as a function of phi (angle from the x-axis, opposite to the boat direction) and theta (the angle from the vertical). A bearing of zero degrees corresponds to a value of phi of 180 degrees.

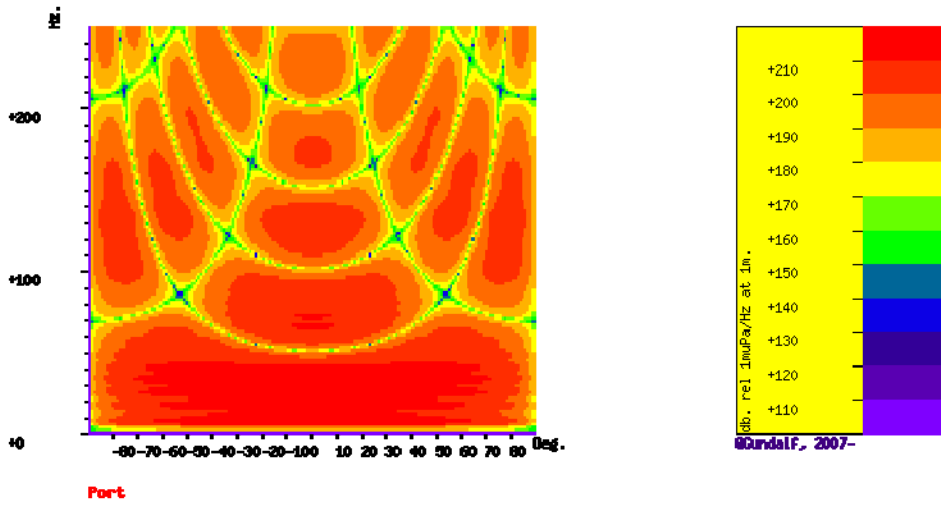
Angle-frequency form

The following tables show the inline and crossline directivity of the array in (dip angle-frequency) form. Both plots are scaled as dB. relative to 1 muPa. per Hz. at 1m.

Inline directivity, bearing = 0 degrees



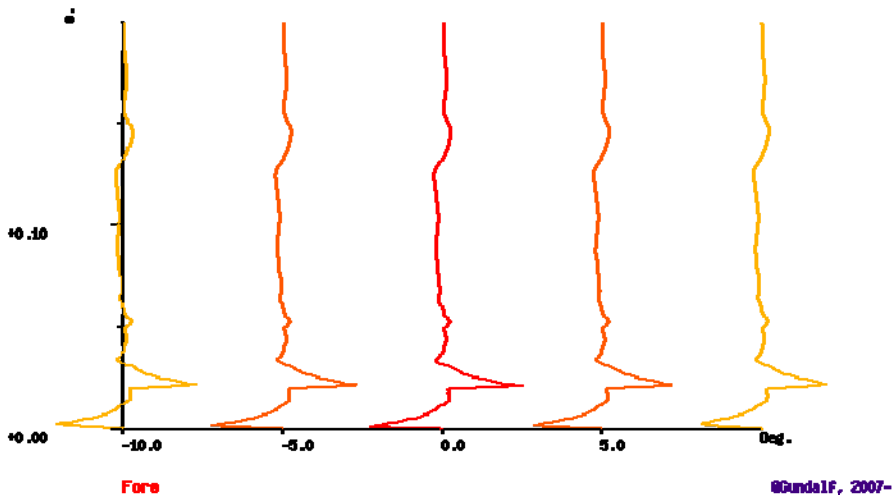
Crossline directivity, bearing = 90 degrees



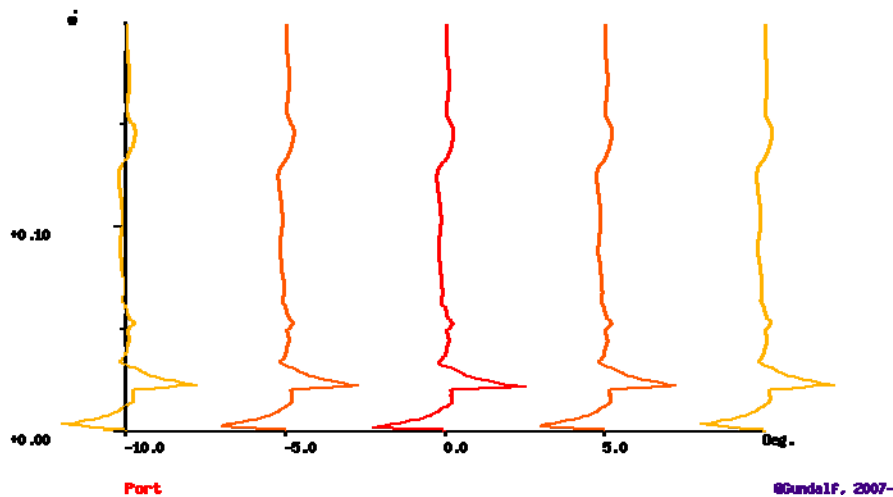
Angle-amplitude form

The following tables show the inline and crossline directivity of the array in (dip angle, amplitude) form. The computed signature (or under option the amplitude spectrum) for each angle is shown in colour varying from red signatures shown in the centre, shading to blue at the furthest angles computed. The vertical scale indicates the type of plot, time or frequency. Both types of plot are individually scaled and plotted with the same units as the corresponding plots in the Signature Characteristics section.

Inline directivity, bearing = 0 degrees



Crossline directivity, bearing = 90 degrees



Signature characteristics

The following tables show the signature parameters, the signature and the amplitude spectrum of the modelled signature.

The amplitude spectrum is shown in units of dB. relative to 1 muPa. per Hz. at 1m.

The position of the bubble by default is determined internally but can be overridden by interacting with the modelled signature using the right hand mouse button to determine the start of the bubble.

Signature and statistics

The following table includes error bounds for the primary characteristics of an airgun signature: peak to peak, primary to bubble and bubble period.

Airgun modelling programs like Gundalf must be calibrated against real data and no computational model is any better than the quality of that calibration. Calibration datasets however are themselves subject to experimental error so Gundalf is calibrated to best fit the various datasets which are used across the extensive range of volumes, pressures and depths available.

In practice, such experimental errors arise for a variety of reasons including

- Depth inaccuracies. These are usually around 3-5% even in the best facilities particularly if there is sea surface movement.
- How frequently the gun is being cycled during measurement. This is rarely recorded but a warmed up gun might be 50deg C warmer than the sea, changing its normal peak-to-peak and other parameters by 5-10% compared with when it is first fired.
- Filtering differences. Filtering is recorded but filtering errors are still more frequent than we would like and analog filter v. digital filter differences are also sometimes a factor.

INFORME TÉCNICO

Campaña ZIP 2015

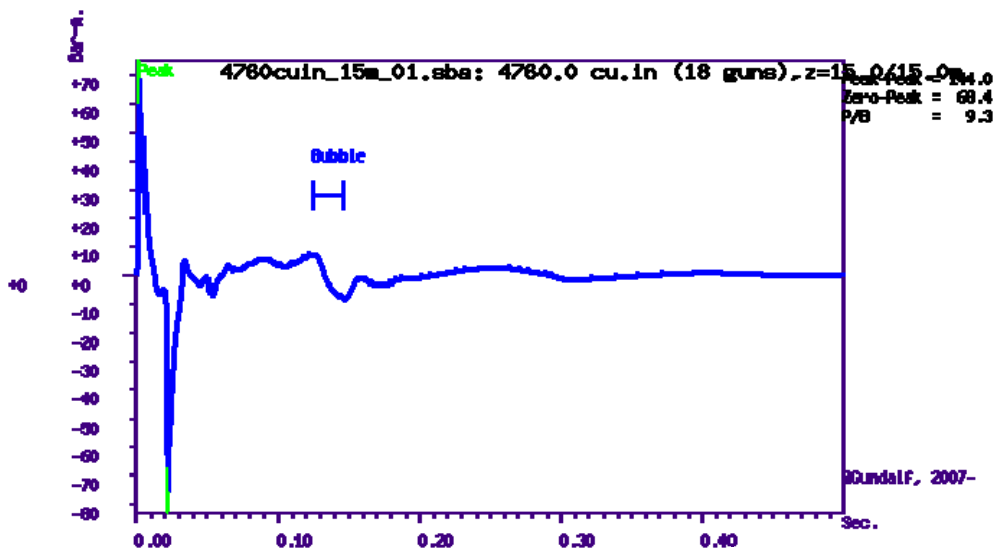


As a guideline, typical individual errors across different measurement datasets for the best-calibrated guns are of the order of 5% for peak to peak, 15% for primary to bubble and 2% for bubble periods.

Individual gun errors are calculated from the data shown in Help -> Calibration (which themselves accumulate gun data from different sources) and the resulting array error bounds are calculated by accumulating these errors for each gun in the array. The error bounds are calculated as 95% error bounds and for simplicity assume that errors are non-correlated although in practice some are systematic. The total error bound is always greater than any of the individual error bounds and is strongly influenced by the largest gun contributions.

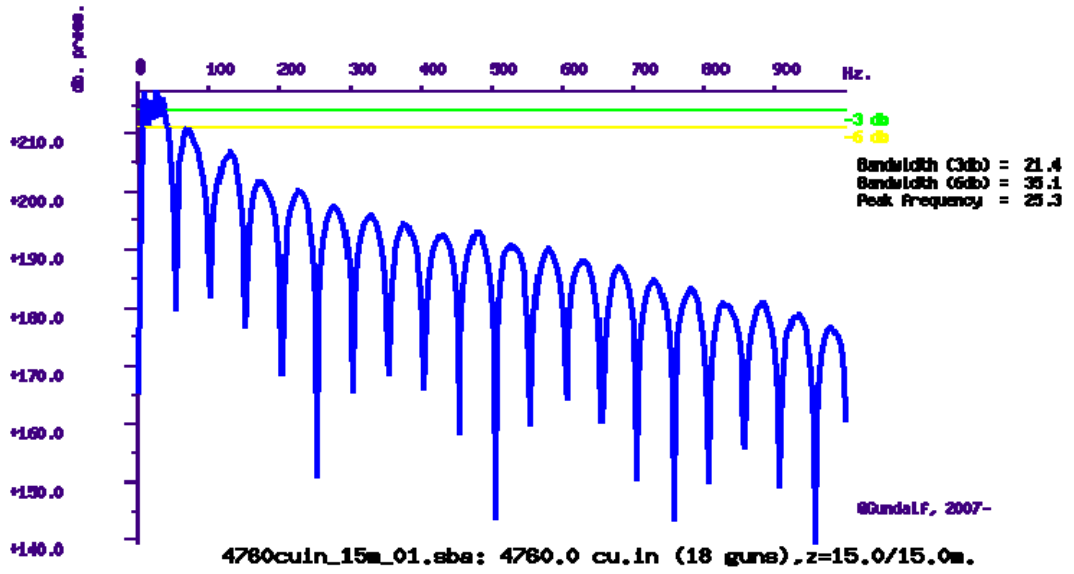
The error bounds simply mean that *it is very likely that the true values for these primary characteristics will be within the ranges shown, but it is not possible to be more precise.* If other comparison data or models indicate values outside this range, this means that those data or models are very likely to be *incompatible* with Gundalf's calibration data. This may be due to several causes as described above. For more on calibration see Gundalf's calibration Help pages.

Peak to peak in bar-m.	Zero to peak in bar-m.	Primary to bubble (peak to peak)	Bubble period to first peak (s.)
144 +/- 1.71	68.4 +/- 0.856	9.3 +/- 2.9	0.123 +/- 0.00893

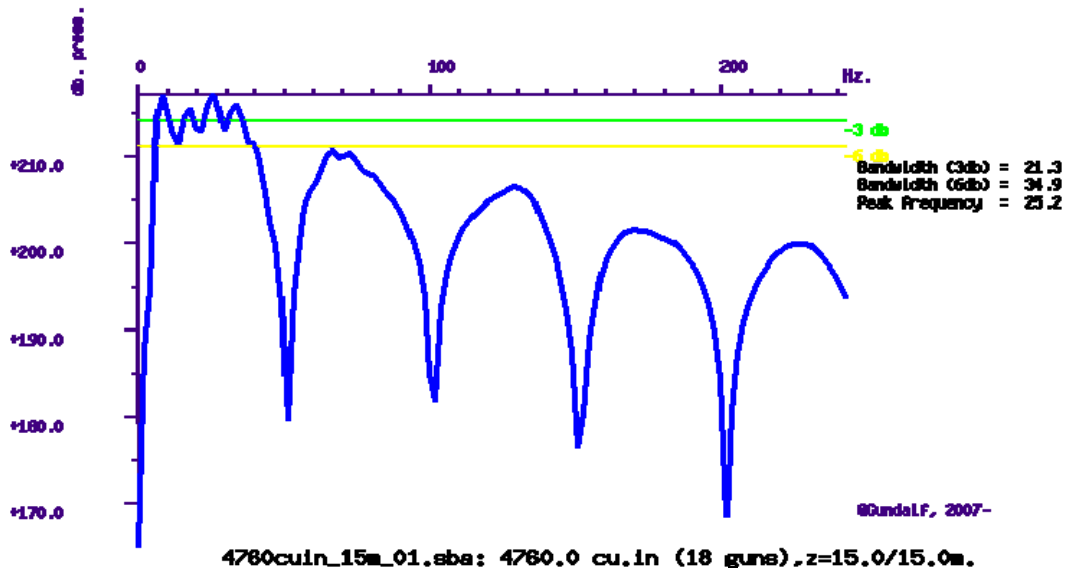


Filtered amplitude spectrum

Amplitude spectrum. Amplitude Units are dB. relative to 1 muPa / Hz. at 1m.



Close up of amplitude spectrum



Modelling summary

The following table lists the modelling parameters for the array quoted in various commonly used units for convenience.

Signature parameters ...	
Output sample interval (s.)	0.0005
Number of samples in signature	1000
Duration of signature (s.)	0.500
Modelling sample interval (s.)	0.0005
Observation point	Infinite vertical far-field
Bubble search start time (s.)	0.04 (Auto)
Filter parameters ...	
Signature filtering details	OFF
Q filtering	OFF
Wiener deconvolution	OFF
Sea Surface parameters ...	
Source ghost	ON
Reflection coefficient	-1.00
Source ghost estimation method	Direct
Streamer 1 ghost	OFF
Streamer 2 ghost	OFF
Physical parameters ...	
Sea temperature (C)	23
Velocity of sound in water (m./s.)	1510
Expected dominant frequency in signature (Hz)	20.0
Observed wave height (m)	0.0
Gun controller parameters ...	
RMS gun controller variation (s.)	0.0

Acoustic energy characteristics

The following table lists the individual gun contributions to the acoustic energy field in joules. A negative value means the gun is actually absorbing energy. This is very common in interacting arrays. It does not however mean that the gun is damaging the array performance. Rather it is acting as a catalyst to allow the other guns to perform more efficiently. The total acoustic energy gives the true performance of the array as a whole. See Laws, Parkes and Hatton (1988) Energy-interaction: The long-range interaction of seismic sources, *Geophysical Prospecting* (36), p333-348 and 38(1) 1990 p.104 for more details. Note that internal energy is not included in the data below. The true acoustic efficiency of airgun arrays is typically < 5% of the total initial energy.

Overall acoustic energy contribution

Total acoustic energy output (j.)	Acoustic energy output due to energy-interaction (j.)	Total potential energy available in array(j.)	Percentage of total potential energy appearing as acoustic energy
596123.6	82782.3	1076620.7	55.4%

Individual acoustic energy contributions

Volume (cuin)	x (m.)	y (m.)	z (m.)	Acoustic energy contribution (j.)
380.0	65.00	-6.10	15.00	35915.1
380.0	65.00	-4.90	15.00	31719.4
520.0	67.50	-5.50	15.00	-36482.6
250.0	70.00	-6.10	15.00	46427.7
250.0	70.00	-4.90	15.00	44833.4
150.0	72.50	-6.10	15.00	45786.5
150.0	72.50	-4.90	15.00	45887.9
150.0	75.00	-6.10	15.00	41929.9
150.0	75.00	-4.90	15.00	42020.8
380.0	65.00	4.90	15.00	31591.0
380.0	65.00	6.10	15.00	36054.5
520.0	67.50	5.50	15.00	-36449.8
250.0	70.00	4.90	15.00	44679.3
250.0	70.00	6.10	15.00	46585.2
150.0	72.50	4.90	15.00	45797.6
150.0	72.50	6.10	15.00	45878.0
150.0	75.00	4.90	15.00	41931.3
150.0	75.00	6.10	15.00	42018.4

The red entries denote guns which are catalysing the array by absorbing energy.

Gundalf calibration details

All modelling software requires calibration against convincing experimental data. Gundalf provides accurate modelling of airguns across a wide range of gun types, gun parameters and operating environments, however, we do not expect you to take this simply on trust. It is therefore our policy to keep users of Gundalf aware of its latest calibration status and up to date information is available under Help -> Calibration.

The latest information, including technical references can be found [here](#).

For sales enquiries please contact: [Gundalf sales](#).

Product code : GDF8.1Designer

Licenced to : jlonso@utm.csic.es

Organisation : UTM

Maximum users : 1

Anexo II. Formato de los ficheros de registro

Fichero telegrama de evento de disparo resultante del Big Shot®:

En todo momento el controlador de cañones registra cualquier incidencia referente al disparo de cada cañón y sensores de la ristra de cañones. El archivo generado tiene la siguiente estructura:

Time	Date	Shot	Delta Source	Missfire S:L	Autofire S:L	Pressure S:L	Depth S:L	Bubble S:L
13:25:06	10/04/10	1	1	0:0	0:12	0:0	0:426	0:12
13:26:36	10/04/10	2	1	0:0	0:12	0:0	0:426	0:12
13:28:06	10/04/10	3	1	0:0	0:12	0:0	0:426	0:12
13:29:36	10/04/10	4	1	0:0	0:12	0:0	0:426	0:12
13:31:06	10/04/10	5	1	0:0	0:12	0:0	0:426	0:12
*** Gun Delay for String 2 Gun 3 has been changed...From: 12.2 To: 12.7 ***								
13:43:06	10/04/10	6	1	0:0	0:12	0:0	0:426	0:12
13:44:36	10/04/10	7	1	0:0	0:12	0:0	0:426	0:12

En este archivo aparece, disparo a disparo, toda la información relevante del registro de disparo.

Anexo III. Anexos Equipamiento sísmica I. OBSs.

ANEXO 1. TEST DE ROSETTE

Este test se realiza a la profundidad máxima de trabajo de los equipos y tiene como objetivo comprobar la comunicación acústica entre la unidad de cubierta 8011M y los liberadores acústicos. En la prueba realizada abordo del Sarmiento de Gamboa, los resultados son correctos por lo que se dispone de la totalidad de los liberadores acústicos para la realización de la campaña. A continuación se detallan los resultados del test

Acoustic Release	Enable	Range (m)	Disable	Range
#001	7/7	2936/2937	7/7	x✓
#002	7/7	2937/2936	7/7	x✓
#003	7/7	2936/2937	7/7	x✓
#004	7/7	2937/2937	7/7	x✓
#005	7/7	2936/2936	7/7	x✓
#006	7/7	2936/2936	7/7	x✓
#007	7/7	2936/2936	7/7	x✓
#008	7/7	2936/2936	7/7	x✓
#009	15/15	2936/2936	15/15	x✓
#010	7/7	2937/2937	7/7	x✓
#011	7/7	2937/2937	7/7	x✓
#012	7/7	2936/2936	15/15	x✓
#013	7/7	2936/2936	7/7	x✓
#014	7/7	2936/2936	7/7	x✓
#015	7/7	2937/2936	7/7	x✓
#016	7/7	2937/2936	7/7	x✓
#017	7/7	2937/2936	7/7	x✓

ANEXO 2. TEST ACÚSTICO DE LOS LIBERADORES.

A continuación se detallan los resultados del test acústico realizados antes de I de los circuitos de liberación electrolítica de la línea WAS3.

Acoustic Release	Enable	Range	Burn1	Burn2	EndBurn	Range	Disable	Range
#001	15/15	✓	15,8 V	15,8 V	15/15	✓	15/15	x✓
#002	7/7	✓	15,8 V	15,8 V	7/7	✓	7/7	x✓
#003	7/7	✓	15,8 V	15,9 V	7/7	✓	7/7	x✓
#004	7/7	✓	15,7 V	16,0 V	7/7	✓	7/7	x✓
#005	15/15	✓	15,3 V	15,3 V	15/15	✓	15/15	x✓
#006	7/7	✓	15,8 V	15,7 V	7/7	✓	7/7	x✓
#007	15/15	✓	16,1 V	16,0 V	15/15	✓	15/15	x✓
#008	15/15	✓	16,0 V	16,2 V	15/15	✓	15/15	x✓
#009	15/15	✓	16,2 V	16,2 V	15/15	✓	15/15	x✓
#010	7/7	✓	15,9 V	15,9 V	7/7	✓	7/7	x✓
#011	7/7	✓	16,0 V	16,0 V	7/7	✓	7/7	x✓
#012	7/7	✓	15,7 V	15,6 V	7/7	✓	7/7	x✓
#013								
#014								
#015	15/15	✓	16,0 V	16,4 V	15/15	✓	15/15	x✓
#016	15/15	✓	13,8 V	14,7 V	15/15	✓	15/15	x✓
#017	15/15	✓	16,0 V	16,3 V	15/15	✓	15/15	x✓

A continuación se detallan los resultados del test acústico realizados antes de I de los circuitos de liberación electrolítica de la línea WAS2.

Acoustic Release	Enable	Range	Burn1	Burn2	EndBurn	Range	Disable	Range
#001	15/15	✓	15,8 V	16,0 V	15/15	✓	15/15	x✓
#002	7/7	✓	16,2 V	16,0 V	7/7	✓	7/7	x✓
#003	7/7	✓	15,1 V	16,0 V	7/7	✓	7/7	x✓
#004								
#005	15/15	✓	15,8 V	15,8 V	15/15	✓	15/15	x✓
#006	7/7	✓	16,2 V	16,2 V	7/7	✓	7/7	x✓
#007	15/15	✓	16,2 V	16,2 V	15/15	✓	15/15	x✓
#008	15/15	✓	16,3 V	16,4 V	15/15V	✓	15/15	x✓
#009	15/15	✓	16,1 V	16,0 V	15/15	✓	15/15	x✓
#010	7/7	✓	16,1 V	16,0 V	7/7	✓	7/7	x✓
#011	7/7	✓	16,0 V	15,9 V	7/7	✓	7/7	x✓
#012	7/7	✓	16,1 V	16,0 V	7/7	✓	7/7	x✓
#013	7/7	✓	16,2 V	16,2 V	7/7	✓	7/7	x✓
#014								
#015	15/15	✓	16,2 V	16,3 V	15/15	✓	15/15	x✓
#016	15/15	✓	15,0 V	14,9 V	15/15	✓	15/15	x✓
#017	15/15	✓	16,3 V	16,4 V	15/15	✓	15/15	x✓

A continuación se detallan los resultados del test acústico realizados antes de I de los circuitos de liberación electrolítica de la línea WAS1.

Acoustic Release	Enable	Range	Burn1	Burn2	EndBurn	Range	Disable	Range
#001	15/15	✓	15,5 V	15,5 V	15/15	✓	15/15	x✓
#002	7/7	✓	16,0 V	15,8 V	7/7	✓	7/7	x✓
#003	7/7	✓	16,0 V	16,0 V	7/7	✓	7/7	x✓
#004								
#005	15/15	✓	15,7 V	15,6 V	15/15	✓	15/15	x✓
#006	7/7	✓	16,0 V	16,0 V	7/7	✓	7/7	x✓
#007	15/15	✓	16,0 V	16,0 V	15/15	✓	15/15	x✓
#008	15/15	✓	16,1 V	16,1 V	15/15V	✓	15/15	x✓
#009	15/15	✓	16,0 V	15,8 V	15/15	✓	15/15	x✓
#010	7/7	✓	15,8 V	15,9 V	7/7	✓	7/7	x✓
#011								
#012	7/7	✓	16,0 V	16,0 V	7/7	✓	7/7	x✓
#013	7/7	✓	16,0 V	15,9 V	7/7	✓	7/7	x✓
#014								
#015	15/15	✓	16,1 V	16,0 V	15/15	✓	15/15	x✓
#016	15/15	✓	14,9 V	14,9 V	15/15	✓	15/15	x✓
#017	15/15	✓	16,0 V	15,9 V	15/15	✓	15/15	x✓

INFORME TÉCNICO

Campaña ZIP 2015



ANEXO 3. COMUNICACIÓN ACÚSTICA RECUPERACIONES.

Site	Tiempo (UTC)	Enable	Range1	Range2	Burn1	Burn2	Tiempo	Disable	Range
OBS46	2015:201:06:28:00	15/15	3502	3488		15/15	5min	15/15	x✓
OBS47	2015:201:08:57:00	7/7	3207	2980	7/7	-	6min	7/7	x✓
OBS48	2015:201:11:05:00	7/7	3474		7/7	-	5min	7/7	x✓
OBS49	2015:201:13:48:00	15/15	3756	3673	15/15	-	6min	15/15	x✓
OBS45	2015: 201:17:55:00	7/7	3845		7/7	-	6min	7/7	x✓
OBS44	2015: 201:08:38:00					-			
OBS43	2015: 202:03:21:00	15/15	3527		15/15	-	5min	15/15	x✓
OBS42	2015: 202:05:21:00	15/15	3284		15/15	-	5min	15/15	x✓
OBS41	2015: 202:07:37:00	7/7	3360		7/7	-	5min	7/7	x✓
OBS40	2015: 202:09:56:00	7/7	3186		7/7	-	5min	7/7	x✓
OBS39	2015: 202:11:48:00	15/15	3175		15/15	-	5min	15/15	x✓
OBS38	2015: 202:14:11:00	15/15	3063		15/15	-	6min	15/15	x✓
OBS37	2015:205:02:59:00	15/15	2972		15/15	-	5min	15/15	x✓
OBS36	2015: 205:05:25:00	7/7	3286		7/7	7/7	7min	7/7	x✓
OBS35	2015: 205:07:47:00	15/15	3438		15/15	-	5min	15/15	x✓
OBS34	2015:207:07:59:00	4/7	3438		2/7	-	5min	7/7	x✓
OBS33	2015:207:10:31:00	7/7	2139		7/7	7/7	7min	7/7	x✓
OBS32	2015:207:12:28:00	15/15	2139		15/15	-	5min	15/15	x✓
OBS31	2015:207:14:21:00	15/15	2463		15/15	-	5min	15/15	x✓
OBS30	2015:207:16:28:00	15/15	3220		15/15	-	5min	15/15	x✓
OBS29	2015:207:18:39:00	15/15	3204		15/15	-	5min	15/15	x✓
OBS28	2015:207:20:45:00	6/7	3244		7/7	-	5min	7/7	x✓
OBS27	2015:207:23:07:00	7/7	3198		7/7	-	5min	7/7	x✓
OBS25	2015:208:01:55:00	-	-		-	-	-min	7/7	x✓
OBS24	2015:208:03:47:00	15/15	2315		15/15		5min	15/15	x✓
OBS23	2015:208:05:30:00	7/7	2154		7/7		5min	7/7	x✓
OBS22	2015:208:07:17:00	7/7	1951		7/7		5min	7/7	x✓
OBS21	2015:208:08:45:00	7/7	1239		7/7		5min	7/7	x✓
OBS20	2015:208:09:53:00	7/7	912		7/7		5min	7/7	x✓
OBS19	2015:208:13:30:00	15/15	675		27/15		5min	15/15	x✓
OBS17	2015:211:05:33:00	15/15			15/15		8min	15/15	x✓
OBS16	2015: 211:07:02:00	15/15			15/15		7min	15/15	x✓
OBS15	2015:211:08:16:00	15/15			14/15		7min	15/15	x✓
OBS14	2015:211:09:43:00	7/7	1041		7/7		8min	7/7	x✓
OBS12	2015:211:11:55:00	7/7	1500		7/7		7min	7/7	x✓
OBS11	2015:211:13:36:00	15/15	1424		15/15		7min	15/15	x✓
OBS10	2015:211:15:05:00	15/15	1575		15/15		7min	15/15	x✓
OBS09	2015:207:16:31:00	7/7	1648		7/7		6min	7/7	x✓
OBS08	2015:207:15:55:00	7/7	1727		7/7		6min	7/7	x✓
OBS07	2015:207:23:07:00	15/15	1988		15/15		8min	15/15	x✓
OBS06	2015:207:01:05:00	15/15	1988		15/15		8min	15/15	x✓
OBS04	2015:207:03:36:00	7/7	2347		7/7		10min	7/7	x✓
OBS03	2015:207:05:24:00	7/7			7/7		8min	7/7	x✓
OBS01	2015:207:07:59:00	15/15			15/15		9min	15/15	x✓

Anexo IV. DIARIOS DE OPERACIONES

Diario de operaciones. Sección Sísmica.

24/Junio/2015

13:00 Salida del puerto de Heraklion. La salida prevista para el día 21 a las 8:00 tuvo que retrasarse debido a problemas relativos a la jurisdicción de las aguas de la zona de trabajo entre los gobiernos griego y turco.

18:00 Vuelta hacia puerto, Grecia revoca el permiso de trabajo. Nos quedaremos fondeados próximos a Heraklion ya que no se puede entrar en puerto (ha de solicitarse con antelación). Mañana esperamos noticias de si podemos trabajar o, al menos, entrar en puerto.

25/Junio/2015

Permanecemos fondeados. Una patrullera griega se acerca y nos pide un teléfono de contacto para poder contactar con nosotros. Una de las Mamas griega le da su número y hace de interlocutora. Parece ser que querían saber que hacíamos por allí.

De nuevo toca esperar a mañana para saber que hacer.

26/Junio/2015

17:30 Finalmente nos dirigimos a amarrar al puerto de Heraklion. Se esta hablando de cambiar la campaña para una zona de Italia. Como para realizar ese cambio tendremos que esperar aprobación de la administración y estamos a viernes lo mas probable es que el fin de semana este en puerto hasta que el lunes lleguen noticias.

19:00 Atracamos en Heraklion.

20:30 Nos avisan de maquinas que el sábado harán un cambio de planta así que decidimos dejar todo apagado y desconectado de la red del barco.

27/Junio/2015

Nada a destacar, permanecemos en puerto.

28/Junio/2015

Nada a destacar, permanecemos en puerto.

29/Junio/2015

12:30 Se recoge la cuna del gravity que permanecía en puerto.

17:30 Salida rumbo a Sicilia. Todavía no hay visto bueno para poder hacer la campaña allí pero se decide igualmente ir yendo poco a poco hacia la zona a la espera de noticias.

18:00 Al arrancar los sistemas de acústica se comprueba que el POSMV no funciona. Se trata de reparar sin éxito. Mientras tanto y para poder ver la posición y velocidad del barco utilizamos el GPS Novatel de sísmica. Ponemos el EIVA de sísmica a funcionar en el laboratorio principal y hacemos que este escupa por UDP el telegrama NMEA a la red del barco para el SADO.

30/Junio/2015

Conseguimos que el EIVA date el CTB del Bigshot. De esta manera cuando se produce el disparo tendremos la posición exacta de GPS.

Comprobamos que la diferencia entre el tiempo que registra el GPS Zyfer y el registrado por el EIVA en el momento de realizar el disparo es de entorno a los 0.58 segundos, si bien no se trata de una diferencia cte. ya que varía en las centésimas de segundo. Comprobamos que este tiempo que registra EIVA en el custom logging format es el del PC no el dl GPS.

01/Julio/2015

Comprobamos que los GPS Zyfer han hecho el cambio de los leap seconds de 16 a 17.

A media tarde nos comunican que vamos camino a Barcelona a esperar noticias o a la espera de que nos den permisos para trabajar en una nueva zona propuesta en aguas italianas.

02/Julio/2015

Seguimos transito a Barcelona.

03/Julio/2015

Seguimos transito a Barcelona.

04/Julio/2015

INFORME TÉCNICO

Campaña ZIP 2015



Seguimos transito a Barcelona.

05/Julio/2015

Llegada a Barcelona.

DIARIO DE SÍSMICA CAMPAÑA CHIANTI-I 2015.

12/Julio/2015

20:00 Salida puerto de Barcelona.

14/Julio/2015

19:22 OBS_67 comienza el despliegue de OBH.

15/Julio/2015

6:30 Cae la planta, funcionan solo servicios esenciales. Algunos de los enchufes del laboratorio se apagan, apagándose el router del laboratorio que conecta los PCs de adquisición con la red del barco y alguna pantalla.

7:10 Se recupera el suministro en los equipos de laboratorio. Los equipos del container aguantaron encendidos gracias a los SAI y a que solo tenemos funcionando el PC de EIVA, los dos PC DELL de adquisición y los dos GPS ZEYFER.

10:48 Finaliza fondeo de los OBH alemanes

13:25 Acoustic test de los liberadores de los OBS de la UTM

18:00 Comienza el despliegue de OBS.

16/Julio/2015

9:20 Finaliza fondeo de OBS.

10:00 Comienza el despliegue de cañones. Empezamos por la ristra de estribor y surge un problema: no se consigue accionar el movimiento del umbilical. Parece por avería en el sistema hidráulico (a la salida de Vigo fue probado y funcionaba correctamente).

12:55: Se prueba a disparar cada canon del array babor individualmente para comprobar el funcionamiento. El sensor del gun 9 no muestra señal. El sensor de profundidad tampoco.

14:40 Limpieza de conectores harting array de babor y estribor. Tras la limpieza se recupera el sensor de profundidad.

15:00 Deploy array de estribor con umbilical de respeto. Recogida del array de babor para revisar el sensor del gun 9.

17:24 Se prueban individualmente cada cañón del array estribor, todo ok.

18:00 Deploy array babor

18:40 Soft start con los dos array.

19:14 Inicio línea WAS_3 (TAG 482, Shot 101)

17/Julio/2015

08:01 Shot 693 se apaga cañón 380 estribor estribor gun n 2. La señal del sensor llega muy tarde, ni con el delay max de 30ms es posible que entre en la ventana de sincronización

17:38 Fin de línea (shot 997). Se recogen los cañones para el transito y cambiar el de 380. Se comprueba que el sensor estaba lleno de agua.

23:50 Deploy guns.

18/Julio/2015

1:17 Fin deploy

1:46 Inicio soft start

2:06 fin soft start

2:12 Inicio WAS_4

10:00 Se detecta que la manguera de la línea de aire de la estructura de estribor esta a punto de reventar (presenta una burbuja en la camisa exterior). Se deja de disparar (last shot 493) con el array de ese array. Se continúa disparando únicamente con un

INFORME TÉCNICO

Campaña ZIP 2015



clúster de 150cu.in del array de babor mientras se repara la avería. A su vez el barco comienza a dar la vuelta para reiniciar los disparos en el mismo punto donde se han detenido una vez reparada la avería.

12:50 Empezamos a probar los cañones. Se disparan de uno en uno para comprobar que no se hayan llenado de agua. Todos funcionan bien.

13:09 Paramos de disparar.

13:45 Inicio soft start

14:17 Fin de Soft start

14:19 Iniciamos de nuevo grabación de disparos (shot inicial 494). Para evitar pérdida de cobertura reiniciamos la grabación solapando alrededor de 1.25km

19/Julio/2015

1:46 Presencia de mamíferos, paramos línea en el shot 952.

1:58 Zona limpia, comenzamos a disparar como soft start. Queda un espacio "en blanco" de unos 3.4km en los que no hemos podido realizar disparos.

2:10 Reanudamos línea

8:15 Se observa que el flotador de uno de los arrays esta retorcido. Queda poco para fin de la línea así que se intenta aguantar. Tratamos de consensuar con el IP se es mejor recoger para subsanar o cortar la línea antes. Se decide aguantar un rato más.

10:12 Finalizamos línea Ultimo shot 1275

11:10 Cañones a bordo.

11:45 Comprobamos que la hidráulica de los dos chigres del streamer y de los estibadores funciona perfectamente, también la de los estibadores. Tanto en modo manual como con el vía radio.

23/Julio/2015

Salimos del puerto de Nápoles para seguir con la segunda parte de la campaña.

Llegamos al punto y se comienza el deploy de OBSs.

25/Julio/2015

03:10 Tras realizar el test noise por parte del observer comenzamos el Soft Start.

3:49 Start of Line WAS_02 con 4760 cuin.

14:43 End of Line. Cañón 1 (380cuin)del array de babor delta time error aver 1 ms. Ultimo shoot bueno 537.

Se suben los cañones, el sensor tenia agua.

16:55 Soft Start.

17:46 SOL WAS_02b. Shot 535-537.

23:31 Se apaga cañón 1 babor por fallo en el sensor, le entra agua (4380 cuin) Shot 765.

26/Julio/2015

04:40 EOL línea WAS_02b (4380 cuin)

05:37 Cañones dentro, se cambia el de 380 cuin. de babor que daba error.

27/Julio/2015

Comenzamos a poner a punto posible campaña multicanal mientras se recogen y largan OBSs.

28/Julio/2015

Engrasamos chigres y pasteca para evitar posibles fallos de mantenimiento.

INFORME TÉCNICO

Campaña ZIP 2015



Comprobamos que la hidráulica de los dos chigres del streamer y de los estibadores funciona perfectamente, también la de los estibadores. Tanto en modo manual como con el vía radio.

Problemas con EIVA, se queda colgado, no permite poner waypoints, ni posición del COS aunque se soluciona.

20:00 UTC Se despliegan los cañones. Tras realizar el test noise por parte del observer comenzamos el Soft Start.

20:31 UTC Comenzamos línea.

29/Julio/2015

03:47 Fallo en cañón 1 (380cuin) array 1. Hacemos prueba durante 5 min: Array 1, cluster 380cuin (760cuin), modo warm cycle cada 10 segundos para que eche el agua. Shot EIVA 392

03:55 Funciona, disparamos normal, 4380 cuin. Shot EIVA 392

10:55 EIVA no graba el COS, ultimo shot bueno el 673. Datos espureos en el telegrama de las cajas Atlas, cambiamos a GPS Seemap.

11:19 Recalcular del 673 al 689 (primer shot bueno después de recuperar posición del COS)

12:37 Hacemos prueba durante 15 min. Array 1, cluster 380cuin, modo warm cycle cada 10 segundos para que eche el agua. (Vuelve a dar el mismo fallo el cañón 1 del string 1, delay 27) Shot EIVA 741

Durante esta prueba el barco gira y da la vuelta para volver al mismo punto.

13:00 La prueba sale bien, el cañón se recupera (delay 21- 23) Start soft-start.

13:28 Continuamos línea. Shot 742, 4760 cuin.

15:06 Paramos de disparar por detección de delfines. Se vira para reiniciar línea tras alejamiento de estos mamíferos.

15:36 Softstart

16:07 SOL continuación WAS01.

19:54 Se decide recoger para arreglar cañones del array 1 de babor cluster 380 cuin. Ultimo shot bueno 936.

Se repara el cluster de 380 cuin. de babor y al hacer test de continuidad y fuga se detecta fallo en el sensor de un cañón del cluster de 380cuin del array de estribor y se decide cambiarlo.

30/Julio/2015

01:36 Comenzamos el soft start.

02:09 Comenzamos línea WAS_01b.

03:51 Fin de línea.

31/Julio/2015

Desmontamos escenario de refracción y continuamos con la puesta a punto de los equipos para la campaña de reflexión.

Diario de operaciones. Sección Mecánica.

CAMPAÑA ZIP JUNIO-JULIO 2015.

24/Junio/2015

09:00 se sustituye flotador tercera posición estribor, tiene la válvula rota, se sustituyen aros flotadores con soporte para GPS por los normales.

13:00 Salida del puerto de Heraklion. La salida prevista para el día 21 a las 8:00 tuvo que retrasarse debido a problemas relativos a la jurisdicción de las aguas de la zona de trabajo entre los gobiernos griego y turco.

18:00 Vuelta a puerto, Grecia revoca el permiso de trabajo.

25/Junio/2015

10:55 abordados por patrullera griega, piden el tlf del barco a través de intermediaria griega.

05/Julio/2015

Llegada a Barcelona

DIARIO DE MECÁNICA CAMPAÑA CHIANTI 2015.

12/Julio/2015

21:00 Salida puerto de Barcelona.

13/Julio/2015

Saneamiento de cañones, barras, gun plates. Se quita oxido y se pinta container compresor N ° 2

14/Julio/2015

Se quitan los tensores de la estructura de babor muy oxidados y se sana de oxido.

15/Julio/2015

6:30 Cae la planta, funcionan solo servicios esenciales.

7:10 Se recupera el suministro en los equipos. Compresor N1 tiene alarmas del variador de frecuencia, se apaga todo y reiniciamos solucionando el problema.

En el compresor N2 se estropea la fuente de alimentación de 24V que alimenta la maniobra del cuadro del variador de frecuencia, se soluciona utilizando una de las que se encuentra enfrente de la sala de control de máquinas.

16/Julio/2015

10:00 Comienza el despliegue de cañones. Empezamos por la ristra de estribor y surge un problema: no se consigue accionar el movimiento del umbilical. Parece por avería en el sistema hidráulico(a la salida de Vigo fue probado y funcionaba correctamente).

El umbilical de estribor crujía no se mueve el freno funciona y llega presión al motor pero esta bloqueado.

15:00 Deploy array de estribor con umbilical de respeto. Recogida del array de babor para revisar el sensor del gun 9. (se repara antes de empezar la línea)

19:00 Todos los cañones en funcionamiento. Para solventar la avería del umbilical se ha utilizado el de respeto.

17/Julio/2015

08:01 Shoot 693 se apaga cañón 380 estribor estribor gun n 2, no entra en ventana el delay lo tenía en 28 durante la mañana y al final no se puede sincronizar.

18/Julio/2015

Se despliegan ambos arrays de cañones; a la 1:30 am terminamos la maniobra de largado.

En el array de estribor (número 2), se cambia el cañón número 2 completo y en el cañón número 3 se cambia el sensor de presión que daba mala señal .

Todo funciona perfectamente, se corrigen las deficiencias.

11:00 am se para la línea para reparar la línea de aire entre el compresor y el umbilical de estribor.

19/Julio/2015

11:10 Cañones a bordo. Una cadena de inox de unión entre gun plates viene rota, se sustituye.

11:45 Comprobamos que la hidráulica de los dos chigres del streamer y de los estibadores funciona perfectamente. Tanto en modo manual como con el vía radio.

20/Julio/2015

05:00 Se sana las dos estructuras, cambios de espiral, cabos de refuerzo entre cañones....

21/Julio/2015

Se desmonta motor hidráulico del umbilical averiado, funciona perfectamente, el tambor del umbilical se encuentra agarrotado, por medio de dos polipastos de 3200 kg conseguimos desclavarlo lo engrasamos volvemos a montar el motor en el tambor y comprobamos que el problema ha sido solucionado.

25/Julio/2015

01:30 UTC Se comienza la maniobra de largado de cañones.

INFORME TÉCNICO

Campaña ZIP 2015



15:00 UTC se recogen los cañones de babor para cambiar el sensor del cañón numero 1 (agua en el sensor) y se vuelve a largar
23:30 UTC se para el cañón numero 1 por avería en el shot 765 no recibe señal del sensor.

26/Julio/2015

04:40 UTC. EOL was2. Se sacan cañones y se cambia el de 380cu.in. de babor.

29/Julio/2015

03:49 Fallo en cañón 1 (380cuin) array 1. Hacemos prueba durante 5 min: Array 1, cluster 380cuin (760cuin), modo warm cycle cada 10 seg para que eche el agua. Shot EIVA 392

03:54 Funciona, disparamos normal, 4380 cuin. Shot EIVA 392

10:55 EIVA no graba el COS, ultimo shot bueno el 673. Datos espureos en el telegrama de las cajas Atlas, cambiamos a GPS Seamap.

11:19 Recalcular del 673 al 689 (primer shot bueno despues de recuperar posicion del COS)

12:37 Hacemos prueba durante 15 min. Array 1, cluster 380cuin, modo warm cycle cada 10 seg para que eche el agua. (Vuelve a dar el mismo fallo el cañón 1 del string 1, delay 27) Shot EIVA 741

Durante esta prueba el barco gira y da la vuelta para volver al mismo punto.

13:00 La prueba sale bien, el cañón se recupera (delay 21- 23) Start soft-start.

13:27 Continuamos línea. Shot 742, 4380 cuin.

15:06 Paramos de disparar por detección de delfines. Se vira para reiniciar línea tras alejamiento de estos mamíferos.

15:36 Softstart

16:07 SOL continuacion WAS01.

30/Julio/2015

20:00 UTC Se recogen las dos ristras de cañones

Fallos en la señal del sensor del canon 1 de estribor y sucesivos misfires, y fallos aleatorios y sucesivos en el canon 1 de babor

Se recogen ambas ristras para reparar los cañones 1 de babor y 1 de estribor

Se detecta una pequeña fuga por la o´ring valve del 3 de babor (single 520)

Reparacion 1 etribor cambio de sensor y sanear las líneas eléctricas

Reparación 1 de babor se cambian orejetas, half flange, o´ring, valve body 380 cu in y sensor (el cuerpo esta dañado en cara de contacto con el static seal

Reparacion 3 babor (single 520) se cambia o,ring valve, shuttle y static seal



A las 1:30UTC comienza el soft start

INFORME TÉCNICO



Campaña ZIP 2015



Anexo V. OBSERVER LOGs (Anotaciones Sísmica)

FIELD DATA					
SURVEY	CHIANTI 2015				
SCIENTIST CHIEF	Dr.Valenti Sallares				
Distance from COS to CRP:	82.2m.				
Num. of source strings:	2				
Total volume:	4760 cu. in.				
Shooting rate:	90 seg.				
 <p>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</p> 					
DATE	UTC TIME	LINE	SHOT	VOLUME	REMARKS
16/07/2015	15:40				Soft Start
	17:13	was 3	101	4760 cu. in.	SOL was 3
17/07/2015	8:01	was 3	693	4380 cu. in.	Se decide apagar cañón nº 2 array de estribor. Es uno de los del cluster de 380cu.in.(el de estribor)
	15:37	was 3	997	4380 cu. in.	EOL was 3
	23:46				Soft Start
18/07/2015	0:12	was 4	101	4760 cu. in.	SOL was 4
	10:00	was 4	493	4760 cu. in.	Stop shooting. Se detecta una burbuja en la manguera de aire de la estructura de estribor y hay riesgo de que revienta
	11:45				Soft Start
	12:19	was 4	494	4760 cu. in.	Se reinicia el disparo de la línea, tras cambiar la manguera de aire. Para evitar huecos iniciamos a disparar 1.25km antes del ultimo shot
19/07/2015	23:46	was 4	952	4760 cu. in.	Stop shooting. Presencia de mamíferos marinos.
	0:09	was 4	953	4760 cu. in.	Reiniciamos disparos a full power. De acuerdo con el MMO, se realiza un softstart de corta duración(<10min)
	8:12	was 4	1275	4760 cu. in.	EOL was 4
25/07/2015	3:10				Soft Start
	3:49	was 2	101	4760 cu. in.	SOL was 2
	14:43	was 2	537-539	4760 cu. in.	EOL Gun 1 Port String (380cuin) Delta Time error over 1 ms. Last good shot 537.
	16:55				Soft Start
	17:46	was 2b	535	4760 cu. in.	WAS_02b continuacion de WAS02. 535-537 overlapping shots.
	23:31	was 2b	765	4380 cu. in.	Se apaga cañón 1 babor por fallo en el sensor, le entra agua.
26/07/2015	4:40	was 2b	971	4380 cu. in.	EOL was 2b
	5:37				Cañones dentro, se cambia el de 380 cuin. de babor que daba error.
28/07/2015	19:49	was_01		4760 cu.in.	Start soft-start
	20:26	was_01		4760 cu.in.	End soft-start
	20:31	was_01	101	4760 cu.in.	SOL was 1
29/07/2015	3:47	was_01	392	4760 cu.in.	Hacemos prueba durante 5 min. Array 1, cluster 380cuin, modo warm cycle cada 10 seg para que eche el agua. (Fallo en cañón 1 del string 1, delay 27)
	3:55	was_01	393	4760 cu.in.	Disparamos normal y funciona.
	10:55	was_01	673	4760 cu.in.	Ultimo shot bueno 673, EIVA no graba el COS
	11:19	was_01	689	4760 cu.in.	Recalcular del 673 al 689 (primer shot bueno despues de recuperar posicion del COS)
	12:37	was_01	741	4760 cu.in.	Hacemos prueba durante 11min. Array 1 cluster 380cuin, modo warm cycle cada 10 seg para que eche el agua. (Vuelve a dar el mismo fallo el cañón 1 del string 1, delay 27)
	13:00				La prueba sale bien, el cañón se recupera (delay 21- 23) Start soft-start
	13:28	was_01	742	4760 cu.in.	Continuamos linea. GUN 1 Portside with delta errors over 1 ms often. Water in airgun sensor.
	15:06	was_01	742	4760 cu.in.	Stop shooting due to mammals (dolphins) detection. Last good shot 807.
15:36	was_01	742	4760 cu.in.	Softstart. Se aprovecha para expulsar agua del sensor del cañón 1 de babor con disparos consecutivos.	
16:07	was_01	808	4760 cu.in.	SOL Continuation was01	
19:54	was_01	953	4000 cu.in	GUN 1 of Port and Starboard sides sensor failing. Both are disable. Last good shot 936.	
30/07/2015	1:36				Start soft-start
	2:09	was_01b	937	4760 cu.in.	SOL
	3:51	was_01b	1005	4760 cu.in.	EOL

Anexo VI. Informe capitán Sarmiento de Gamboa sobre la pérdida del OBS

 CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS	BUQUE OCEANOGRÁFICO "SARMIENTO DE GAMBOA"		Ref. Nº
	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD SEGÚN EL CÓDIGO ISM Nº DOC INFORME PÉRDIDA OBS		Revisión: 1
			Hoja: 1 de 1
			Fecha: Oct. 2013
			Real. por: RMB

ASUNTO: Informe pérdida OBS

CAMPAÑA: CHIANTI – Leg I MAR TIRRENO

FECHA: 24 Julio 2015

Estimados Sres:

Durante la realización de la campaña oceanográfica Chanti I, el día 16 de Julio de 2015 se fondea en la posición 39° 43.9'N y 012° 58.9'E un OBS propiedad de la Unidad de Tecnología Marina del CSIC, que forma parte de la secuencia WAS 3 – ZIP 2 y número 44 de OBS de la campaña Chianti – leg 1.

El día 20 de Julio, una vez completadas las adquisiciones se procede a su recuperación sin conseguir obtener comunicación con el equipo por lo que pasado el correspondiente tiempo de espera no aparece en superficie. Se realizaron diversos intentos de liberación sin resultado satisfactorio, dando por tanto el equipo como desaparecido.

Se emitió el correspondiente Radio aviso y se comunicó la eventualidad a las autoridades locales de marina.

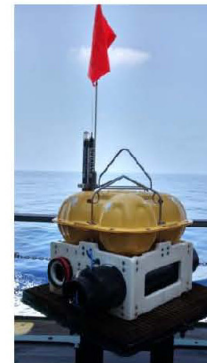
OBS44 de la línea WAS3. Campaña Chianti, leg 1.

A continuación se encuentran detallados todos los componentes y sus respectivos números de serie:

Cilindro de adquisición: S/N #016
 Liberador Acústico: S/N #004
 Estructura polietileno: S/N #006
 Sistema de Flotación: S/N #009
 Flash Beacon: S/N #V12-090
 Radio Beacon: S/N #V12-098 (Canal B: 159.480)
 Geófono L28: S/N #006
 Hydrophone: S/N #006

Placas electrónicas:

CPU: S/N #0108066
 Seascan: S/N #897
 A2D: S/N #0108020
 CF: S/N #5207037 (Compact Flash 8 Gb Sandisk EXTREME III)
 Power: S/N #5107095
 Backplane: S/N #0708-001





Rafael García Giráldez
 Capitán