



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

**UTM**  
UNIDAD DE TECNOLOGÍA MARINA

# **Informe Técnico**

## **Campaña TOMODEC (HE102)**



**Título.** Informe Técnico Campaña TOMODEC (HE102)

**Autor.** UTM

**Dpto.** Departamento de Acústica, sísmica, mecánica, informática

**Fecha.** 25-01-2005

**Páginas.**

**Localización.** \\HESPERIDES\ugbo-acu\Documentación\Campanyas\He102\_TomoDec

**Grupo temático.** Campaña

**Descriptores.** Hespérides, Informes campaña, HE102, tomodec, Geofísica, Sísmica refracción, OBS, sondas multihaz

# 1. INTRODUCCIÓN

## **Campaña:**

TOMODEC (HE102)

## **Técnicos:**

Javier Prades (Responsable técnico, acústica), Dulce Afonso (informática), Abel Zahínos, Manuel J. Román (sísmica electrónica), Robert Astbury, Dave Mc Donagh (sísmica mecánica), Daniel Tabernero, Antonio González (mecánica),

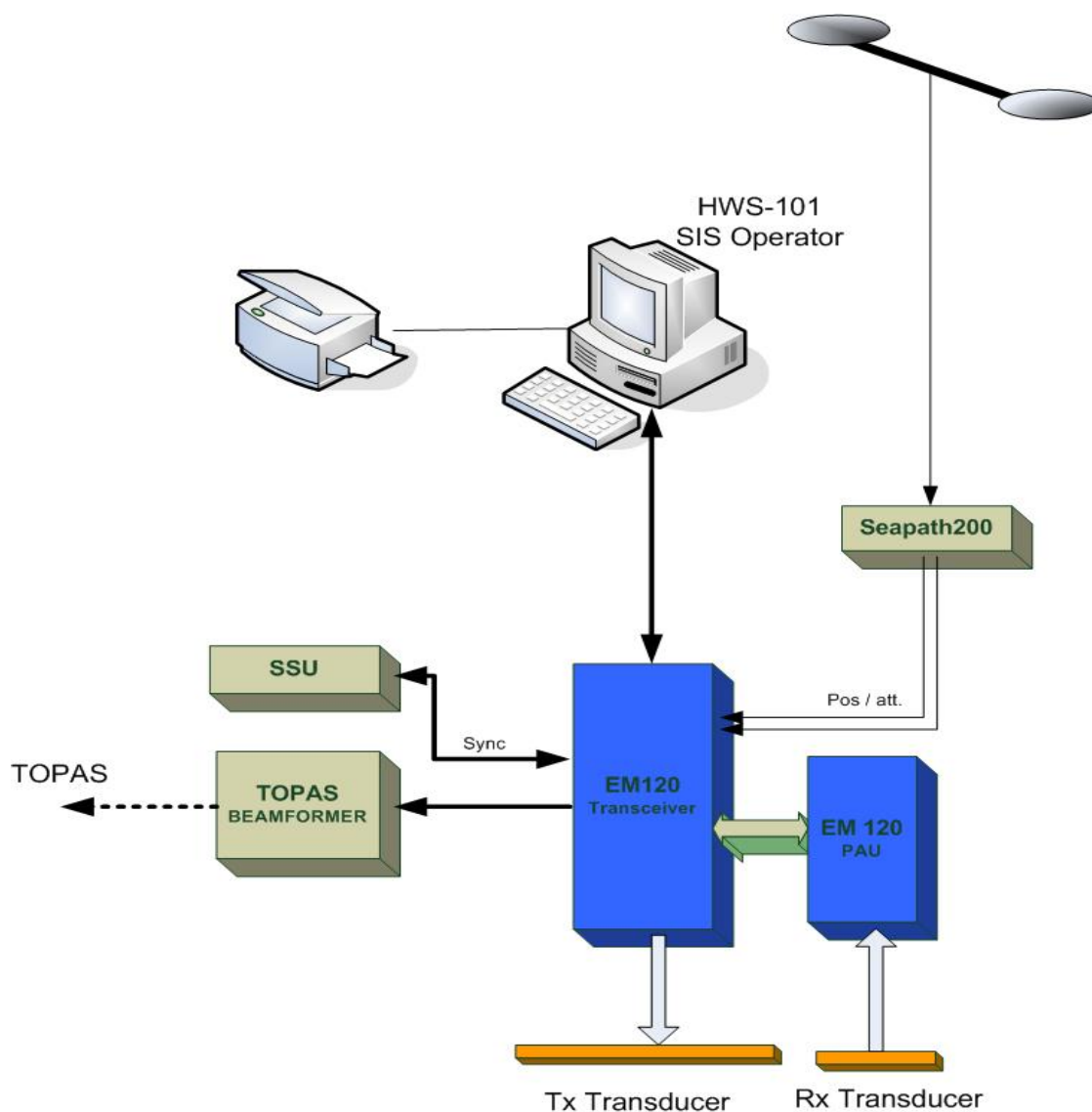
## 2. INSTRUMENTACIÓN ACÚSTICA Y GEOFÍSICA

### 2.1. SONDA MULTHAZ EM120

#### Descripción

La sonda multihaz EM120 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 EM120 es un sistema completo que incluye desde los transductores hasta el procesado final de los datos y su impresión final



### **Características técnicas**

- Frecuencia de emisión: 13 kHz.
- Rango de operación: 20 a 11000 metros
- Resolución vertical: 10 a 40 cm.
- Longitud de pulso: 2, 5, 15 ms.
- Frecuencia de muestreo: 2 Khz.
- Máx. tasa de emisión: 5 Hz.
- Cobertura angular: 150°
- N° de haces: 191.
- Apertura del haz: 1° x 2°.
- Espaciado de haces: Equi-angular, equidistante, mixto.
- Estabilización
  - Transmisión: Cabeceo, balanceo, guiñada.
  - Recepción: Cabeceo
- Interfases:
  - Sensor de actitud Seapath 200 / MRU 5
  - Girocompás Robertson RGC 11
  - TOPAS PS 18
  - Sistema de navegación Hydaq.

### **Metodología**

Se han realizado levantamientos a lo largo de los perfiles de sísmica y en líneas dedicadas en el exterior de Isla Decepción.

Se han lanzado sondas batitermográficas de forma regular para determinar el perfil de velocidad del sonido de la columna de agua y aplicar las correspondientes correcciones.

### **Calibración.**

Aprovechando líneas de sentidos inversos se realizó una calibración de la sonda, dando como resultado correcciones inapreciables a las anteriores, por lo que se han dejado estas:

. Roll: 0.04°, Pitch: 0.3°, Heading: 0.1°

### **Incidencias**

Es muy sensible al estado de la mar, cuando hay mar superior a fuerte marejada, el rendimiento de la EM120 baja considerablemente.

El software de adquisición SIS todavía está en desarrollo por lo que en ocasiones falla, especialmente cuando se manejan las ventanas con frecuencia.

---

## **2.2. SONDA MULTHAZ EM-1002**

### **Descripción**

La EM-1002 es una ecosonda batimétrica multihaz diseñada para realizar mapas del fondo marino con una elevada precisión; esta diseñada para trabajar en profundidades bajas y medias entre 2 m y 700 m con una anchura de barrido de hasta 150 y una frecuencia de trabajo de 95 kHz.

El número de haces es de 111, y la tasa máxima de emisión de hasta 10 Hz. Los haces tienen una abertura de 2° y están estabilizados electrónicamente para compensar el balanceo y mecánicamente para el cabeceo. El recubrimiento máximo es de 1500 metros o 7.5 veces el fondo en aguas muy someras, dependiendo del modo de trabajo seleccionado, pudiéndose llegar a una apertura máxima de 150° en aguas someras.

La frecuencia del sistema es de 95 kHz. Esta frecuencia permite llegar a un compromiso en cuanto a dimensiones del transductor, alcance y prestaciones en aguas extremadamente someras y turbias. Una combinación de algoritmos de detección del fondo por cambio de fase y por amplitud permite obtener una precisión en la medición de profundidades hasta 10 cm. RMS o 0.2% de la profundidad (la que sea mayor).

El transductor de la ecosonda está instalado en el casco del buque y ha de ser arriado cada vez que se ha de utilizar, este transductor tiene un estabilizador de cabeceo, y la velocidad máxima de trabajo con el transductor arriado es de 10 nudos.

La EM-1000 consta de los siguientes subsistemas:

- Unidad transceptora. Localizada en el local de ecosondas núm. 2. Contiene la electrónica de control, emisión, recepción, pre-procesado y estabilización.
- Unidad de Operador. Instalada en una estación de trabajo en el laboratorio de Equipos Electrónicos.
- Sensor de Velocidad del sonido. Instalado en el local de ecosondas núm. 2, junto a la unidad transceptora.

### **Características técnicas**

- Frecuencia de emisión: 95 kHz.
- Rango de operación: 2 a 700 metros
- Resolución vertical: 2, 4 o 8 cm.
- Longitud de pulso: 0.2, 0.7, 2 ms.
- Frecuencia de muestreo: 9 Khz.
- Máx. tasa de emisión: 10 Hz.
- Cobertura angular: 150°
- Nº de haces: 111.
- Apertura del haz: 2x2°.
- Espaciado de haces: Equi-angular, equidistante, mixto.
- Estabilización
  - Mecánica: Cabeceo.
  - Electrónica: Balanceo.
- Interfases:
  - Sensor de actitud Seapath 200 / MRU 5
  - Girocompás Robertson RGC 11
  - Sistema de navegación Hydaq.

### **Calibración**

Con este procedimiento se pretende minimizar el efecto de los errores estáticos (cabeceo, balanceo, oleaje, posición, giroscópica,...) en las medidas.

Se han realizado líneas opuestas que han permitido realizar una calibración de cabeceo y balanceo, para los datos de Heading y OuterBeam se han utilizado los valores que se obtuvieron durante la salida de pruebas tras las obras de vida media del Hespérides.

- ROLL OFFSET: -0.22°
- PITCH OFFSET: -0.7
- HEADING: -0.3
- OUTER BEAMS: 0.1

### **Metodología:**

Se han realizado levantamientos a lo largo de los perfiles de sísmica y en líneas dedicadas tanto en el exterior como en el interior de Isla Decepción. En los puntos donde la profundidad superaba los 700 la sonda se ha parado.

Se han lanzado sondas batitermográficas de forma regular para determinar el perfil de velocidad del sonido de la columna de agua y aplicar las correspondientes correcciones.

### **Incidencias**

Durante los primeros días de la campaña el display del software de la sonda se quedaba bloqueado y era necesario el reinicializarlo, aunque seguía adquiriendo. Se cambiaron los parámetros del Grid Display y mejoró sustancialmente, aunque en alguna ocasión no presentaba en pantalla el mapa que se iba realizando.

En dos ocasiones la sonda se ha quedado con la mitad de los haces y se ha tenido que reiniciar el programa para solventar el problema.

---

## **2.3. SONDA MONOHAZ SIMRAD EA-600**

### **Descripción**

Sonda monohaz de doble frecuencia. Las frecuencias de trabajo son:

- 12 kHz en modo activo o pasivo activo, (PINGER) utilizado en combinación con el Pinger Benthos
- 200 kHz.

La sonda dispone de salidas serie, Ethernet y Centronics para impresora. Los datos se presentan en pantalla y por impresora, a los que se añaden los datos de navegación y hora. Los datos de navegación, tiempo y actitud le llegan del Seapath 200, mediante unas líneas serie cuya configuración es la siguiente:

Telegrama	Puerto	Baudios	Bits Datos	Bits Stop	Paridad
Navegación y tiempo	COM1	4800	8	1	No

Actitud	COM3	19600	8	1	No
---------	------	-------	---	---	----

La profundidad se envía al sistema de navegación Konmap y a la sonda paramétrica Topas a través de la red Ethernet por el puerto UDP:2020 mediante un programa llamado Data Distribution.

### Metodología:

Esta sonda se ha utilizado para la navegación

### Incidencias

Cuando se quemó la unidad de cubierta de los liberadores acústicos de los OBS, se ha utilizado esta sonda para comprobar las comunicaciones entre la unidad de repuesto y el OBS, para ello se dejaba en estado pasivo y se observaban por pantalla los diferentes pings de comunicación.

En alguna ocasión se ha perdido el contacto con la unidad Transceptora y se ha tenido que reiniciar la electrónica.

---

## 2.4. 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

Sonda	Parámetro	Profundidad máxima	Velocidad máxima de lanzamiento	Precisión	Resolución vertical
T-4	Temperatura	460 m	30 nudos	2% de la profundidad o $\pm 0.15^{\circ}\text{C}$	65 cm.
T-5	Temperatura	1830 m	6 nudos	2% de la profundidad o $\pm 0.15^{\circ}\text{C}$	65 cm.
T-7	Temperatura	760 m	15 nudos	2% de la profundidad o	65 cm.



SV-02	Vel. Del sonido	2000 m	8 nudos	$\pm 0.15^{\circ}\text{C}$ 2% de la 32 cm. profundidad o $\pm 0.25\text{m/s}$
XCTD	Temperatura, conductividad y salinidad	1000 m	10 nudos	2% de la No profundidad o especificada. $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$

### Calibración

Las sondas vienen ya calibradas de fábrica, según el fabricante para las sondas T-7 la precisión en la medida de temperatura es mejor del 2% de la profundidad o de  $\pm 0.15^{\circ}\text{C}$ , lo que sea peor.

### Metodología

Los lanzamientos realizados han sido de sondas XBT de los modelos T-7 Y XSV-02. En la siguiente tabla se especifican los datos de los lanzamientos. Los lanzamientos del Drake se realizaron durante la campaña anterior.

DIA	HORA	LATITUD	LONGITUD	FICHERO	FICHERO *.ASVP
26/11/04	11:59	56°14.31' S	65°46.94' W	S2_00003	Drake1
27/11/04	12:18	60°52.59' S	63°12.14' W	T7_00004	Drake2
04/01/2005	21:50	62°48.28' S	60°29.08' W	T7_00002	HE102_1
06/01/2005	10:26	62°58.06' S	60°22.17' W	T7_00003	HE102_2b

Los perfiles realizados se hacen pasar por el programa SVP Manager de forma que este los transforma en ficheros .asvp. Una vez transformados se pasan por la red Ethernet a las sondas, las cuales aplican el perfil para corregir las profundidades.

### Incidencias

Ninguna

## 2.5 SEAPATH 200

### Introducción

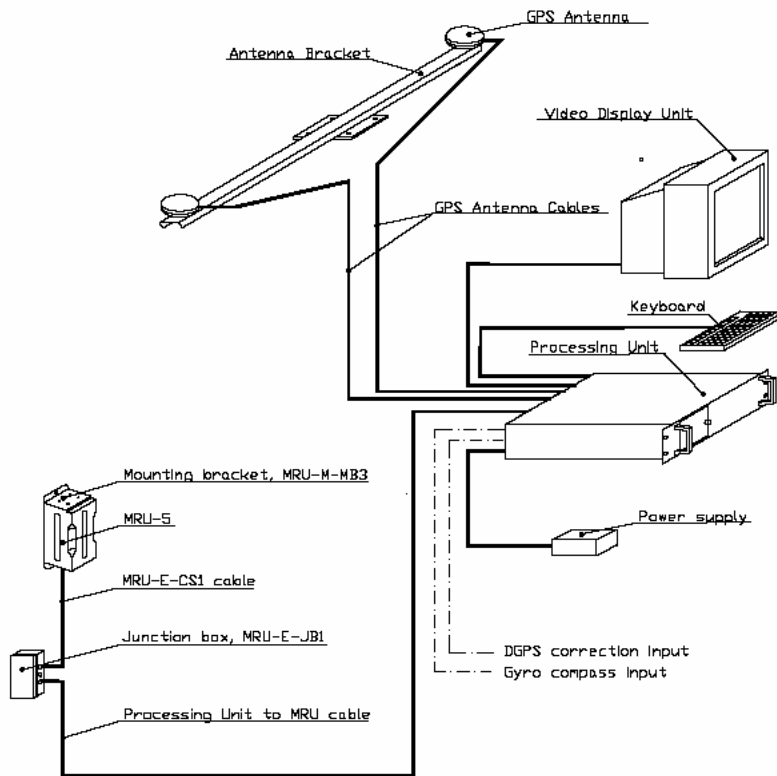
El Seapath200 es el alma de los sensores de actitud del barco. Consta de dos antenas GPS, separadas 4 metros, una unidad central y su pantalla, situadas en el rack de proa del laboratorio de Equipos Electrónicos Proa (Sondas).

El equipo toma datos del GPS y de la VRU (Unidad de referencia vertical) que da información sobre la actitud del barco, cabeceo, balanceo, oleaje. Procesa los datos y genera telegramas NMEA heading, actitud y de posición, que se reparten por todo el

barco a través de un sistema de distribución de datos situado tras los racks de EEPROA.

Su configuración (fichero *hesperides.par*) incluye la posición de los sensores respecto al centro del barco, que se considera está en la MRU, local de gravimetría

### Descripción del sistema



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

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

La información de Seapath está disponible en la pantalla y en 4 Leds situados en la unidad central. Los Leds indican el estado de la unidad de forma que el color amarillo indica que el sistema funciona correctamente, el color naranja indica que las prestaciones no son del todo precisas y el color rojo indica que los datos son malos.

Los Leds empezando de izquierda a derecha representan:

Velocidad/Posición                      Heave                      Roll/Pitch                      Heading.

Cuando no hay correcciones diferenciales DGPS el primer led (Vel/Pos) queda en **Naranja**.

### Características técnicas

Roll and pitch accuracy: ..... 0.05° RMS  
Heading accuracy with 2.5 meter Antenna baseline: ..... 0.075° RMS  
Heading accuracy with 4 meter Antenna baseline: ..... 0.05° RMS  
Scale factor error on heading (typical): ..... 0.2%  
Heave accuracy: ..... 0.05 m RMS  
Position accuracy: ..... 2.5 m (95% CEP)  
Velocity accuracy: ..... 0.03 m/s 1 $\sigma$  or 0.07 m/s (95% CEP)

### Incidencias

Ninguna

---

## 2.6. ASHTECH 3DF

### Descripción

Este equipo es un GPS que dispone de 4 antenas dispuestas en cruz, separadas dos metros entre antenas enfrentadas, lo cual le permite calcular el cabeceo, y el balanceo del barco así como su proa, además de comportarse como un GPS tradicional dando posición y tiempo. La proa viene determinada por el eje que une las antenas 1 y 2, así como da las medidas para el cálculo del cabeceo. El balanceo se determina mediante las antenas 3 y 4 (babor-estribor).

El equipo consta de las cuatro antenas situadas en la parte superior del palo del barco, un receptor con dos puertos serie RS-232 de entrada-salida y un PC de adquisición. El 3DF ADU utiliza 24 canales GPS L1, C/A-code, configurado como cuatro secciones de 6 canales para hacer medidas de fase de portadora y realizar procesamiento diferencial en tiempo real.

### Características técnicas

Precisión en las medidas de actitud (con 2.5 metros de separación entre las antenas):

- rumbo: 1 mrad (0.057°) rms
- Cabeceo/Balanceo: 2 mrad (0.114°) rms

Precisión en la posición:

- Modo autónomo 25 metros rms
- Diferencial en tiempo real (opcional) (PDOP<4): 1 a 3 metros
- Post-procesado: 1cm + 2ppm
- Precisión en la velocidad (PDOP<4): 1 cm/seg
- Tiempo de primera arrancada: < 3 min
- Intervalo de actualización: 1 por seg.



## Metodología

El Ashtech está también integrado en el Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos (SADO). Mediante un programa realizado en C++ cada segundo, se adquieren los datos, se visualizan en la pantalla local y se genera un telegrama NMEA propietario que se distribuye por la red local del BIO Hespérides. El puerto UDP por el que viaja este telegrama es el 3014. Este telegrama es capturado por el integrador de datos del continuo y guardado en la Base de Datos Continua, para su utilización por todo el personal embarcado, a su vez existen programas en los ordenadores locales que permiten capturar y guardar en modo local dicho telegrama. El telegrama también es recibido por el PC de adquisición del ADCP el cual lo utiliza para saber el Heading, el cabeceo y el balanceo del barco. La sintaxis del telegrama es la siguiente:

*\$PHESASH,ddmmaaaa,hhmmss,sxxx.xxxxxx,sxx.xxxxxx,sxx.xx,sxx.xx,xxx.xx,xxx.xx,xxx.xx*

CAMPO	DEFINICIÓN	FORMATO	COMENTARIO
0	Cabecera	\$PHESASH	
1	Fecha	ddmmaaaa	día mes año
2	Hora	hhmmss	hora minuto segundo
3	Longitud	sxxx.xxxxxx	signo longitud en grados y décimas de grado
4	Latitud	sxx.xxxxxx	signo latitud en grados y décimas de grado
5	Cabeceo (Pitch)	sxx.xx	signo inclinación en grados y décimas de grado
6	Balanceo (Roll)	sxx.xx	signo inclinación en grados y décimas de grado
7	Proa (Heading)	xxx.xx	Dirección del eje Proa-Popa en grados y décimas
8	Rumbo (COG)	xxx.xx	Rumbo sobre el fondo en grados y décimas
9	Velocidad (SOG)	xxx.xx	Velocidad sobre el fondo en nudos

## Calibración

Al equipo se le hace una calibración cada vez que se hace alguna modificación en la configuración de las antenas a partir de la posición relativa de las diferentes antenas para computar el cabeceo, balanceo y rumbo de la plataforma. Los parámetros de calibración y configuración utilizados en esta campaña son los siguientes:

```
SVS:YYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYY
POS:1 FIX:0 UNH:N PDP:40 HDP:04 VDP:04
ELM:10 RCI:001 MSV:3 SIT:BIO SAV:Y PDS:ON
ONE SECOND UPDATE:Y ALT:+00000.00
OUT: MBN PBN ATT AT2 SNV PSA DSO BIN RTCM
PRTA: - - - - -
PRTB: - - - - -
NMEA:GLL GXP GGA VTG GSN ALM MSG PAT HDT
PRTA: ON - ON ON - - - ON -
PRTB: ON - ON ON - - - ON -
NMEA:GSA GSV GRS GSS POS SAT RRE TTT SA4
PRTA: - - - - -
PRTB: - - - - -
PER:001
V12: +000.000 +003.984 +000.037
V13: -001.979 +001.999 +000.072
V14: +002.025 +002.004 -000.014
OFFSET ANG: +000.00 +00.00 +00.00
MAX CYCL: 0.200 SMOOTHING: N
MAX BRMS: 0.035 MAX ANGLE: 15
MAX MRMS: 0.005 SRCH RAT : 0.5
HKF: 999 000 1.0E-2 1.0E+0
PKF: 020 000 4.0E-2 1.0E+0
RKF: 020 000 4.0E-2 1.0E+0
STATIC: N
```

## Incidencias

Ninguna

---

## 2.7. SISTEMA DE NAVEGACIÓN KONMAP

### Descripción

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

Los sensores de entrada son los siguientes:

PUERTO	DATO	SENSOR	COMUNICACION
Ethernet	Navegación	GPS Seapath 200	UDP-3001
COM8	Navegación	GPS Trimble	4800, 8, N, 1
Ethernet	Actitud	Seapath 200 Attitude	UDP-3002
Ethernet	Proa	Seapath 200 Heading	UDP-3003
COM6	Velocidad	Correntimetro DL850	4800, 8, N, 1
COM11	Profundidad	Sondador EN250	4800, 8, N, 1
Ethernet	Profundidad	Sondador EA600	UDP-2020
Ethernet	Profundidad	Sondador EM1002/EM120	UDP-4310

Los telegramas de salida son:

PUERTO	NOMBRE	SISTEMA	COMUNICACION
COM7	Sísmica	Sísmic Telegrama de disparos de sísmica	9600, 8, N, 1
RED	SISMETH	Telegrama de disparos de sísmica cada segundo	UDP-3050
COM12	Topas	Telegrama de profundidad a Topas	9600, 8, N, 1
RED	UGBO-GLL	Telegrama ZDA, GLL, VTG	UDP-2500
RED	UGBO	Integración	UDP-3000
RED	UGBO2	Integración	UDP-4000

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. A este sistema se le puede añadir una carta náutica C-MAP. Simultáneamente va generando telegramas para alimentar diferentes tipos de sistemas, el tiempo de los telegramas está en hora UTC:

Sistema de monitorización: repartido por todo el barco hay una serie de monitores que muestran la pantalla del navegador con datos de posición, velocidad, profundidad, hora, etc . Este sistema esta distribuido por un PC cliente de KonMap vía KVM.

Sistema de sísmica: Este telegrama se genera con una cadencia de tiempo determinada, o cuando el barco ha recorrido una cierta distancia, dependiendo del tipo de sísmica que se este realizando.

Sistema integrador: los telegramas generados por el navegador son recogidos por el integrador de la base continua de datos. El telegrama se genera cada segundo y a partir de él el integrador monta una cadena con todos los datos de adquisición continua ya referenciados en el espacio y el tiempo.

## **Incidencias**

El telegrama de sísmica en algunos momentos no llegaba al sistema de disparo de cañones, también en alguna ocasión ha habido saltos en el tiempo de los disparos de sísmica, en estas ocasiones ha sido necesario reiniciar el sistema. Para ver más en detalle las incidencias repasar el fichero de *log* de la sísmica.

---

## **2.8 MAGNETOMETRO MarineMagnetics SEASPY**

### **Descripción**

El magnetómetro SeaSPY es un sistema de adquisición de datos magnéticos de la casa Marine Magnetics que dispone de un sensor Overhauser de gran precisión. El sensor Overhauser es completamente omnidireccional, con lo que la cantidad de señal producida es independiente de la dirección del campo y muy estable en el tiempo, el reloj utilizado tiene una precisión de 1ppm, además se puede sincronizar con el tiempo GPS que le llega por el puerto de navegación. El equipo está estabilizado en temperatura, de forma que la precisión sea la misma tanto en aguas frías como cálidas y debido a sus características de construcción, no presenta errores de “heading”.

### **Características técnicas**

<b>Rango de medida</b>	18000 nT a 120000 nT
<b>Precisión absoluta</b>	0.2 nT
<b>Sensibilidad del sensor</b>	0.01 nT
<b>Sensibilidad del contador</b>	0.001 nT
<b>Resolución</b>	0.001 nT
<b>Zona muerta</b>	ninguna
<b>Heading Error</b>	ninguno
<b>Deriva temporal</b>	ninguna
<b>Consumo de potencia</b>	1 W en parado, 3W máximo
<b>Estabilidad de la base de tiempos</b>	1 ppm de -45° a 60°
<b>Frecuencia de muestreo</b>	4 Hz a 0.1 Hz
<b>Trigger externo</b>	Vía RS-232
<b>Comunicaciones</b>	RS-232, 9600 baudios
<b>Temperatura de trabajo</b>	-45° a +60°

### **Metodología**

El magnetómetro se ha utilizado durante la primera fase de la campaña, ya que luego se han repetido las líneas. Se ha lanzado utilizando una pasteca en la grúa de popa. La longitud de cable largada ha sido de 200 metros.

## **Incidencias**

Ninguna

---

## 2.9. GRAVÍMETRO MARINO BGM-3

### Descripción

El gravímetro BGM-3 es un sistema de adquisición de datos de gravimetría aerotrasportado y marino.

El sistema tiene un sensor montado en una plataforma giro-estabilizada, Los datos en bruto se procesan, filtran y escalan en un ordenador HP-486/50 mediante el software BGM, que a su vez almacena los datos en disco duro y los envía por la red Ethernet, para que sean capturados por el integrador de datos. El formato de los datos es el siguiente:

Datos brutos:

\$PRAWGRV,Día,Hora,Flag,Valor Medido

Datos que se envían por la red:

\$PHESGRV,Día,Hora,Flag,Valor Medido,Valor GRS67,Corrección Eötvös,sinv,sinv

Flag: Valor que indica el estado del gravímetro. 0: normal, 2: error, 5: arrancando.

El sistema está compuesto por los siguientes elementos:

*Subsistema sensor:* Consta de un rack con los dispositivos electrónicos de alimentación, de acondicionamiento de señal y baterías de emergencia. El subsistema sensor genera un tren de pulsos cuya frecuencia es proporcional a la gravedad en el rango del instrumento y una señal de referencia para contarlos. También generan los bits de status correspondientes a un mal funcionamiento.

*Plataforma estabilizada:* Aísla el sensor de gravedad de las posibles influencias de los movimientos del buque y lo alinea con la vertical. Consiste en una plataforma estabilizada, de una electrónica de control y alimentación del sistema.

*Subsistema de adquisición:* Está formado por un PC HP-486/50.

### Calibración

El gravímetro BELL AEROSPACE-TEXTRON BGM-3 (actualmente Lockheed Martin Federal Systems) viene calibrado de fábrica, pero es conveniente una comprobación periódica para ajustar las posibles derivas. Todas las medidas de re-calibración se realizan con un gravímetro portátil WORDEN mod. MASTER.

Se realizó una calibración en la base AeroNaval de Ushuaia el 29/12/2004

### Incidencias.

En varias ocasiones se ha quedado la electrónica en estado de System Malfunction en una de ellas coincidió con un fondeo en Decepción. Se ha tenido que reiniciar la electrónica para eliminar el problema. Cuando esto sucede el Flag del telegrama pasa de valor 0 (normal) a 2 (error).



## HOJA DE CALIBRACIÓN

<b>GRAVIMETRO:</b>	BGM-3	
<b>BUQUE:</b>	BIO HESPÉRIDES	

<b>Fecha:</b>	29/12/2004		<b>Hora:</b>	13:50
<b>Referencia BASE:</b>	Base Aeronaval Ushuaia			
<b>Localización BASE:</b>	Base Aeronaval Ushuaia			
<b>Localización BIO</b>	Muelle Ushuaia			
<b>Campaña:</b>	HE101			
<b>Operador / es:</b>	Javoier Prades, Alpiste			
<b>Gravímetro portátil:</b>	Worden			
<b>(0) Valor BASE (mgal):</b>	981468,72			

DATOS DE CAMPO			
Medidas	Hora GMT	Lectura (div.)	Altura (m)
(1) BIO 1	14:48	677,10	2,55
(2) BASE1	15:29	681,70	
(3) BIO2	15:50	680,00	2,62
(4) BASE2			
(5) BIO3			
<b>Núm medidas BASE</b>	1		
<b>Núm. medidas BIO</b>	2		

### CALCULOS

(6) Valor medio en BIO:	678,55	div.
(7) Valor medio en BASE:	681,70	div.
(8) Diferencia medias (6)-(7):	-3,15	div.
(9) Cte Calibración WORDEN :	<b>0,08580</b>	mgal.
(10) Diferencia en mgal (8)*(9):	-0,27027	mgal.
(11) $G_{\text{muelle}}$ (mgal):	<b>981468,4497</b>	mgal.

(12) Altura del muelle (m):	2,585	m
(13) Distancia BGM-3 a línea flotación:	<b>2,3</b>	m
(14) Distancia total:	4,89	m
(15) Cte. por correcc. por Aire Libre:	<b>0,3086</b>	mgal. / m
(16) Correc. total por Aire Libre (mgal.):	1,50751	mgal.
(17) G. calculada en Local gravimetría:	981469,9572	mgal.

(18) Valor medio BGM-3 (G medida):	981470,239	mgal.
(19) Bias en BGM-3	851996,14	mgal.

(20) Diferencia a corregir (17) - (18)	-0,2818	mgal.	Offset resp/ arranque anterior Se deja el Bias anterior de 851996.14
(21) Nuevo BIAS teórico (calculado) (19)	851995,86	mgal.	
(22) Bias p/ adquisición (Arranque):	851995,86	mgal.	

### **3. INFORMÁTICA**

#### **3.1. Introducción**

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 procesamiento de los datos y el servicio de correo electrónico.

Se han usado los PCs asociados al sistema de navegación, posicionamiento y al control de cañones de sismica, además de los PCs de uso libre (Pentium IV con 512Mb de RAM, Windows XP).

Se han conectado todos los portátiles a la red del barco, usando el sistema DHCP que asigna direcciones a estos equipos de manera automática.

Para la impresión se ha dispuesto de cuatro impresoras: un plotter HP DesignJet 500PS + HPGL2 DIN A1 (laboratorio de mapas), una impresora láser HP2300n DIN A4 en B/N ubicada en el laboratorio de equipos electrónicos, una HP LaserJet 4200n y una HP color LaserJet 3700n (ambas en el centro de cálculo).

A lo largo de la campaña se ha realizado un mínimo de cuatro conexiones de satélite diarias para la transferencia de e-mail y actualización de la página web. Los datos adquiridos en continuo, así como las fotos y documentos de acceso público se han almacenado en el servidor de datos "Gandalf" y en el PC "labombi".

#### **3.2. Resumen de actividades**

Tanto los servidores de correo, como los PCs de adquisición y de usuarios y las impresoras se encuentran en marcha y operativas tras la campaña anterior.

Se arranca el SADO para que comience la adquisición y la integración de los datos de la navegación, actitud, termosalinógrafo y estación meteorológica al salir del canal Beagle, en la mañana del día 02 de enero.

Se configuran las cuentas de usuario y mail para los científicos y se comprueba el SAMBA en los PCs.

Se hace una primera conexión de correo para comprobar su perfecto funcionamiento. A partir de entonces, se suceden las conexiones de correo diarias.

Se configura la red de los portátiles de los científicos.

Se vigila la adquisición e integración de los datos del SADO.

Se realizan copias de seguridad en cintas de 4mm de los datos del SADO almacenados en los servidores, y de los documentos que elabora el equipo técnico y científico almacenados en el Público de Gandalf.

Se instalan las impresoras y el plotter en el PC Neptune.

Se hacen los backups de los datos de la sonda multihaz.

Se actualiza la web dos veces por semana.

### 3.3. Incidencias

**Gandalf.** Debido al ingente número de fotos que se generan durante la campaña, la partición “Público” se quedó sin espacio en disco, por lo que se compartió una carpeta en un PC de usuario para este uso.

De manera puntual, el servidor DHCP ha dejado de donar IPs, debido a que ya se habían asignado todas las direcciones del rango asignado. Se ha ampliado dicho rango.

**Hespérides.** Funciona con normalidad durante toda la campaña, sin embargo, al realizar las conexiones, se observa una gran lentitud, lo que se solventa con una conexión directa entre el servidor y el router. Además de eso, se complica el proceso de la conexión debido a que el teléfono del barco pierde la línea muy a menudo (cada vez que se cambia el rumbo).

## **4. INSTRUMENTACIÓN MECÁNICA**

### **4.1 Introducción**

Durante la campaña TOMODEC se han utilizado los compresores de sísmica de alta presión que dispone el barco y la UTM, debido a las características especiales de la campaña, es decir el alto tiempo de disparo, únicamente se han utilizado un máximo de 2 compresores a la vez, si bien la mayor parte del tiempo únicamente se ha utilizado uno.

### **4.2 Características técnicas de los compresores**

Las características de los compresores son las siguientes:

- Marca: Hamworthy
- Modelo: 4TH 190 W 70
- Tipo: de pistón de 4 etapas.
- Capacidad cúbica de aire: 311 m<sup>3</sup>/h
- Presión de trabajo: 140 bar
- Presión del compresor: 150 bar
- Velocidad: 1500 rpm
- Potencia del motor: 98 kW
- Capacidad de agua: 220 l
- Máxima presión de agua dulce: 3 bar
- Máxima temperatura de entrada de agua: 45 °C
- Máximo Caudal: 85 l/min
- Temperatura de by-pass: 35° C
- Máxima presión de agua de mar: 16 bar
- Temperatura de trabajo del aceite: 2,8 bar
- Capacidad del tanque de aceite: 41 l

### **4.3. Funcionamiento**

El compresor toma aire de la atmósfera a temperatura ambiente y realiza un proceso adiabático en la 1ª etapa, comprimiendo el aire hasta aprox. 4 bar, éste aire es enfriado a través del enfriador antes de pasar por la 2ª etapa donde es vuelto a comprimir hasta alcanzar unos 20 bar aprox. de presión, nuevamente es vuelto a

enfriar para disminuir así el volumen y poder aumentar la presión y nuevamente es vuelto a comprimir en la 3ª etapa donde alcanza una presión de unos 76 bar, finalmente el aire es vuelto a enfriar para introducirse en la última etapa y alcanzar los 150 bar, de régimen de trabajo del compresor.

Una vez finalizado el proceso de compresión el sistema dispone de unos filtros y unas trampas para asegurar el menor título de agua y aceite, para así obtener el aire lo más seco posible.

La cantidad de aire es regulada a través de una válvula de regulación automática, en nuestro caso la marca comercial es Fisher Valve, la cual opera a la presión que se necesita, 140 bar. Desalojando pues todo el aire sobrante del sistema.

#### **4.4. Incidencias**

El trabajo realizado por los compresores ha sido satisfactorio y no se ha registrado ninguna anomalía a destacar.

## 5. INSTRUMENTACIÓN SÍSMICA

### 5.1. Equipamiento utilizado.

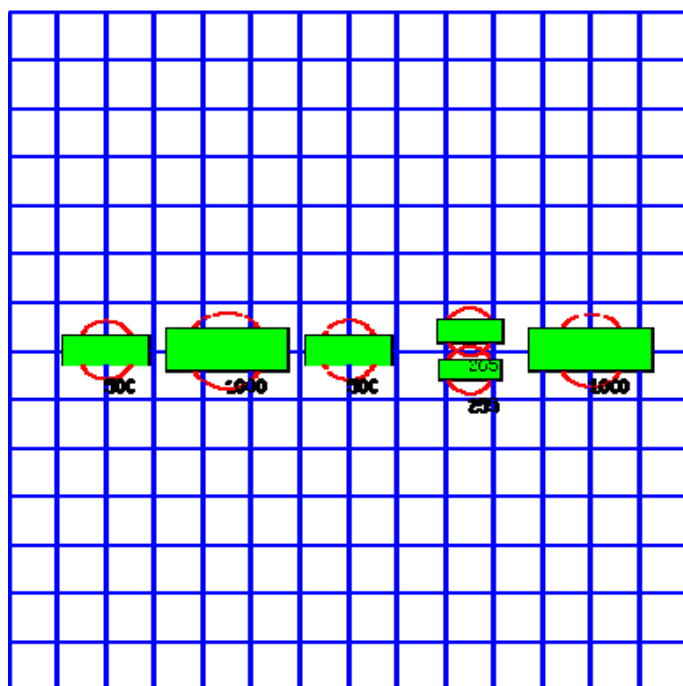
Durante la presente campaña TOMODEC (He102) se han realizado una serie de líneas sísmicas divididas en dos fases en las cuales se han utilizado como fuente sísmica un conjunto de cañones de aire. A continuación se describen las características técnicas de la ristra de cañones empleada para realizar los diferentes perfiles sísmicos así como el equipamiento de laboratorio utilizado para la sincronización y disparo de la misma.

### 5.2. Fuente sísmica.

Para la realización de los diferentes perfiles sísmicos se utiliza un total de seis cañones BOLT, todos ellos modelo 1500LL, formando una única ristra de aproximadamente 12 metros de longitud. La función de la ristra de cañones es emitir un pulso discreto de energía acústica en el agua tras recibir una señal eléctrica procedente del Laboratorio de Sísmica. 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 válvulas 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.

Las capacidades de los cañones utilizados esta campaña son las siguientes: 500, 1000, 500, 255, 265 y 1000 pulgadas cúbicas (cu.in.) La separación entre los cañones es de 2.5 metros entre puertos y de 0.8 metros en el caso del *cluster* formado por los cañones de 255 y 265 cu.in., trabajando todos a una profundidad de 9 metros. Para suministrar el aire a la presión de trabajo, 140 bars, a los cañones se emplean 4 compresores Hamworthy modelo 4<sup>TH</sup>190W70, con capacidad cada uno para proporcionar 304 m<sup>3</sup>/h de aire a dicha presión.

Para las líneas realizadas en el interior de la bahía de Decepción en la primera fase, se dispara sólo con cuatro de los cañones disponibles en la ristra (500, 500, 255 y 265 cu.in. total 1520 cu.in. ) reservando los dos cañones de mil pulgadas cúbicas para las líneas exteriores (capacidad total de 3.520 cu.in.) La frecuencia de disparo en las líneas interiores es de un minuto, siendo de dos minutos para las líneas alrededor de la Isla de Decepción. En la segunda tanda de disparos, desde el día 15 al 18 de Enero, se dispara dentro de Decepción con los siguientes cañones: 500, 255, 265 y 1000 (total de 2020 cu.in.) La frecuencia de disparo vuelve a ser de un minuto. Para las líneas realizadas alrededor de la Isla durante la segunda fase se vuelven a emplear todos los cañones (volumen total de 3.520 cu.in.) y la frecuencia de disparo es de 1 minuto.

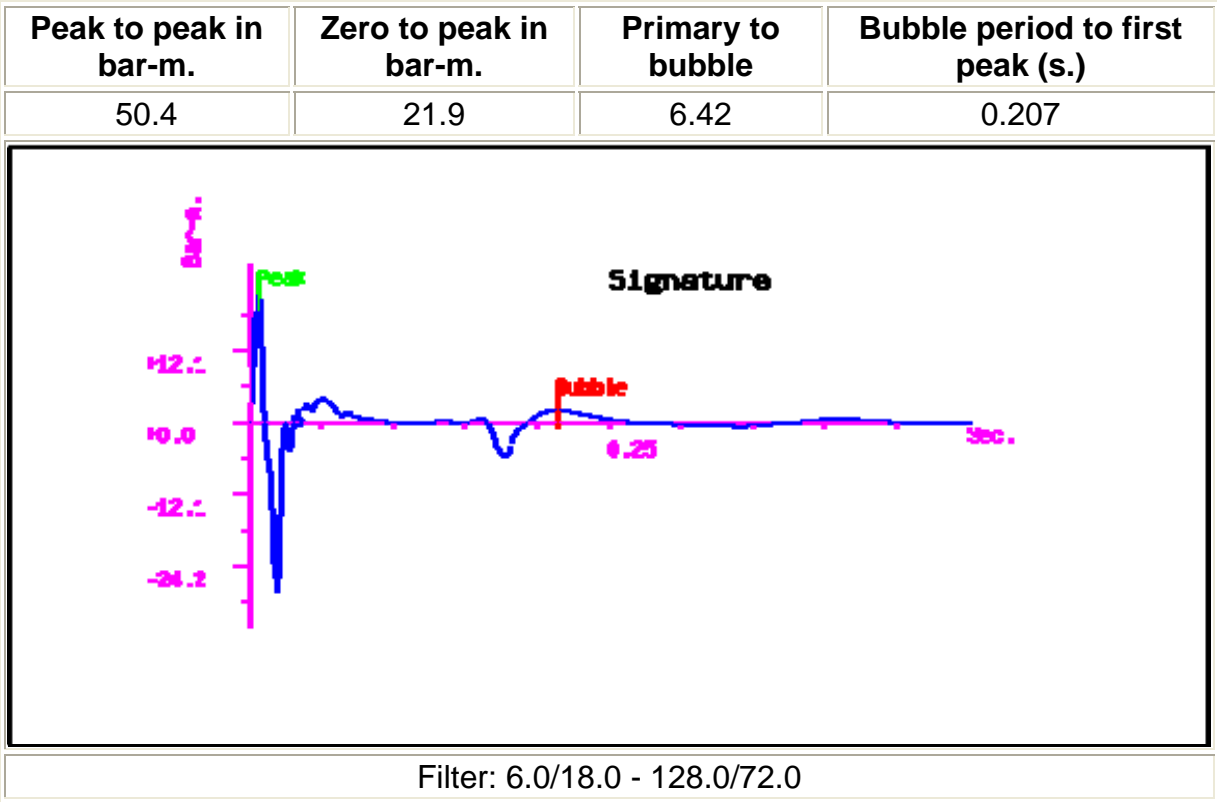


*Disposición espacial y capacidad de la ristra empleada como fuente sísmica.*

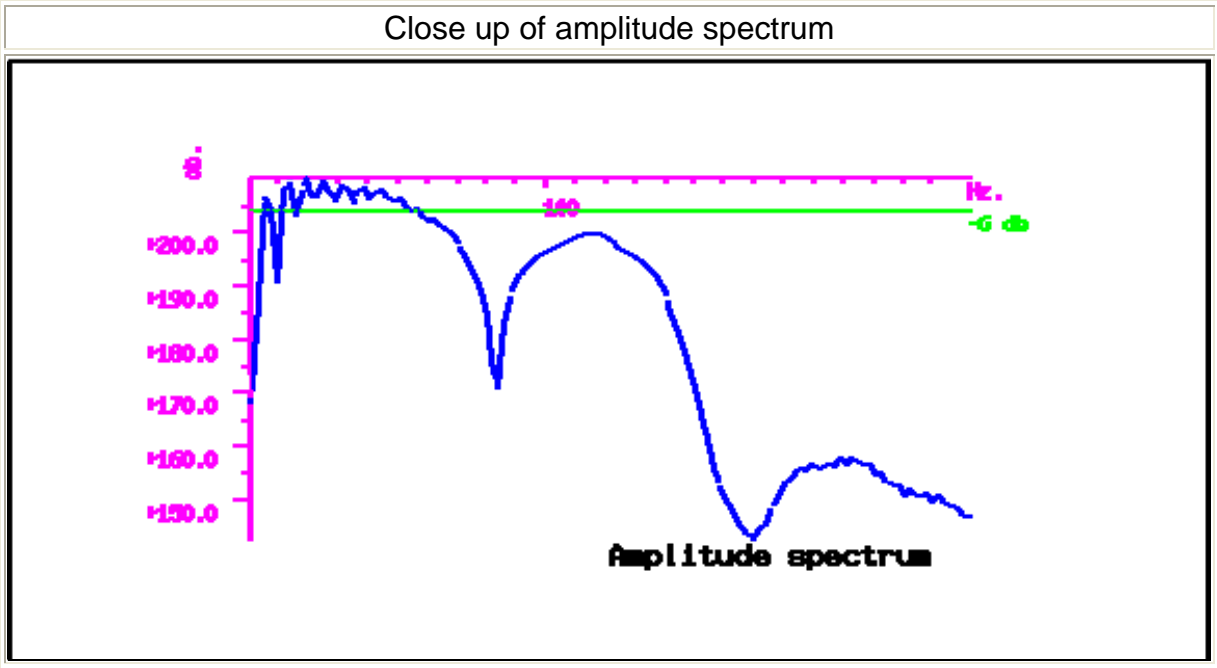
Las características más destacadas de la señal emitida por la ristra descrita anteriormente son las siguientes:

Parámetros de la ristra	Valores obtenidos mediante simulación
Número de cañones	6
Volumen total (cu.in).	3520.0 ( 57.7 litros)
Presión pico-pico en bar-m.	50.4 ( 5.04 MPa, 254 db re 1 microPascal. at 1m.)
Presión cero-pico en bar-m.	21.9 ( 2.19 MPa, 247 db re 1 microPascal. at 1m.)
Relación Primary-bubble	5.25
Periodo de la burbuja respecto al primer pico (s.)	0.044
Rizado máximo espectral(db): 10.0 - 50.0 Hz.	6.62
Valor de espectro máximo (db): 10.0 - 50.0 Hz.	210
Valor spectral medio (db): 10.0 - 50.0 Hz.	207

En el dominio temporal, la señal tiene la siguiente forma:



Mientras que en el dominio frecuencial, la señal presenta el siguiente espectro:





Destacar que el ancho de banda es reducido (10-60 Hz) debido a la profundidad a la que se encuentran los cañones (9 metros) Por otra parte, este hecho implica que la energía liberada, más de 50 bar-m, se encuentra concentrada en esta franja del espectro, consiguiéndose de este modo una señal propicia para estudios donde se requiere un largo desplazamiento entre el punto de disparo y de registro.

Por último, resaltar que durante toda la campaña no se ha producido ninguna incidencia en los cañones y las diferentes configuraciones empleadas han disparado al 100% de su capacidad durante todas las líneas realizadas.

### **5.3. Equipamiento de laboratorio.**

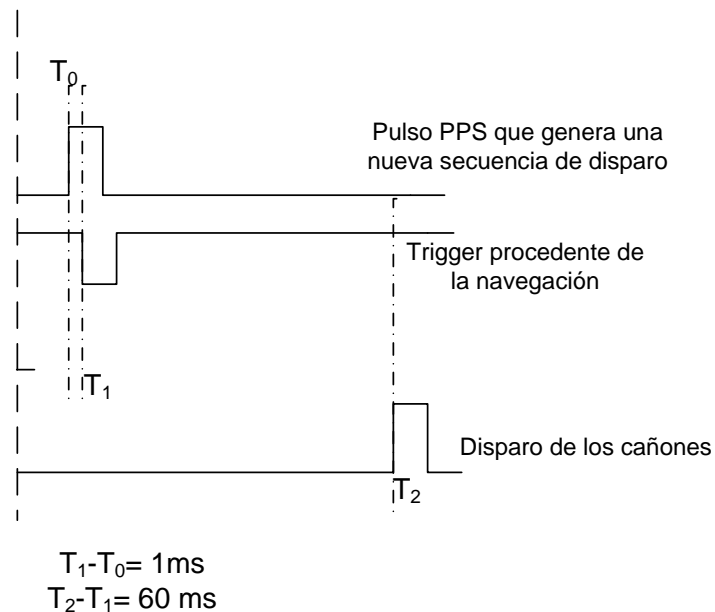
Para el disparo y sincronización de los cañones se han utilizados los siguientes equipos:

- a. Controlador de cañones Minipulse de Hydra.
- b. PC para el registro del telegrama de navegación procedente del controlador de cañones.
- c. Sistema de navegación Konmap, encargado de la generación del pulso de inicio de la secuencia de disparo.

#### **5.3.1 Controlador de cañones Minipulse.**

El controlador de cañones *Minipulse* fabricado por *Hydrasystems* es capaz de disparar y sincronizar hasta un total de 8 cañones. El sistema está compuesto por un PC que controla el instante de disparo y una etapa de acondicionamiento de señal. Ésta se encarga de generar los pulsos que activarán las solenoides así como de adquirir las señales procedentes de los sensores instalados en cada uno de los cañones. Estas señales 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 "aiming point", asegurando así la máxima amplitud posible de la señal emitida y que la señal sea de fase mínima.

El disparo de los cañones (aiming point) se produce 60 ms después de la recepción del pulso procedente de la navegación (fix point). El *fix point* se produce 1 ms después de la generación del pulso PPS del GPS Seapath que indica que se ha llegado al segundo correspondiente a un nuevo disparo, por lo que el disparo real de los cañones se produce 61 ms después del tiempo UTC que se indica en los telegramas generados tras cada disparo. Para entender con más detalle la secuencia de disparo ver el esquema que se muestra a continuación.



*Secuencia de las señales que generan un nuevo disparo de los cañones*

Junto con el pulso de la navegación, el controlador de cañones recibe por puerto serie toda la información referente al *fix point*: latitud, longitud, fecha, hora UTC, rumbo, velocidad, profundidad, nombre de la línea que se está realizando, y número de evento o de *fix point*. Una vez se ha producido el disparo de los cañones, el controlador emite también por puerto serie un telegrama donde se detalla cuántos cañones han disparado, la capacidad total, el desfase temporal de cada cañón respecto al *aiming point*, más la información referente al *fix point* (ver anexo donde se describe el telegrama que se crea tras cada disparo y el significado de cada campo) El telegrama emitido es registrado por un ordenador en formato texto para que pueda ser posteriormente empleado en el procesamiento de los datos obtenidos.

Como incidencia cabe destacar que debido a un retraso en el envío del telegrama procedente de sistema de navegación Konmap, éste no se ha incluido correctamente en el telegrama que se está registrando. En la mayoría de los casos, la información referente a un disparo era incorporada en el telegrama del disparo siguiente. Ver *Observer logs* para conocer en que momentos se han producido las mayores incidencias. Para solucionar este error en el registro de la posición y hora real en la que se efectúa cada disparo, se registra el telegrama procedente del Konmap aparte del telegrama generado por el controlador de cañones.

### 5.3.2 Sistema de Adquisición de Registros

En el momento de producirse cada uno de los disparos, se crea un telegrama o *log* combinado entre el telegrama generado por el controlador de cañones Minipulse y el telegrama proveniente del sistema de navegación Konmap. Este telegrama compuesto se forma en el ordenador que controla el disparo de los cañones y se envía por puerto serie a otro ordenador dedicado exclusivamente a registrar y guardar dichos telegramas. Este telegrama compuesto se filtra posteriormente para obtener un fichero simple de 6 campos más manejables en combinación con los diferentes programas de interpretación y representación disponibles para tal efecto.

El formato de ambos tipos de ficheros viene explicado detalladamente en el Anexo 1. Además, se incluye un Anexo 2 en el que se detallan todas las incidencias ocurridas en el registro de estos telegramas.

### 5.3.3. Sistema de navegación Konmap.

El sistema de navegación Konmap consta de un ordenador con S.O. Windows y el hardware necesario para la integración de los sensores que incorpora el buque: GPS, corredera, etc... Los datos procedentes de los diferentes sensores llegan vía Ethernet o puerto serie para ser procesados y visualizados hasta conseguir una representación georeferenciada de la posición del barco. Además de esta representación, el sistema crea una serie de telegramas que son utilizados por diferentes sistemas e instrumentos, entre ellos el controlador de cañones y el sistema de registro sísmico.

Los sensores de entrada son los siguientes:

PUERTO	DATO	SENSOR	COMUNICACIÓN
Ethernet	Navegación	GPS Seapath 200	UDP-3001
COM8	Navegación	GPS Trimble	4800, 8, N, 1
Ethernet	Actitud	Seapath 200 Attitude	UDP-3002
Ethernet	Proa	Seapath 200 Heading	UDP-3003
COM6	Velocidad	Correntimetro DL850	4800, 8, N, 1
COM11	Profundidad	Sondador EN250	4800, 8, N, 1
Ethernet	Profundidad	Sondador EA600	UDP-2020
Ethernet	Profundidad	Sondador EM1002/EM120	UDP-4310

Los telegramas de salida son:

PUERTO	NOMBRE	SISTEMA	COMUNICACION
COM7	Sismica	Telegrama de disparos de sísmica	9600, 8, N, 1
RED	SISMETH	Telegrama de disparos de sísmica cada segundo	UDP-3050
COM12	Topas	Telegrama de profundidad a Topas	9600, 8, N, 1
RED	UGBO-GLL	Telegrama ZDA, GLL, VTG	UDP-2500
RED	UGBO	Integración	UDP-3000
RED	UGBO2	Integración	UDP-4000

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. A este sistema se le puede añadir una carta náutica C-MAP. Simultáneamente va generando telegramas para alimentar diferentes tipos de sistemas, donde el tiempo de los telegramas está en hora UTC.

Para la realización de las diferentes líneas, el sistema Konmap se programa para generar un pulso y el telegrama correspondiente con una cadencia de tiempo determinada, en este caso de un minuto para las líneas trazadas dentro de la Isla de Decepción y de dos minutos para todas las líneas recorridas en los alrededores de dicha isla.

#### 5.4. Incidencias

El telegrama de sísmica en algunos momentos no llega al controlador de cañones, por razones desconocidas hasta el momento. En algunas ocasiones el sistema de navegación deja de producir los telegramas, lo que en la mayoría de las ocasiones no significa que deje de emitir los pulsos por lo que se continúa disparando pero no se tiene información precisa ni del momento ni de la posición en la que se produjo éste. Además de este hecho, el Konmap se ha bloqueado en varias ocasiones por lo que se ha tenido que restaurar el sistema completo, lo que implica también saltos en la secuencia del *fix point* y en el instante de disparo respecto al último producido. Para conocer con más detalles cuándo y de qué naturaleza son los errores cometidos por el Konmap ver las incidencias en los *Observer logs* y el Anexo 2 con el detalle de cada una de las incidencias.

## Anexo 1. Formato de los ficheros de registros.

### a. Ficheros Combinados.

Los ficheros combinados constan de dos partes, registro del momento y características de los cañones que producen el disparo y una segunda parte correspondiente al telegrama de navegación.

El registro de disparo comienza con la secuencia "\$HYDRA"

```
$HYDRA 161 linea3 01 E 05/01/08 23:19:58 0 1 8 6 0 0 0 -4 3520 0 1 O E 1 N 0 600 0 000 0 2  
A E 1 N 0 164 597 -03 0 3 A E 1 N 0 163 593 -06 0 4 A E 1 N 0 161 601 002 0 5 A E 1 N 0 156  
599 000 0 6 A E 1 N 0 162 598 -02 0 7 O E 1 N 0 600 0 000 0 8 A E 1 N 2 169 601 002 0
```

Los campos que forman la parte correspondiente al disparo vienen descritos en la siguiente tabla:

Format	Description	No. of Bytes	Position
A	"\$HYDRA"	7	0
N	Número de Disparo	-	1
A	Nombre de Linea	-	2
XX	Número de Array	3	3
A	Modo de Disparo I= Internal, E=External	2	4
YY/MM/DD	Fecha	9	6
HH:MM:SS	Hora	9	7
N	Pattern Point	-	7
N	Numero de Sub- Arrays	-	8
N	Número máximo de cañones en el Array	-	9
N	Número de cañones activos	-	10
N	Numero de errores	-	11
N	Numero de Auto- Disparos	-	12
N	Numero de disparos omitidos	-	13
N	Delta Spread	-	14
N	Volumen de disparo total	-	15

La secuencia siguiente se repite para cada cañón en el array:

Format	Description	No. of Bytes	Position
N	Número de cañón	-	0
A	Modo de disparo	-	1
A	Tipo de sincronización	-	2
A	Gun Fire Pattern	-	3
A	Estado de autodisparo 'Y' o 'N'	-	4
NNNN	Offset estático total (Cañón + retardo del Array)	-	5
NNN	Offset Dinámico Total	-	6
NNN	Tiempo de disparo	-	7
NNN	Delta Offset	-	9
NNN	Profundidad del cañón	-	10

La segunda parte del telegrama combinado, la formada por la información procedente del sistema de navegación Konmap comienza con la palabra \$HESSIS y está formado por los siguientes campos:

Formato	Descripción	No de Bytes	Posición
A	"\$HESSIS"	7	1
NNNN.NNN	Latitud	8	2
A	Etiqueta Latitud	1	3
NNNN.NNN	Longitud	8	4
A	Etiqueta Longitud	1	5
DDMMAAAA	Fecha	8	6
HHMMSS	Hora	6	7
N	Rumbo	-	8
N	Dirección	-	9
N	Velocidad	-	10
N	Profundidad	-	11
A	Nombre Linea	-	12
N	Fix Number	-	13
A	Código de	-	14

Control
---------

\$HESSID,6302.955,S,06035.568,W,08012005,231649,234,239, 2.91, 310,Canones_exte,157,A*29
--

Todos los campos están separados por comas.

**b. Registros Filtrados:**

El registro filtrado consiste en un fichero de formato simple con seis campos separados por espacios. Los campos son: Número de Shot, Latitud, Longitud, Fecha, Hora y FIX. Ver ejemplo a continuación.

26	6258.337	06040.064	08012005	023621	4
27	6258.328	06040.243	08012005	023721	5
28	6258.318	06040.420	08012005	023821	6
29	6258.308	06040.598	08012005	023921	7
30	6258.295	06040.773	08012005	024021	8
31	6258.285	06040.948	08012005	024121	9
32	6258.261	06041.119	08012005	024221	10
33	6258.222	06041.273	08012005	024321	11
34	6258.185	06041.428	08012005	024421	12
35	6258.127	06041.548	08012005	024521	13
36	6258.057	06041.623	08012005	024621	14
37	6257.990	06041.715	08012005	024721	15
38	6257.921	06041.807	08012005	024821	16
39	6257.850	06041.902	08012005	024921	17
40	6257.780	06042.002	08012005	025021	18

El primer campo se extrae del registro de disparo, los restantes son extraídos del telegrama de navegación.

# **TOMODEC SURVEY R/V Hesperides Incidences Report**

**First Part (8<sup>th</sup> to 11<sup>th</sup> January)**



## Incidences Report: TOMODEC Survey

### Line 1: Inside Deception Island

- Begins logging with a test shot at 02:14:56 in 08/01/2005, in position 6258.861 , 6037.022 and Fix number 57.
- Begins normal Logging at 02:36:21, with shot number 26 and Fix number 4. The position of the first shot logged is 6258.337, 6040.064
- Problem with KONMAP system at 11:25:21 , in shot number 555 and Fix Number 533. There was no logging until shot number 585 at 11:55:03. Shot 580 is missing.
- Log missing for shot number 611. The shot was produced but no logging was saved. The shot correspond with the time: 12:24:03.
- Problem with Konmap Event Generator, no shots was produced from 12:17:03 to 12:20:03.
- Log missing for shot number 625. The shot was produced but no logging was saved. The shot correspond with the time: 12:36:03. There was a jump in the continuity of the shot sequence, from 622 to 625.
- Line and Registration finished at 13:22:03 in shot number 671

### Line 2: Outside Deception Island

- Begins normal Logging at 17:58:03 with shot number 1, at 6326.279, 6003.701.
- Fix number 2 written 4 times, shot, position and time logged normally.
- Line registration finished at 23:12:49 in shot number 159.

### Line 3: Outside Deception Island

- Begins normal registration at 23:16:49 with shot number 161 in 6302.955, 6035.568. Fix number 157.
- Error in Konmap Event Generator. Shot 283 produced 9 mins 20 secs later than previous. Shot 284 produced 2 mins and 8 seconds after the previous one.
- Line registration finished at 06:08:17 with shot number 361.

#### **Line 4: Outside Deception Island**

- Bad shot number 368, empty. Logging continues normally.
- Konmap Error. No shot logged from shot number 652 to 664. Last shot interval of 3 mins 11 secs. Next good shot number is 665.
- Double shot logged in shot number 718, 779, 782, 830 and 859. Normal logging for time and position.
- Konmap error for shot number 784. Shot at 3 mins 14 seconds from previous shot.
- Konmap error for shot number 786. Three shots missed. Next shot at 1 min 23 secs.
- Begins normal logging again in shot 787 with fix number set to 1.
- Shot registration missing at shot 818. Time 21:24:08.
- Bad shot registration at shot 830, no shot missing, just double logging.
- Shot logging missing at shot number 835, Time 21:58:08
- Bad shot registration at shot 837, no shot missing, just double logging.
- Shot logging missing at shot number 842, Time 22:10:08
- Shot logging missing at shot number 844 and 845. No shot missing
- Shot number 846 missing.
- Shot logging missing at shot number 848, Time 22:20:08
- Shot logging missing at shot number 849, Time 22:22:08
- Shots 850, 851, 852 logging repeated 4 times.
- Shot logging missing at shot number 859. No shot missing
- Line registration finished at shot 869 at 22:54:08.

#### **Line 5: Outside Deception Island**

- Begins normal logging at 09:21:55 in shot number 273 in the position 6309.517, 6045.427
- Shot number 351 missing.
- Shot logging missing at shot number 351. No shot missing
- Bad logging shot on 354, 360, 363
- GPS error in shot number 616
- Shot logging missing at shot number 617. No shot missing
- Shots 661, 662, 663 and 664 not logged
- Konmap reset at shot 665.
- Shot 666 8 minutes and 20 secs after.
- Shots 669 and 670 not produced
- Error in Konmap for shots 671, 672 and 673
- Normal registration for 674 at 22:43:46. Fix number set to 4
- Line registration finished at shot 874 in 05:23:46

# **TOMODEC SURVEY R/V Hesperides Incidences Report**

**Second Part (15<sup>th</sup>-18<sup>th</sup> January)**

#### Line 6: Inside Deception Island.

- Begins normal Logging at 03:06:55, with shot number 1 and Fix number 77. The position of the first shot logged is 6258.515, 6037.353
- Problem with KONMAP system at 07:27:55 , in shot number 262 and Fix Number 337. There was no logging until shot number 286 at 07:52:58. No shots missing. Last shot 2 mins 8 secs later.
- Log missing for shots number 287,288,289 and 290. The shots was produced but no logging was saved.
- Log missing for shots numbers 394, 395, 396, 397 and 398. No shots missing.
- Log missing for shot number 625. The shot was produced but no logging was saved. The shot correspond with the time: 12:36:03. There was a jump in the continuity of the shot sequence, from 622 to 625.
- Line and Registration finished at 14:09:33 of day 16/01/2005 in shot number 664

#### Line 7: Outside Deception Island

- Begins normal Logging at 16:11:59, with shot number 1 and Fix number 20. The position of the first shot logged is 6302.178, 6032.624
- Shots 11 and 12 missing.
- KONMAP Error. Log missing for shots 380 to 398. Last shot produced at 1 min 55 secs. New time sequence.
- Log missing for shots 400 and 401. No shots missing.
- Log missing for shots 403 to 407. No shots missing.
- Shot number 408 produced 24 seconds before. Two bad strings received from KONMAP
- Double logging for shot 409. Shot log for 410 not valid.
- Log missing for shots 588 to 592. No shots missing.
- Konmap error. Log missing for shots 666 to 668. 2 shots missing. Konmap Reseted.
- Log missing for shots 719 to 723. 1 shot missing.

- Log missing for shots 725 and 726. 1 shot missing.
- Double log for shot 727.
- Konmap Error from shot 729 to 736. Log not valid. Normal operation after shot 737. Konmap reseted.
- Double log for shot 853, 858 and 861. Logs Shots 854, 859 and 826 not valid.
- Konmap restarted in shot 1355. 1 shot not produced.
- Log missing for shots 1598 to 1602. No shots missing
- Konmap error for shot 1604. Log discontinuous until shot 1613.
- Konmap error in shot 1613. Time logged with 3 decimals until shot 1647.
- No date and time logged for shot 1776.
- Log missing for shots 1982 to 1985. 2 shots missing.
- Double logging for shot 1986. Shot log 1987 not valid.
- Log missing for shot 2111. 3 shot missing.
- Log missing for shots 2113 to 2116. No shot missing
- Double log for shot 2117. Log Shot 2118 not valid.
- Konmap error for shots 2119 to 2125. 6 shots missing.
- Shot 2130 not valid.
- Line and Registration finished at 04:54:44 of day 18/01/2005 in shot number 2197

# ANEXO 1

## File format explanation:

### *Brute Logging*

The brute logging file consists in two parts, Shot registration and navigation telegram.

The shot registration starts with the word \$HYDRA:

```
$HYDRA 161 linea3 01 E 05/01/08 23:19:58 0 1 8 6 0 0 0 -4 3520 0 1 O E 1 N 0 600 0 000 0 2  
A E 1 N 0 164 597 -03 0 3 A E 1 N 0 163 593 -06 0 4 A E 1 N 0 161 601 002 0 5 A E 1 N 0 156  
599 000 0 6 A E 1 N 0 162 598 -02 0 7 O E 1 N 0 600 0 000 0 8 A E 1 N 2 169 601 002 0
```

First number after \$HYDRA word is the SHOT NUMBER. After the shot number, line name is written, Date and Time. This time is not Navigation time, is just a system clock time. Other fields are not outstanding. All the fields are space separated. The full output format is the following:

Format	Description	No. of Bytes	Position
A	"\$HYDRA"	7	0
N	Current shot number	-	1
A	Line name	-	2
XX	Array Fire Pattern	3	3
A	Fire Mode I= Internal, E=External	2	4
YY/MM/DD	Date	9	6
HH:MM:SS	Time	9	7
N	Pattern Point	-	7
N	Number of Sub- Arrays	-	8
N	Maxim number of guns in array	-	9
N	Number of Active Guns	-	10
N	Number of Delta Errors	-	11
N	Number of Auto-Fires	-	12
N	Number of Miss-Fires	-	13
N	Delta Spread	-	14
N	Total Volume Fired	-	15

The following sequence is repeated for each gun in the array:

N	Gun number	-	0
A	Gun Fire Mode	-	1
A	Gun Alignment Type	-	2
A	Gun Fire Pattern	-	3
A	Gun Auto-Fire Status 'Y' or 'N'	-	4
NNNN	Total Static Offset (Gun + Array Delay)	-	5
NNN	Total Dynamic Offset	-	6
NNN	Fire Time	-	7
NNN	Delta Offset	-	9
NNN	Gun Depth	-	10

The Navigation telegram starts with the word \$HESSIS

\$HESSIS,6302.955,S,06035.568,W,08012005,231649,234,239, 2.91, 310,Canones_exte, 157,A*29
--

The fields are as follows:

Header word, Latitude, Symbol for latitude, Longitude, Symbol for longitude, Date, Time (Shot time), Course, Heading, Speed (m/s), Depth, Line name in Konmap, FIX number, Control code

All the fields are comma separated.

The most common error is that once produced the shot, no navigation telegram is received, then, just the shot registration is logged. There is a jump in the navigation telegram. Position, time and Fix Number can be easily extrapolate.



### ***Filtered Logging***

The filtered logging consists in a simple format file with 6 fields space separated:

26	6258.337	06040.064	08012005	023621	4
27	6258.328	06040.243	08012005	023721	5
28	6258.318	06040.420	08012005	023821	6
29	6258.308	06040.598	08012005	023921	7
30	6258.295	06040.773	08012005	024021	8
31	6258.285	06040.948	08012005	024121	9
32	6258.261	06041.119	08012005	024221	10
33	6258.222	06041.273	08012005	024321	11
34	6258.185	06041.428	08012005	024421	12
35	6258.127	06041.548	08012005	024521	13
36	6258.057	06041.623	08012005	024621	14
37	6257.990	06041.715	08012005	024721	15
38	6257.921	06041.807	08012005	024821	16
39	6257.850	06041.902	08012005	024921	17
40	6257.780	06042.002	08012005	025021	18

The fields are as follows:

Shot number, Latitude, Longitude, Date, UTC Time and FIX number.

First field is extracted from the shot registration part, the rest are extracted from navigation telegram.

BIO HESPERIDES

# MARINE SURVEY General Information

Unidad de Tecnología Marina CSIC



Sección Sismica de la UTM

<b><u>Job Information</u></b>  Vessel : BIO HESPERIDES Job No: He101 Area: SITE Wedell's Sea Period: 25 Nov - 28 Dec 2004	<b><u>Streamer Configuration</u></b>  Data Acquisition System: None Type of Streamer: None Hydrophones per Group: Number of Groups: Group Length: Group Interval: Streamer Depth:
<b><u>Recording Information</u></b>  Recording Instrument: None Recording Format: Tape Capacity : Recording Length: Sample Rate: Recording Reduction: None High Cut Filter / Slope: None Low Cut Filter / Slope: None Pre-amp Gain: 24 db Start of Recording: Channel Set 1: Channel Set 2: External Header: Minipulse	Lead-in: Adaptors: Stretches Front/Tail: Live Sections:  Streamer Depth Controllers:  Number of Depth Controllers: 12  <b><u>Auxiliary Traces</u></b>  Aux: #1 Aux: #2-10 Aux: #11-12
<b><u>Navigation Configuration</u></b>  Integrated Nav/Sys: Konmap Primary Navigation: Seapath 200 Secondary Navigation: Trimble 4000 SI Streamer Compasses:  Shot Point Interval: 2 minutes Tailbuoy:	<b><u>Seismic Energy Source</u></b> Source Controller: Minipulse Array Type: Bolt 1500LL  Total Volume: 3.520 cu in Air Pressure: 2000 p.s.i. nominal Gun Depth: 9 m Offsets: Timing Error: +/- 1.0 ms
<b><u>Remarks</u></b>	

UTM

## TOWING ARRANGEMENT

BIO HESPERIDES

Unidad de Tecnología Marina C-S/C



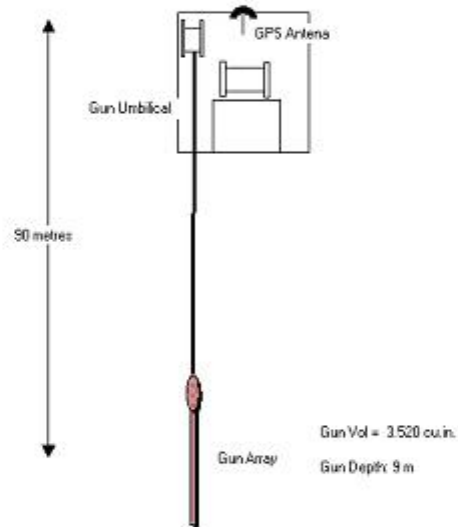
Centro Científico de la UTM

## SURVEY INFORMATION

VESSEL : HESPERIDES  
AREA : Decepción  
PERIOD : 1-25 Jan 2005  
LINES : ALL LINES ON PROSPECT  
JOB No. : HE102

## SURVEY CONFIGURATION

STREAMER LENGTH :  
STREAMER DEPTH :  
SOURCE SIZE : 3520 cu in  
SOURCE DEPTH : 9 m  
SHOT POINT INTERVAL : 2 minutos  
NEAR OFFSET :



## TOWING ARRANGEMENT

### BIO HESPERIDES

SOURCE INFORMATION

Job HE102

Array Type: Bolt 1500LL Gun Array    Array Volume : 3.520 cu.in  
Gun Depth : 9 Meters                      Air Pressure : 2000 psi (nominal)

ARRAY LAYOUT

