



Informe científico técnico CAMPAÑA DRAGO 0511

Proyecto para la Ampliación de la Plataforma Continental
de España al Oeste de las Islas Canarias

B.O.MIGUEL OLIVER



Jefe Científico:
Dr. Juan Tomás Vazquez Garrido



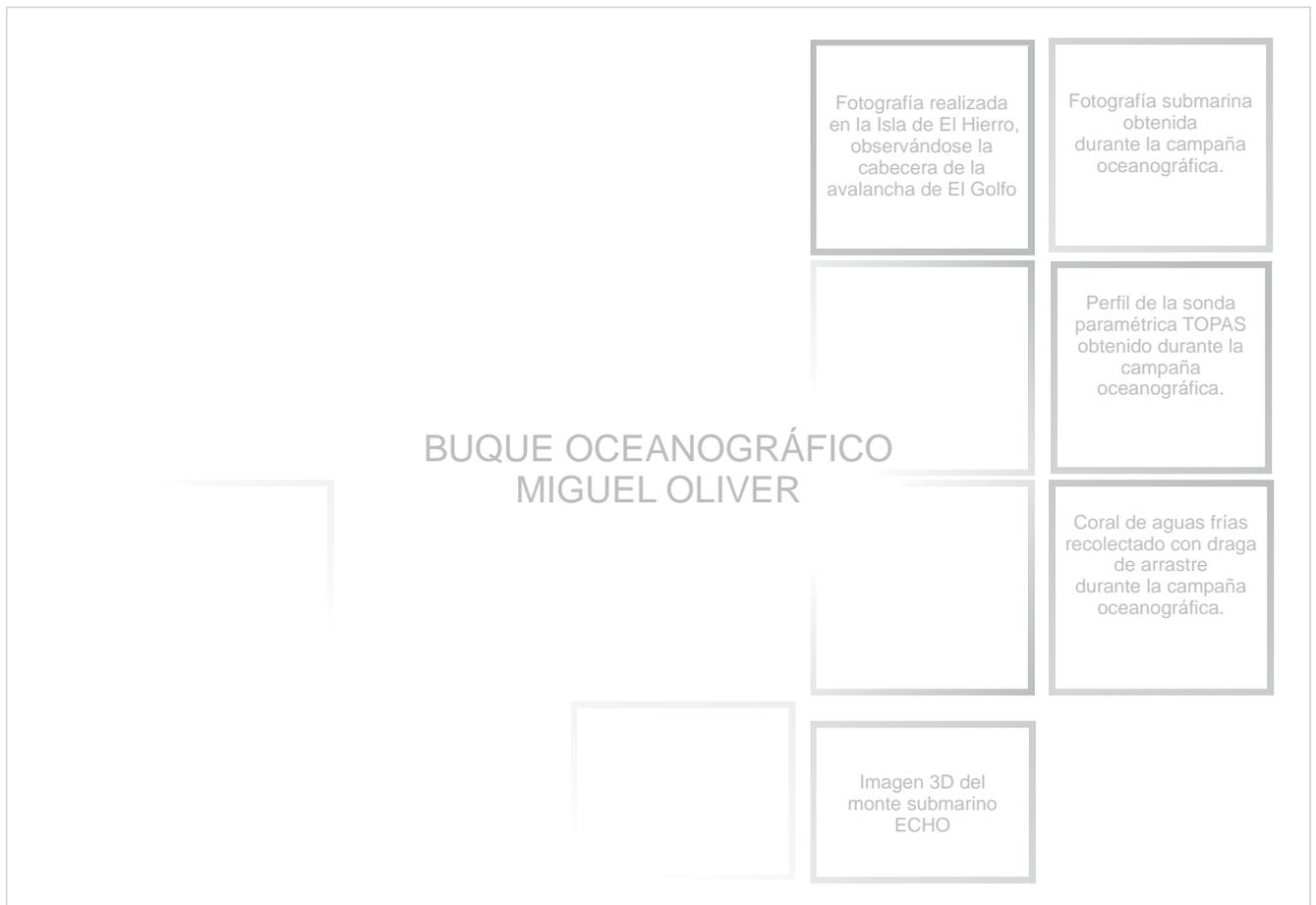
SECRETARÍA GENERAL
DEL MAR



Informe científico técnico CAMPAÑA DRAGO 0511

Proyecto para la Ampliación de la Plataforma Continental
de España al Oeste de las Islas Canarias

B.O.MIGUEL OLIVER



Jefe Científico:
Dr. Juan Tomás Vazquez Garrido



INSTITUTO ESPAÑOL
DE OCEANOGRAFÍA



Instituto Geológico
y Minero de España



SECRETARÍA GENERAL
DEL MAR

Informe Científico-Técnico de la Campaña Oceanográfica DRAGO 0511

**Ampliación de la Plataforma Continental
de España al Oeste de las Islas Canarias**

Scientific and Technical Report of the DRAGO 0511 Oceanographic Cruise

**Extension of the Spanish Continental Shelf west
off Canary Island**

AUTORES / AUTHORS:

**Vázquez, J.T, Somoza L., Rengel, J.A., Medialdea, T., Millán, A., Alcalá, C.,
González, F.J., Jiménez, P., León, R., López-González, N., Palomino, D.,
Rodríguez López, F.J., García Muñoz, M., Martín, D., Sánchez-Guillamón,
O., Correa, A., Martínez, J.C., Corbalán, A., Cruces, M., García, J.M.,
García, M.**



ÍNDICE

FOTO DEL EQUIPO CIENTÍFICO Y DOTACIÓN DEL BUQUE OCEANOGRÁFICO MIGUEL OLIVER	3
ÍNDICE DE AUTORES Y AGRADECIMIENTOS.....	5
RESUMEN.....	7
1. PERSONAL CIENTÍFICO Y TÉCNICO PARTICIPANTE A BORDO DEL MIGUEL OLIVER	9
1.1 Lista del Personal científico y técnico.....	9
1.2 Distribución de turnos de trabajo.....	11
1.3 Coordinadores de las tareas de preprocesado a bordo.....	12
1.4 Ficha técnica y características del B/O MIGUEL OLIVER.....	13
2. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	15
2.1 La Convención de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR)	15
2.2 Ampliación de la Plataforma Continental Española al Oeste de las Islas Canarias.....	16
2.3 Objetivos científicos para trazar los límites exteriores al Oeste las Islas Canarias: aplicación del Artículo 76 de la Convención.....	17
2.4 Objetivos científico-técnicos de la campaña conforme a la Convención.....	19
2.5 Zonas y Plan de Trabajo.....	23
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
3.1 Sistemas de Posición y Navegación.....	25
3.1.1 Posición y Navegación.....	25
3.1.2 Posicionamiento Dinámico SPD10.....	27
3.1.3 Sistema de Integración de Datos.....	27
3.2 Sistema de información geográfica y organización de ficheros.....	28
3.2.1 Metodología de diseño conceptual de la BBDD de un SIG.....	28
3.2.2 Métodos de análisis SIG.....	30
3.2.3 Formatos de intercambio.....	31
3.2.4 Generación de Modelos Digitales del Terreno.....	31
3.2.5 Organización de ficheros.....	35
3.3 Ecosonda multihaz.....	35
3.3.1 Ecosonda multihaz Simrad EM-302.....	36
3.3.2 Características Técnicas.....	38
3.3.3 Calibración.....	38
3.3.4 Procesado de datos multihaz (CARIS).....	39



3.4 Ecosonda monohaz.....	46
3.5 Perfilador de Velocidades.....	46
3.6 Sonda paramétrica.....	48
3.6.1 Descripción del sistema sísmico de alta resolución TOPAS PS 18	47
3.6.2 Parámetros utilizados en la campaña	55
3.6.3 Interpretación de los perfiles sísmicos de muy alta Resolución	55
3.7 Equipos de Muestreo de Fondos.....	57
3.7.1 Dragas de Roca	57
3.7.2 Testigos de Caja	59
3.7.3 Procesado biológico de muestreos de fondos	61
3.8 Equipos de observación directa de fondos: cámaras fotográfica y de video.....	61
4. OPERATIVIDAD.....	65
4.1 Resumen de la operatividad.....	65
4.2 FASE 1	66
4.3 FASE 2	70
4.4 Síntesis de líneas y tabla de distribución de tiempos totales	74
5. RESULTADOS PRELIMINARES.....	77
5.1 Región del talud.....	77
5.2 Montes Submarinos.....	81
5.2.1 Morfología.....	81
5.2.2 Muestreo de fondos.....	88
5.2.3 Muestreo biológico	96
6. CONCLUSIONES.....	103
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
ANEXOS	
A. Diario de campaña	
B. Tabla de operatividad	
C. Tabla resumen de líneas	
D. Listado de archivos	
E. Fichas de muestreo	
F. Realización de un proyecto con el programa Kingdom Suite	
G. Propuestas de nombres para formas del relieve submarino	



**Arriba: Foto de la dotación del B/O Miguel Oliver y equipo científico en la segunda fase.
Abajo: Fotos de otros miembros del equipo científico participantes en la primera fase.**





Campaña DRAGO 0511

Ampliación de la Plataforma Continental de España al Oeste de las Islas Canarias

Extension of the Spanish Continental Shelf west off Canary Island

AUTORES:

Todos los miembros del equipo científico han contribuido a elaborar este informe:

Vázquez, J.T, Somoza L., Rengel, J.A., Medialdea, T., Millán, A., Alcalá, C., González, F.J., Jiménez, P., León, R., López-González, N., Palomino, D., Rodríguez López, F.J., García Muñoz, M., Martín, D., Sánchez-Guillamón, O., Correa, A., Martínez, J.C., Corbalán, A., Cruces, M., García, J.M., García, M.

AGRADECIMIENTOS:

Queremos agradecer al capitán del Buque de Investigación Oceanográfica MIGUEL OLIVER, D. Luis Gago Miranda y a toda la dotación del buque su interés, profesionalidad y eficacia en el desarrollo de la campaña. A D. Álvaro Alabart, presidente de la Comisión de Límites con Francia y Portugal del Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación (MAEC) por su labor de coordinación interministerial para llevar a buen puerto la propuesta de ampliación de la Plataforma Continental Española. Asimismo a D^a Concepción Escobar, Directora de la Asesoría Jurídica Internacional (AJI) del MAEC, por sus constantes esfuerzos en llevar a cabo esta propuesta de ampliación en la zona del archipiélago canario, así como su asesoramiento sobre la "Convención de Naciones Unidas sobre Derecho del Mar". A la Secretaria General del Mar del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM), D^a Alicia Villauriz Iglesias, por ceder el tiempo de campaña para el desarrollo del estudio necesario para llevar a cabo la propuesta de ampliación de la plataforma continental española en las Islas Canarias, y en especial a D. Ignacio Gandarias Serrano (Director General de Ordenación Pesquera), a D^a. Aurora de Blas Carbonero (Subdirectora General de Economía Pesquera), a D. Jerónimo Hernández (Consejero Técnico de la Secretaría General del Mar) y al segundo capitán del buque D. Crisanto Debes Gil, por su trabajo previo en la planificación y logística de la campaña. A los directores de los tres organismos involucrados en el Grupo de Trabajo que está llevando a cabo los estudios pertinentes para realizar las propuestas de ampliación de la plataforma continental española, D^a. Rosa de Vidania directora del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), CN Guillermo Moreu Munaiz, director del Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM, Ministerio de Defensa) y D. Eduardo Balguerías Guerra, director del Instituto Español de Oceanografía (IEO). Así mismo al CF Daniel González-Aller Lacalle, Jefe de la Sección de Hidrografía del Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM) por su colaboración en la preparación previa de la campaña.





RESUMEN

La campaña DRAGO 0511 forma parte de los trabajos para la Extensión de la Plataforma Continental Española al Oeste de las Islas Canarias conforme a la Convención de Naciones Unidas sobre Derecho del Mar (CONVEMAR). Han participado un total de 19 científicos y técnicos, 4 investigadores del Instituto Español de Oceanografía (IEO) y 4 investigadores del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) del Ministerio de Ciencia e Innovación, 2 investigadores de TRAGSA (para la Secretaría General del Mar) del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, y 6 hidrógrafos del Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM) del Ministerio de Defensa, así como 5 estudiantes (2 de grado y 3 de posgrado) de la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales de la Universidad de Cádiz, y de la Facultad de Ciencias Geológicas (Titulación de Ingeniería Geológica) de la Universidad Complutense.

El objetivo de esta campaña es la adquisición de los datos científicos necesarios para preparar la propuesta de ampliación de la Plataforma Continental española más allá de las 200 millas marinas del área situada al Oeste de las Islas Canarias, conforme al artículo 76 de CONVEMAR. La información que se ha obtenido es fundamentalmente de batimetría multihaz y monohaz, perfiles de la velocidad del sonido, perfiles sísmicos de alta resolución, y muestreo de fondos principalmente mediante Dragas de Roca. Estos datos permitirán definir desde un punto de vista morfológico, morfosedimentario y geológico, la región de la base del talud, así como llevar a cabo la localización de los posibles pies de talud (FOS) en esta región, y demostrar la estrecha relación existente entre la zona estudiada y el archipiélago de las Islas Canarias. En este sentido se han estudiado de forma preferente un conjunto de montes submarinos presentes al Suroeste de las Islas Canarias cuya génesis, de origen magmático, se debe encontrar en los mismos procesos de "punto caliente" que probablemente han debido generar los edificios volcánicos que constituyen las propias Islas Canarias. Por otro lado, se ha localizado la presencia de grandes cuerpos sedimentarios constituidos por materiales procedentes de estos montes submarinos y generados por movimientos en masa de tipo gravitacional a favor de la pendiente del talud continental. La presencia tanto de estos montes submarinos, como de las grandes masas de sedimentos gravitacionales y, además la localización de escarpes en el talud, serán puntos clave de gran interés en esta región, siendo argumentos científicos válidos para demostrar la prolongación natural del territorio emergido del archipiélago canario así como para localizar los puntos del pie del talud continental.

Durante la campaña DRAGO 0511 se han adquirido un total de 10895.4 km de registros con sonda multihaz EM302, sonda monohaz EA 600 y sonda paramétrica TOPAS PS 18. De dichas líneas, 9647.3 km se han realizado en las dos zonas de trabajo planificadas, 5603.2 km en la Zona A y 4044.3 km en la Zona B. En la Zona A se ha cubierto un área total de 19996 km² mientras que en la Zona B la extensión ha sido de 13545 km². En total se ha cubierto una extensión de 17795 km² en el área de posible ampliación de la Plataforma Continental española. Por otra parte, cabe señalar que además 16471 km² de líneas se han realizado dentro de la ZEE española del archipiélago canario, que se utilizarán, en algún caso, para demostrar la continuidad de estos cuerpos sedimentarios con las islas Canarias, y más adelante para la cartografía de este sector de la ZEE española. El resto de registros, 1151.5 km. corresponden a los tránsitos. En el total del tiempo de la campaña DRAGO 0511, un 70.5 % se ha trabajado sobre las zonas planificadas A y B localizadas sobre las áreas de ampliación de la Plataforma Continental española o sobre puntos concretos de la ZEE española que pueden ser utilizados para establecer los FOS, un 16.7 % en tránsitos sobre la ZEE española de las Islas Canarias y un 7.1% de recalada en los puertos de Santa Cruz de Tenerife y de La Estaca de la Isla de El Hierro.

Los datos obtenidos en la campaña DRAGO 0511 serán usados para elaborar la presentación del trazado del límite exterior de la Plataforma Continental de España más allá de las 200 millas marinas en el polígono del archipiélago de las islas Canarias conforme a la Parte VI y el Anexo II de CONVEMAR. Dicha presentación de datos e información científica se deberá realizar ante la Comisión de Límites de la Plataforma Continental de la Organización de las Naciones Unidas en Nueva York, de conformidad con la CONVEMAR y con las Directrices Científico y Técnicas de dicha Comisión, con anterioridad al 9 de mayo del año 2014.





1. PERSONAL CIENTÍFICO Y TÉCNICO PARTICIPANTE A BORDO DEL MIGUEL OLIVER

Lista del Personal científico y técnico

Dr. Juan Tomás Vázquez Garrido, (jefe científico)
Instituto Español de Oceanografía (IEO)
Juanthomas.vazquez@ma.ieo.es

Dra. Nieves López González, (investigadora geología marina)
Instituto Español de Oceanografía (IEO)
Nieves.Lopez@ma.ieo.es

Desirée Palomino Cantero, (contratada proyecto ampliación plataforma continental)
Instituto Español de Oceanografía (IEO)
Desiree.palomino@ma.ieo.es

Francisco José López Rodríguez, (contratado)
Instituto Español de Oceanografía (IEO)
fj.lopez@ma.ieo.es

Dr. Luis Somoza Losada (co-jefe científico)
Instituto Geológico y Minero de España (IGME)
l.somoza@igme.es

Dra. Teresa Medialdea Cela (investigadora geología marina)
Instituto Geológico y Minero de España (IGME)
t.medialdea@igme.es

Dr. Ricardo León Buendía, (investigador geología marina)
Instituto Geológico y Minero de España (IGME)
r.leon@igme.es

Dr. Francisco J. González Sanz, (investigador recursos naturales marinos)
Instituto Geológico y Minero de España (IGME)
fj.gonzalez@igme.es

CC. Juan Antonio Rengel Ortega, (ingeniero hidrógrafo)
Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM)
jrenortega@fn.mde.es



Informe campaña DRAGO 0511

CC. Andrés Millán Gamboa, (ingeniero hidrógrafo)
Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM)
amilgam@fn.mde.es

Stt. Antonio Correa Gálvez, (hidrógrafo)
Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM)
acorg10@ono.com

BG. José Carlos Martínez Fernández, (hidrógrafo)
Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM)
jmarf42@fn.mde.es

BG. Manuel López Rodríguez, (hidrógrafo)
Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM)
mloprod@fn.mde.es

Sgto. 1º José María García Guerrero, (hidrógrafo)
Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM)
RIGEL_24_2@msn.com

César Alcalá Galicia, (oceanógrafo)
TRAGSA para la Secretaria General del Mar
caga@tragsa.es

Patricia Jiménez, (geóloga marina)
TRAGSA para la Secretaria General del Mar
pjg@tragsa.es

Diego Martín Jiménez, (licenciado en Ingeniería Geológica)
Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid (UCM)
diegolas878@hotmail.com

Ana Corbalán Castejón, (estudiante en Ingeniería Geológica)
Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid (UCM)
anacorcas@gmail.com

Miguel García Muñoz, (master en oceanografía)
Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz (UCA)
miguel.gar.mu@gmail.com

Olga Sánchez Guillamón, (licenciada en Ciencias del Mar y Ciencias Ambientales)
Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz (UCA)



olga.sanchezguillamon@alum.uca.es

María Cruces Aguilera, (estudiante en Ciencias del Mar y Ciencias Ambientales)
Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz (UCA)
macrua.36@hotmail.com

1.2 Distribución de turnos de trabajo

PRIMERA FASE

8-11.30 h y 20-22.30 h

- Dr. Luis Somoza Losada, Jefe de Turno
- Dra. Teresa Medialdea Cela
- Stte. Antonio Correa Gálvez
- Dra. Nieves López González

11.30-14 h y 22.30-02 h

- CC. Juan Antonio Rengel Ortega, Jefe de Turno
- BG Manuel López Rodríguez
- Dña. Olga Sánchez Guillamón
- D. Francisco José López Rodríguez

14-17 h y 2-5 h

- Dr. Ricardo León Buendía, Jefe de Turno
- BG. José Carlos Martínez Fernández
- D. Diego Martín Jiménez
- D. Miguel García Muñoz

5-8 h

- Dña. Desirée Palomino Cantero, Jefe de Turno
- Sgto. 1ª José María García Guerrero
- Dr. Francisco J. González Sanz
- Dña. María Cruces Aguilera

SEGUNDA FASE

8-11.30 h y 20-22.30 h

- Dr. Luis Somoza Losada, Jefe de Turno
- Dra. Teresa Medialdea Cela
- Dña. Patricia Jiménez
- D. Miguel García Muñoz

11.30-14 h y 22.30-02 h

- CC. Juan Antonio Rengel Ortega, Jefe de Turno
- BG. José Carlos Martínez Fernández
- Dña. Olga Sánchez Guillamón
- Dra. Nieves López González

14-17 h y 2-5 h



- Dr. Ricardo León Buendía, Jefe de Turno
- D. Diego Martín Jiménez
- D. Francisco José López Rodríguez

5-8 h

- Dña. Desirée Palomino Cantero, Jefe de Turno
- Sgto. 1ª José María García Guerrero
- Dr. Francisco J. González Sanz
- Dña. Ana Corbalán Castejón

1.3 Coordinadores de las tareas a bordo

- ❖ **Jefe Científico:** Dr. Juan Tomás Vázquez Garrido (IEO)
- ❖ **Co-jefe Científico:** Dr. Luis Somoza Losada (IGME)
- ❖ **Jefe de Comisión Hidrográfica:** Procesado batimetría multihaz conforme a las normas de levantamientos hidrográficos de la Organización Hidrográfica Internacional.
 - Primera fase: CC Juan Antonio Rengel (IHM)
 - Segunda fase: CC Andrés Millán Gamboa (IHM)
- ❖ **Base de datos SIG** conforme a las normas de la Comisión de Limites de la Plataforma Continental de las Naciones Unidas (CLCS): Dr. Ricardo León (IGME) y Dña. Desirée Palomino (IEO)
- ❖ **Calidad de datos sísmicos:** Dra. Teresa Medialdea (IGME)
- ❖ **Proyecto Kingdom Suite TOPAS:** Dña. Desirée Palomino (IEO)
- ❖ **Muestreo de Rocas:** Dr. Javier González
- ❖ **Muestreo de Sedimentos:** Dra. Nieves López
- ❖ **Muestreo Biológico:** D. Miguel García Muñoz (UCA)
- ❖ **Observación de fondos con cámaras de fotografía y de video:** D. Francisco José Rodríguez López (IEO)
- ❖ **Coordinación de la adquisición de datos acústicos:**
 - Primera fase: D. César Alcalá Galicia (TRAGSA para la Secretaria General del Mar)
 - Segunda fase: Dña. Patricia Jiménez (TRAGSA para la Secretaria General del Mar)



1.4 Ficha técnica y características del B/O MIGUEL OLIVER

TITULO DEL PROYECTO:

Trabajos Científico-Técnicos para la Preparación, Presentación y Defensa de las Propuestas de España ante Naciones Unidas para la Extensión de la Plataforma Continental de las Islas Canarias y Galicia Proyecto (Acción especial Plan Nacional I+D+I CTM2010-09496-E, MICINN).

ACRÓNIMO DEL PROYECTO: EXARCAN

ORGANISMOS PARTICIPANTES

Instituto Español de Oceanografía (IEO-MICINN), Instituto Geológico y Minero de España (IGME-MICINN), Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM-MDEF), Secretaría General del Mar (MARM).

ORGANISMOS INVITADOS

Universidad Complutense de Madrid (UCM), Universidad de Cádiz (UCA).

JEFE DE CAMPAÑA:

Nombre: Dr. Juan Tomás Vázquez Garrido, Instituto Español de Oceanografía (IEO), Puerto Pesquero, s/n Apdo. 285, 29640-Fuengirola (Málaga) Tel: +34 952 197 124 Fax: +34 952 463 808 E-mail: juantomas.vazquez@ma.ieo.es

Co-JEFE DE CAMPAÑA:

Nombre: Dr. Luis Somoza Losada, Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Ríos Rosas 23, 28003 Madrid Teléfono: +34 913495763 Fax: +34 917287202 E-mail: l.somoza@igme.es

JEFE DE LA COMISIÓN HIDROGRÁFICA:

Primera fase

Nombre: CC. Juan Antonio Rengel Ortega, Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM), Pl. San Severiano 3, 11007-Cádiz. Teléfono: +34 956 595 500 E-mail: jrenortega@fn.mde.es

Segunda fase

Nombre: CC Andrés Millán Gamboa, Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM), Pl. San Severiano 3, 11007-Cádiz. Teléfono: +34 956 595 500 E-mail: amilgam@fn.mde.es

NOMBRE DE LA CAMPAÑA: DRAGO 0511 (EXARCAN_Bat2)

FECHAS DE CAMPAÑA: 5 DE MAYO A 4 DE JUNIO



BUQUE OCEANOGRÁFICO MIGUEL OLIVER

NOMBRE DEL CAPITÁN: Luis Gago Miranda

ORGANISMO: Secretaría General del Mar.

NACIONALIDAD: Española

TIPO DE BUQUE: Investigación oceanográfica y pesquera

CARACTERÍSTICAS:

- Eslora total: 70 m
- Manga: 14,4 m
- Desplazamiento: 1,981 t
- Calado: 6,5 m
- Velocidad máxima: 14 n
- Fuel: 500 m³
- Autonomía: 45 días.

Dotación máxima (tripulantes más científicos): 45 personas

- Tripulantes: 22
- Científicos: 18 en la primera fase y 16 en la segunda

COMUNICACIONES:

- **Indicativo de Radio:** E.C.L.X.
- **E-mail:** buque.moliver@skyfile.com
- Telf. Móvil: 690743276
- **Telf. Satélite Fleet 77:** 870761149996
- **Telf. satélite brouband:** 870773183122.
- **INMARSAT:** 422532211/422532210

NºIMO: 933538



2. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

Esta campaña es la segunda de tres que agrupadas bajo el acrónimo EXARCAN (**EX**tensión de la **PIA**tafo**R**ma Continental de **CAN**arias) fueron solicitadas previamente a los gestores de los buques oceanográficos españoles (COCSABO-MICINN, Armada Española-MDEF y Secretaria General del Mar-MARM), y que fueron denominadas provisionalmente como BATIMETRÍA_1, realizada a bordo del B/O "*Hespérides*" entre el 1 y el 31 de Agosto del año 2010, BATIMETRÍA_2 a bordo del B/O "*Miguel Oliver*" (Secretaría General del Mar) y SÍSMICA_1 a bordo del B/O "*Sarmiento de Gamboa*", con fechas previstas para noviembre del año 2011 en el último calendario publicado por la COCSABO.

Se ha elegido el nombre específico de DRAGO, para designar esta segunda campaña denominada técnicamente como EXARCAN_BATIMETRIA_2, para continuar el enraizamiento de las campañas que comprenden este proyecto con las Islas Canarias. El Drago es uno de los árboles autóctonos más representativo de las Islas Canarias.

2.1 La Convención de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

El artículo 76 de la Convención de Naciones Unidas sobre Derecho del Mar (CONVEMAR) aprobada en 1982 (en adelante "la Convención"), establece que los Estados ribereños tienen derecho a fijar los límites exteriores de su Plataforma Continental más allá de las 200 millas náuticas, si proporcionan los suficientes argumentos geológicos y morfológicos según las directrices especificadas y desarrolladas en dicho artículo (Naciones Unidas, 2001).

De acuerdo con el artículo 4 del Anexo II de la Convención, cualquier Estado costero que pretenda establecer los límites de su Plataforma Continental más allá de las 200 millas marinas debería aportar dicha información científica y técnica ante la Comisión de Límites de la Plataforma Continental de Naciones Unidas, en adelante "la Comisión", el órgano responsable de verificar el trazado exterior de la Plataforma Continental de los Estados costeros. El plazo para España finalizó el 13 de mayo del 2009, diez años después de la aprobación de las Directrices Científicas y Técnicas de la Comisión (CLCS/11 – United Nations 1999a). Si bien en el 2008, en la reunión de Estados Parte de la Convención (SPLOS/183), se ofreció la posibilidad de presentar una propuesta preliminar, en primera instancia, permitiendo demorar la posterior presentación de la propuesta definitiva (United Nations,



2008). España se ha acogido a esta posibilidad en el caso de la ampliación de los límites externos de la plataforma continental situada al Oeste de las Islas Canarias, presentó una Información Preliminar el día 9 de mayo de 2009, comprometiéndose a presentar la documentación definitiva en el plazo de cinco años, es decir como fecha límite el 9 de mayo de 2014.

2.2 Ampliación de la Plataforma Continental Española al Oeste de las Islas Canarias

El Consejo de Ministros, con fecha del 8 de mayo de 2009, aprobó la presentación de una Nota Verbal ante la Comisión, relativa a la ampliación de la plataforma continental en el Oeste de las Islas Canarias. La campaña DRAGO 0511 forma parte de los trabajos para la presentación del trazado del límite exterior de la ampliación de la Plataforma Continental Española al Oeste de las Islas Canarias de acuerdo con el Art. 76 de la Convención. Este estudio se enmarca en el contexto de las actividades de la Comisión de Límites con Francia y Portugal del Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación (MAEC), y se lleva a cabo por un Grupo de Trabajo Científico-Técnico, en el cual se integran investigadores del Instituto Español de Oceanografía y del Instituto Geológico y Minero de España (ambos del MICINN) e hidrógrafos del Instituto Hidrográfico de la Marina (Ministerio de Defensa), coordinados por el Dr. Luis Somoza (Investigador adscrito al IGME), además en esta campaña este grupo de trabajo ha estado asistido por dos investigadores de TRAGSA para la Secretaría General del Mar (MARM).

Los datos obtenidos en la campaña DRAGO 0511 serán utilizados de apoyo a la presentación de España para la ampliación de los límites exteriores de la Plataforma Continental al Oeste de las Islas Canarias más allá de las 200 millas marinas, conforme a la Parte VI y el Anexo II de la Convención (**Fig. 2.1**). La propuesta española, junto con los de datos y toda aquella información científica que la avale, se deberá presentar con anterioridad al 9 de Mayo de 2014 ante la Comisión en Nueva York.

Por tanto, las actividades contempladas en la presente campaña corresponden a un proyecto estratégico, a nivel de Estado, para la delimitación de aquellas zonas marinas profundas sobre las que España puede tener soberanía sobre los derechos de explotación y exploración de los recursos del subsuelo, así como de las especies de organismos sedentarios.

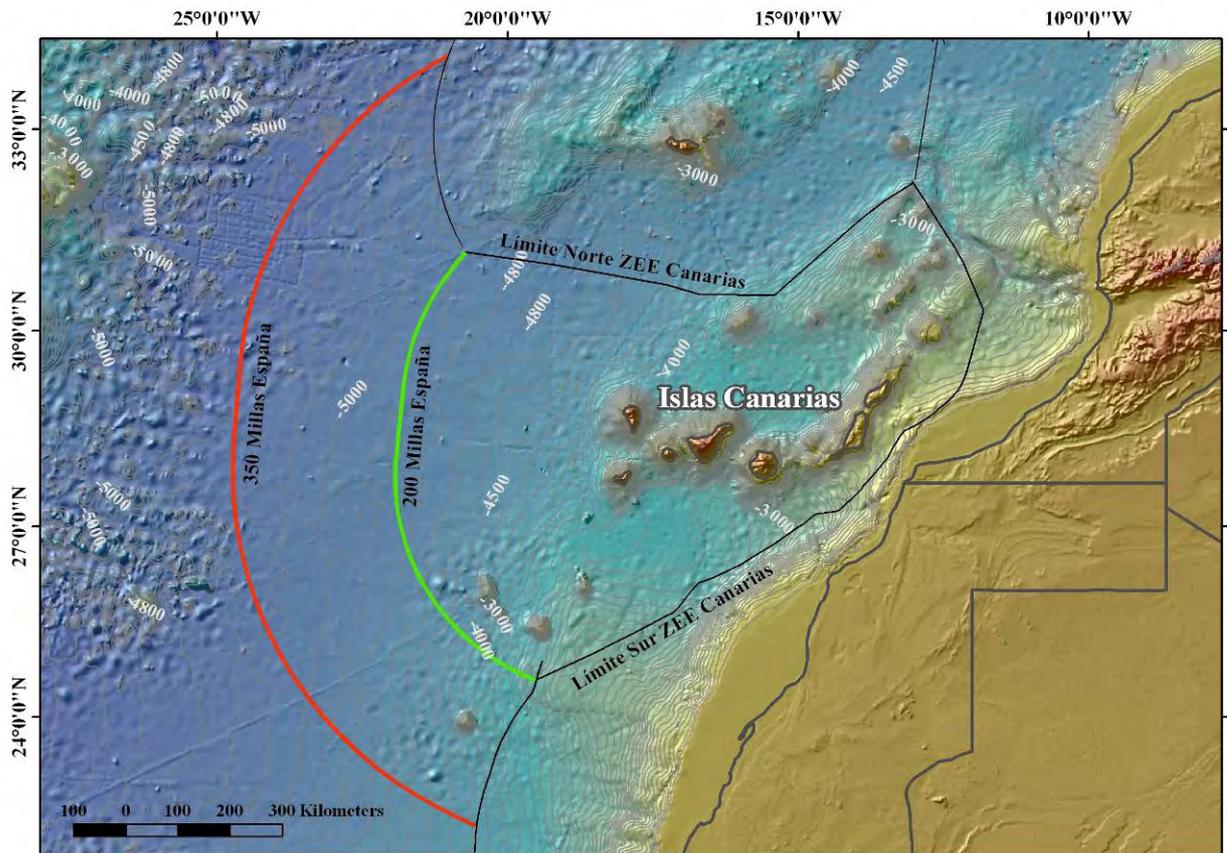


Figura 2.1: Área potencial de ampliación de España al Oeste de las Islas Canarias entre las 200 y las 350 millas marinas, de conformidad con el artículo 76 de la LA CONVENCIÓN. Dicha área potencial tiene alrededor de los 270.000 km²

2.3 Objetivos científicos para trazar los límites exteriores en el caso de las Islas Canarias: aplicación del Artículo 76 de la Convención

La ampliación de la Plataforma Continental en áreas de cordilleras submarinas u oceánicas constituyen un caso especial que está sujeto a las normas sobre derechos de ampliación de la Plataforma Continental establecidas en los apartados i) y ii) del inciso a) del párrafo 4 del Artículo 76 de la Convención (Naciones Unidas, 2001), pero que también está regulada especialmente en el párrafo 6 del mismo artículo que determina que:

"No obstante lo dispuesto en el párrafo 5, en las crestas submarinas el límite exterior de la plataforma continental no excederá de 350 millas marinas contadas desde las líneas de base a partir de las cuales se mide la anchura del mar territorial. Este párrafo no se aplica a elevaciones submarinas que sean componentes naturales del margen continental, tales como las mesetas, emersiones, cimas, bancos y espolones de dicho margen."



Este complejo párrafo del Artículo 76 parece implicar que “crestas submarinas” y “elevaciones submarinas” pertenecen a categorías legales diferentes ya que están sujetos a distintas reglas de aplicación de su límite externo.

De acuerdo con el párrafo 7.1.8 de las Directrices de la Comisión (CLCS/11 – United Nations 1999a y 199b), la distinción entre “elevaciones submarinas” (“submarine elevations”) y “crestas submarinas” (“submarine ridges”) ó “crestas oceánicas” (“oceanic ridges”) no se basará en las denominaciones y nombres geográficos utilizados hasta el presente en la preparación de las cartas y mapas publicados y en otras publicaciones. A los efectos del Artículo 76, esa distinción se basará en pruebas científicas que tengan en cuenta las disposiciones adecuadas de las presentes directrices.

Ya que no han sido definidas en el artículo 76, las Directrices de la Comisión (CLCS/11) muestran una lista de tipo de cordilleras bajo el mar que se pueden formar por diversos procesos geológicos (Titulo 7.2 de las Directrices de la Comisión CLCS/11 Español). En el caso de los montes submarinos de las Islas Canarias, el proceso geológico se ajusta al caso “d” de esta lista:

d) *Cordilleras formadas por actividades volcánicas relacionadas con el movimiento de la corteza sobre puntos calientes. Estas cordilleras se componen normalmente de accidentes volcánicos coalescentes o picos submarinos y se encuentran generalmente en la corteza oceánica;*

Esta definición de cordilleras bajo el mar de las Directrices de la Comisión permite extender la categoría de “cordillera submarinas u oceánicas” a todos los rasgos submarinos, picos y montes submarinos.

En el caso de las Islas Canarias, este último párrafo es especialmente importante, pues permite extender la definición de cordilleras oceánicas o submarinas a todo el complejo de accidentes volcánicos submarinos oceánicos asociados a la formación de las Islas Canarias. La Comisión estima que las consideraciones científicas que se deben presentar tienen que basarse en argumentar la prolongación natural, es decir su continuidad (geológica y morfológica) de estas cordilleras submarinas (párrafo 7.2.10 de las Directrices de la Comisión (CLCS/11). El argumento de prolongación natural de una cordillera oceánica de punto caliente es empleado asimismo por Ecuador en el Archipiélago de Galápagos y por Namibia en la dorsal de Walvis para la ampliación de sus plataformas continentales en estas áreas (http://www.un.org/Depts/los/clcs_new/submissions_files/).



2.4. Objetivos científico-técnicos de la campaña conforme a CONVEMAR

La estrategia del estudio para llevar a cabo la delimitación de los límites externos de la Plataforma Continental española en el caso de las Islas Canarias se basa en dos características fundamentales que siguen las recomendaciones de la Comisión, para la determinación de la Pies del Talud (FOS), de la Región de la Base del Talud (BOS) y para argumentar la prolongación natural del territorio emergido.

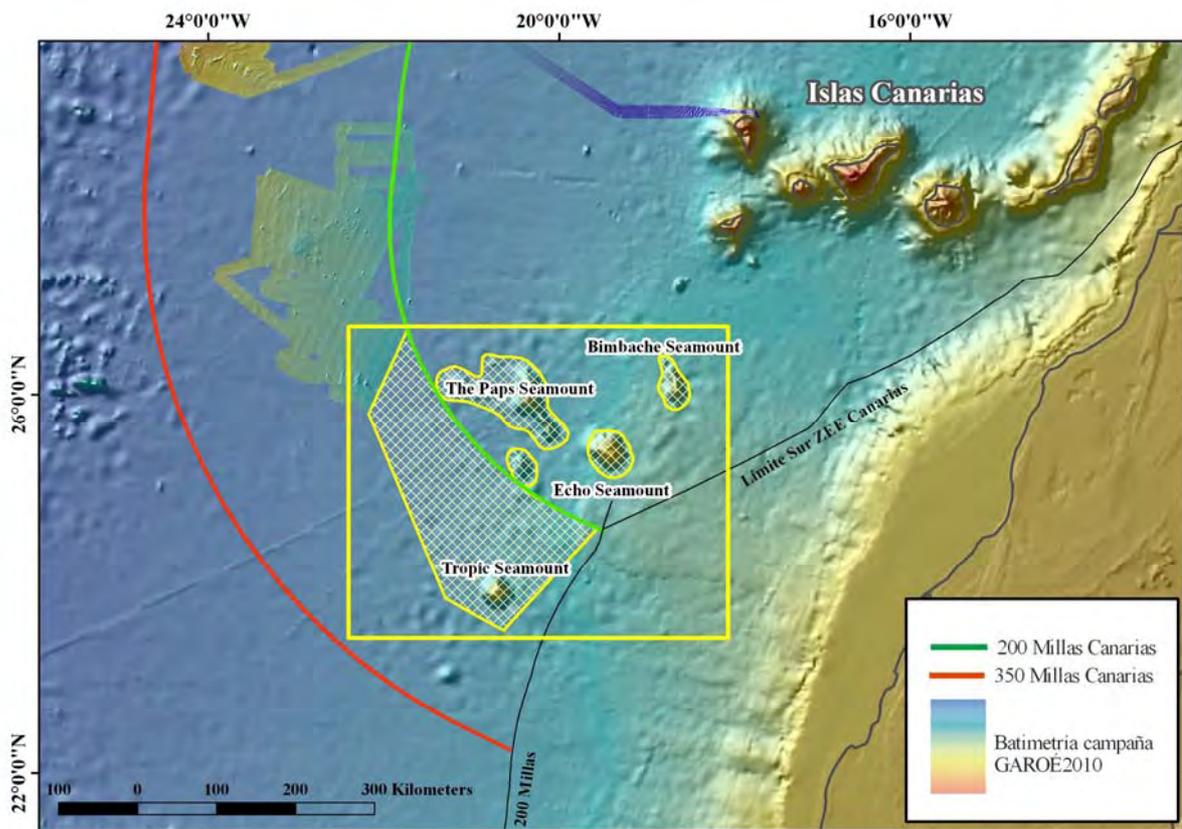


Figura. 2.2: Zona objetivo de la campaña DRAGO 0511, se han marcado los polígonos específicos en dónde se ha desarrollado el estudio así como los distintos montes submarinos presente en la región: Bimbache, The Paps, Echo, Tropic y otras elevaciones menores, localizados en la ZEE española y entre las 200 y 350 millas al Oeste de la Isla Canarias. Se marcan también la ampliación potencial más allá de las 200 millas marinas.

En primer lugar se pretende documentar la pertenencia de los **montes submarinos** (Figs. 2.2 y 2.3), que se encuentran al suroeste de las Islas Canarias, a la misma región fisiográfica y geológica que las Islas Canarias, demostrando que pertenecen a una misma región volcánica de punto caliente (Carracedo et al., 1998; Anguita y Hernán, 2000; Carracedo et al., 2002), lo cual permitirá aplicar un argumento de prolongación natural tal como es recogido en el Art. 76 de la Convención. De ahí surge la necesidad de tener un buen



control de la batimetría de estos montes submarinos y de demostrar que tienen el mismo origen geológico que las Islas Canarias.

En segundo lugar, el conocimiento preliminar (Somoza et al., 2011 - Informe de Campaña GAROÉ 2010) permite conjeturar la posible existencia de **avalanchas submarinas** que desde estos montes volcánicos se han extendido hacia el oeste, tal como ocurre más al norte desde las islas de La Palma y El Hierro (Masson, 1996; Masson et al., 1998; Gee et al., 1999; Krastel et al., 2001; Masson et al., 2002), siendo importante delimitar dichos cuerpos pues permitirían tanto determinar los puntos de Pie del Talud (FOS) como definir la Región de la Base del Talud (BOS), siguiendo las recomendaciones de la Comisión.

El objetivo de esta campaña es, por tanto, la adquisición de datos morfológicos y geológicos críticos para la propuesta de ampliación de la Plataforma Continental de España más allá de las 200 millas marinas en el área al Oeste de las Islas Canarias, hacia los fondos abisales de la cuenca del Océano Atlántico Central.

En relación con los argumentos que España ha de presentar ante Naciones Unidas para su ampliación de la Plataforma Continental al Oeste de las Islas Canarias, la Campaña DRAGO 0511 ha tenido tres objetivos:

Objetivo 1: Estudio batimétrico y petrológico de la naturaleza geológica de montes submarinos como prolongación natural de la Cordillera Oceánica de “punto caliente” de las Canarias.

El primero de los objetivos de la campaña ha sido recopilar información sobre los argumentos científicos para demostrar que los montes y picos submarinos que existen hacia el Suroeste de las Islas Canarias (Ver **Fig. 2.3**; ej. Hijas, Bimbache, Echo, Paps, Drago y Tropic) y también aquellos que pudieran descubrirse (ej. Alineación de montes y colinas submarinas entre Ico y Tortuga) forman un conjunto de edificios volcánicos común con respecto a los propios edificios que conforman las Islas Canarias, incluyendo los situados también al norte de estas (ej. Banco de la Concepción).

Los argumentos científicos para la demostración natural pueden ser derivados del estudio de:

- a) la estructura morfotectónica de los montes submarinos
- b) las características petrológicas, mineralógicas y geoquímicas de las rocas efusivas que componen la base de los montes submarinos.



La comparación de la estructura morfológica y el estudio de las rocas de los montes y picos submarinos estudiados permitirá establecer su relación con la formación de las Islas Canarias, con el objetivo de argumentar que islas y montes submarinos de Canarias forman parte de una *“Cordillera formada por actividades volcánicas relacionadas con el movimiento de la corteza sobre puntos calientes”*.

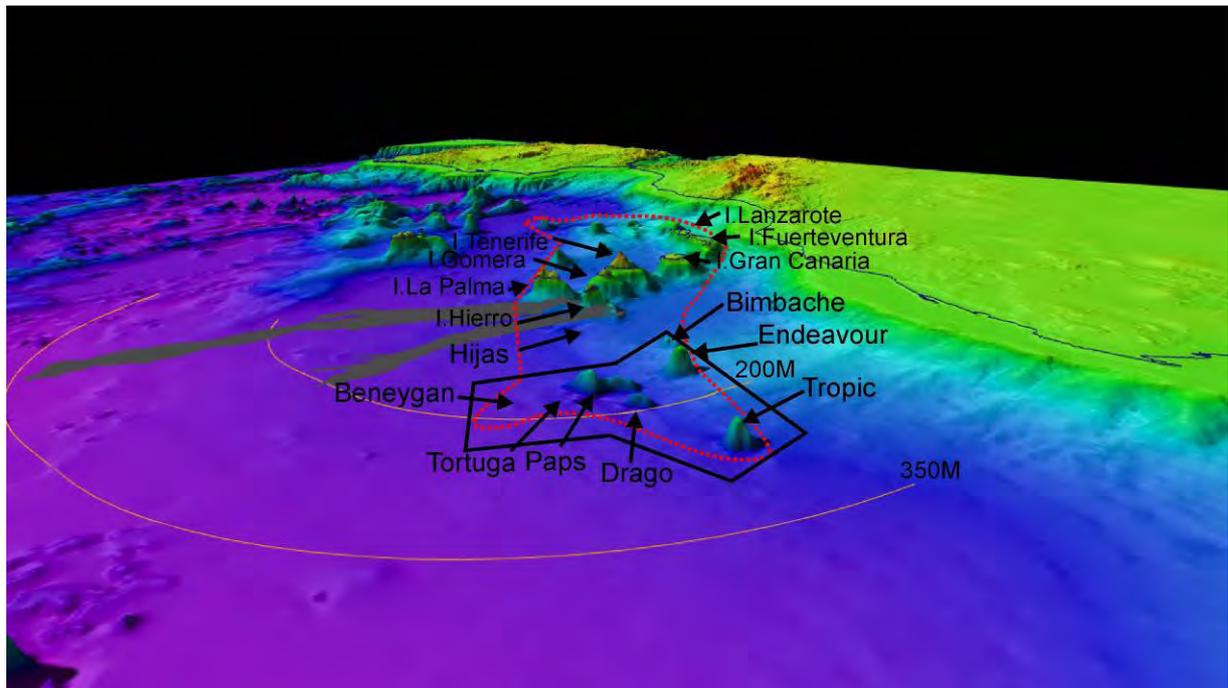


Figura 2.3: Polígono de trabajo de la campaña DRAGO 0511 al SO de las Islas Canarias donde se muestran los nombres de los montes submarinos objetivos. En línea roja discontinua se delimita la denominada *“Cordillera oceánica de punto caliente Canarias”*.

Objetivo 2: Estudio de las *“mega-coladas de derrubios volcánico”* para determinar el límite más profundo de la base del pie del talud continental

En este sentido, el segundo objetivo ha sido el estudio geofísico, batimétrico y de *“backscatter”* de las coladas de derrubios (*“debris flow”*) que se generan en el talud como resultado de movimientos gravitacionales en masa al colapsar los montes submarinos. La caracterización de estas grandes avalanchas submarinas gravitacionales sobre el talud permitirá establecer, como *“argumento geomorfológico”*, el límite más profundo de la base del pie del talud (BOS *“Base Of Slope”*) en sus terminaciones hacia la llanura abisal. Este objetivo será cubierto a partir del estudio de la estructura sísmica del subsuelo marino, y de sus facies acústicas, que permitirá localizar y caracterizar las mega-coladas submarinas,



utilizándose para ello perfiles sísmicos de muy de alta resolución mediante una sonda paramétrica (TOPAS).

Estos deslizamientos o mega coladas han sido considerados como importantes procesos en la evolución geológica de las Islas Canarias y sus márgenes adyacentes. El estudio de los fondos marinos en el entorno de las Islas Canarias ha permitido confirmar la presencia de este tipo de medios sedimentarios, siendo considerados como los procesos más importantes que controlan la morfología del talud.

En este margen se han diferenciado dos tipos principales de depósitos en masa: Las avalanchas que tienen lugar en los bordes de las islas Canarias, y producen depósitos de bloques a pie del flanco de las islas; y las coladas de derrubios (“debris flow”), constituidas por fango de origen volcánico (Wynn et al., 2000). Estas coladas son flujos de sedimentos altamente viscosos que comportan el desplazamiento por gravedad de una mezcla de sólidos granulares, arcilla y agua (Wynn et al., 2000) que pueden extenderse cientos de kilómetros (Talling et al., 2007).

Por tanto, una posible hipótesis de trabajo es considerar el desarrollo de tales procesos gravitacionales a partir del desmantelamiento de los propios montes submarinos. Los pies de talud identificados en las terminaciones de estas mega-coladas submarinas generados como procesos destructivos en la evolución geológica de los edificios volcánicos de la región magmática Canaria, pueden ser argumentados como prolongación natural del margen de las Islas Canarias de conformidad con lo descrito en el artículo 76 de la Convención.

Objetivo 3: Identificación del pie del talud (FOS) sobre la base de pruebas geomorfológicas y batimétricas.

Este tercer objetivo se centra en determinar el pie del talud en el área SO como el punto de máximo cambio de gradiente en la franja previamente identificada como base del pie del talud. Para alcanzar dicho objetivo se han realizado líneas batimétricas en el área SO más allá de las 200 millas marinas con ecosonda multihaz, conforme a las normas de la OHI (Organización Hidrográfica Internacional) para levantamientos hidrográficos, según lo establecido en el Art. 76 de la Convención como regla general. La base del talud continental se establecerá mediante criterios morfosedimentarios, en base a los datos de alta resolución obtenidos tanto con ecosondadores batimétricos, como con perfiles sísmicos de ecosonda paramétrica.



Siguiendo las Directrices de la Comisión (CLCS/11 Rev., United Nations 1999b), estos tres objetivos nos permitirán establecer los puntos del pie del talud ("Foot of Slope"-FOS) en las zonas exteriores más allá de las 200 millas marinas al SO de las Islas Canarias, y ampliar la Plataforma Continental directamente al aplicar la fórmula de la Distancia o Hedberg, es decir FOS+60 millas marinas. Al mismo tiempo, permitirán determinar los pies del talud sobre los cuales definir los puntos exteriores mediante la otra fórmula de ampliación, es decir, la fórmula del Espesor de sedimentos o Gardiner, FOS+1% de espesor sedimentario.

2.5. Zonas y Plan de Trabajo

El plan de trabajo inicial previsto planteó la realización de la campaña considerando su división en dos zonas de trabajo (**Figs. 2.4**):

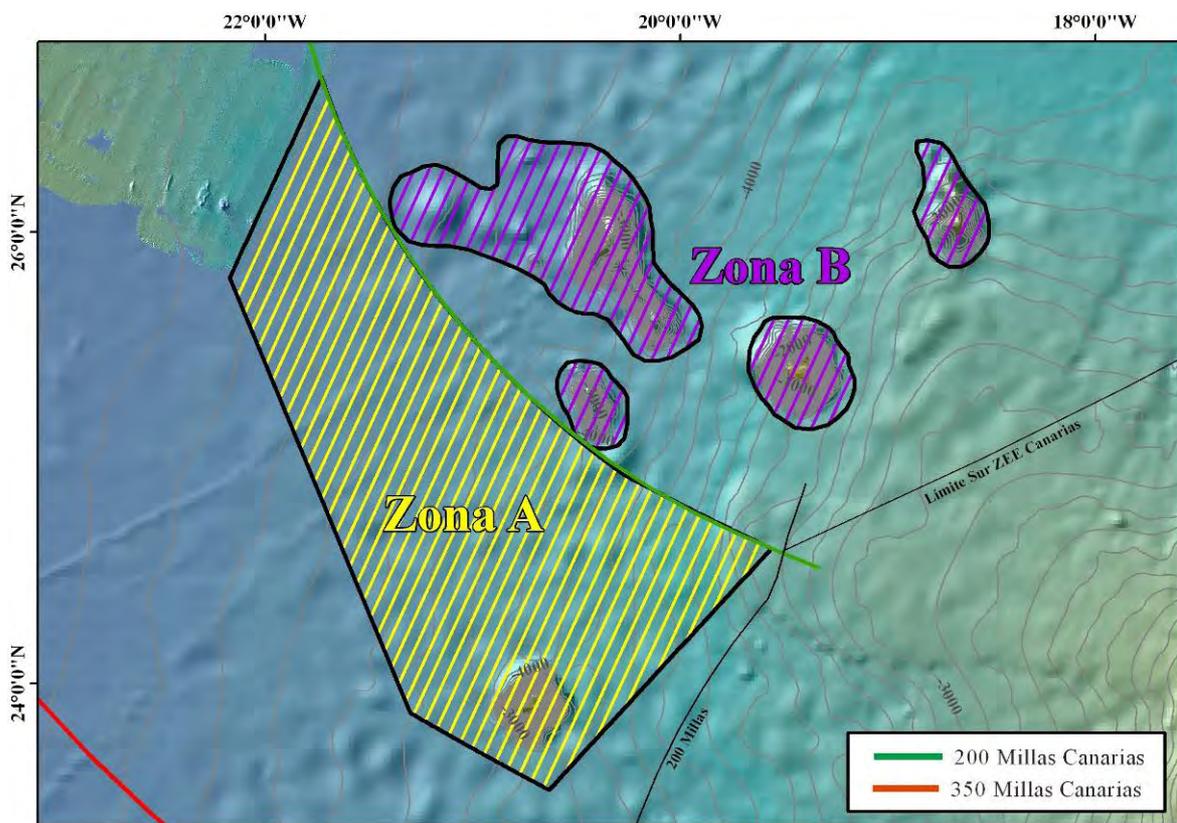


Figura 2.4: Zonas de trabajo de la campaña DRAGO 0511. Se marcan los potenciales polígonos donde se prevé realizar mosaicos batimétricos y muestreo de fondos. En la zona A el objetivo es la búsqueda de criterios morfosedimentarios que permitan definir la región de la base del talud y situar los pertinentes FOS. En la zona B el objetivo principal es el estudio morfológico y geológico de una serie de montes submarinos.



Informe campaña DRAGO 0511

- ZONA B: localizada en interior de las 200 millas náuticas desde las Islas Canarias, en las que se llevará a cabo fundamentalmente una labor de muestreo de fondos mediante dragado y cámara fotográfica de los Montes Submarinos conocidos como Echo y The Paps, así como caracterización de los fondos marinos mediante batimetría multihaz y sonda paramétrica.
- ZONA A: localizada entre las 200 y las 350 millas náuticas desde las Islas Canarias. En esta zona se llevará a cabo el levantamiento sistemático de un mosaico mediante ecosonda multihaz y perfiles de sonda paramétrica del área comprendida entre la terminación de la zona explorada en la campaña GAROÉ2010 y el Monte Submarino Tropic, junto con el muestreo mediante dragado y cámara fotográfica de este mismo monte, bajo la hipótesis de localizar posibles depósitos de coladas de sedimentos originados por procesos gravitacionales en masa.



3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Sistemas de Posición y Navegación

3.1.1 Posición y Navegación

El B/O Miguel Oliver utiliza un sistema de posicionamiento GPS Diferencial a través de un navegador diferencial modelo Simrad GN33, con 2 receptores de 12 canales. En este navegador, se insertan correcciones diferenciales de forma continua, normalizadas según formatos RTCM 104. El operador de correcciones diferenciales se usa como sistema de suministro de correcciones diferenciales al primario de navegación.

Este sistema, consiste básicamente en una red de estaciones de referencia en tierra, que transmiten sus correcciones diferenciales a través de un satélite de comunicaciones geoestacionario, en la banda 1,5 Ghz y son recibidas a bordo con una antena que tiene la posibilidad de recibir datos a lo largo de 360° (omnidireccional) y tiene unas dimensiones bastante reducidas. La unidad opera de un modo conocido como "estación de referencia virtual". Es decir, que el propio receptor de comunicaciones dispone de un sencillo navegador GPD integrado de manera que conoce, en un primer nivel de aproximación, cuál es su posición. El mensaje se recoge en el servidor y desde él, se distribuye por la red local. Todas las posiciones han sido calculadas en el sistema de referencia WGS 84, al cual los navegadores GPS refieren siempre sus datos. Esto evita la existencia de errores incontrolados por transformación de coordenadas.

El sistema Seapath 200 es la unidad encargada de adquisición y tratamiento de la posición del buque en todo momento; registra en tiempo real el movimiento del barco y determina con gran exactitud el comportamiento instantáneo del buque: el rumbo, la actitud, la posición y la velocidad de este. El Seapath 200 está compuesto por varios sensores de alta precisión, como son un sensor inercial (MRU) que mide la velocidad angular y la aceleración inercial alrededor de los tres ejes del sistema dextrógiro, un sistema de dos antenas de GPS que permite calcular en todo momento tanto la posición como la diferencia de fase entre ellos para asegurar la máxima precisión, pudiendo recibir al mismo tiempo señal de hasta 6 satélites, descartando en el caso de tener más a su alcance los más lejanos, una unidad de proceso y un ordenador conectado a ella.



El sistema Seapath 200 recibe datos del sensor de movimiento, del GPS diferencial y opcionalmente de la giroscópica, para incrementar la fiabilidad. El sistema proporciona datos precisos del rumbo (heading), balanceo (roll), cabeceo (pitch) y altura (heave) y junto al GPSD determina la posiciones y la velocidad. La precisión y estimación del error de las medidas del sistema Seapath 200 se describen en la **Tabla 5.1**. Esta precisión y estimación del error se obtiene con un mínimo de 4 satélites visibles y a través de las correcciones diferenciales en el GPS.

Para mejorar la calidad de los datos de posición y velocidad se integran los datos de entrada DGPS AGS132 (GPS diferencial) como correcciones para obtener la máxima precisión. Estos dos sistemas son los proveedores de datos crudos y ambos están referidos a la misma escala temporal, marcada por el GPS, de 1PPS (1 pulso por segundo); esto evita errores de sincronización de ambos equipos, optimizando el resultado. Previamente conocida la compensación por desfase de posición entre el sistema GPS y el IMU (lever arm), la unidad de cálculo SEATEX SEPATH 200 integra la información obtenida aplicando un filtro Kalman, que ajusta los datos de los giros y la posición para obtener una solución óptima.

Precisión del Roll y Pitch	0,05° RMS
Precisión de Heading con una antena de base 2.5 m	0,075° RMS
Precisión de Heading con una antena de base 4 m	0,05° RMS
Error del factor escala en el Heading	0,2%
Precisión de Heaven	0,05 m RMS
Precisión de Posición	2,5 m (95% CEP)
Precisión de Velocidad	0,03 m/s ó 0,07 m/s (95% CEP)

Tabla 5.1. Precisiones del sistema Seapath 200

El B/O Miguel Oliver dispone de 2 sistemas de navegación. El primero de estos sistemas de navegación es el Simrad CS66. Se trata de un sistema modular compuesto por un ordenador central, una unidad de CD-Rom y un panel de control. Este sistema de navegación permite usar cartografía electrónica por lo que se le clasifica como "Electronic Chart Display and Information System" (ECDIS) y cumple todos los estándares requeridos para la navegación electrónica (IMO-approved ECDIS). En él, la posición real del barco se muestra en la carta náutica electrónica de modo que el símbolo del barco puede observarse relacionado con todos los eventos de la



navegación: rutas planificadas, objetos en tierra, faros, jaulas de peces, líneas batimétricas y límites de seguridad entre otras.

El segundo sistema de navegación se denomina OLEX. Es un sistema de cartografiado electrónico para la planificación de rutas y navegación automática que almacena en memoria rutas, marcas, información sobre cartas náuticas, etc. Este sistema, se diferencia del Simrad CS66 en que permite mostrar el fondo marino en formato tridimensional a partir de datos reales procedentes de las ecosondas del buque.

3.1.2 Posicionamiento Dinámico SDP10

El sistema de posicionamiento dinámico que dispone el B/O Miguel Oliver se denomina Kongsberg SDP10. El sistema de posicionamiento dinámico permite controlar de forma automática y programada las maniobras del buque. Así, este sistema permite fijar una posición y mantenerla con el mínimo movimiento, mediante la corrección de factores tales como la corriente, el viento, etc. Su principio básico consiste en la integración de los datos generados por sensores tales como las giroscópicas, receptores DGPS, sensores de movimiento de cabeceo, balanceo y oleaje, anemómetros y la corredera. Todos estos datos se procesan en tiempo real con una alta velocidad de actualización.

3.1.3 Sistema de integración de datos

El sistema de integración de datos del que dispone el buque B/O Miguel Oliver es el CB1000 (MDM 400). Este sistema, a través de numerosos terminales, es capaz de interconectar los equipos que actúan como sensores, en el que se incluyen todos los sistemas de navegación y de adquisición de datos científicos. Además, mejora la disponibilidad de datos en todos los sistemas integrados, estas funcionalidades resultan básicas para dar prioridades de uso a los distintos sistemas redundantes. También asegura la compatibilidad de las señales de todos los equipos y facilita su distribución a través de la red informática del buque, incluso mediante la presentación selectiva de señales y formatos de estas

Junto al sistema de integración de datos, existe un servidor central que funciona bajo Windows que permite, en cualquier ordenador conectado a la red, la visualización de los parámetros de navegación y de la estación meteorológica, así como



la utilización de las impresoras conectadas en red. Asimismo, recoge los datos de posición y navegación y los distribuye a los distintos equipos que lo requieran. Estos datos quedan igualmente grabados en el disco duro del sistema.

3.2 Sistemas de Información Geográfica y organización de ficheros

El conjunto de datos recogidos durante la campaña, se ha integrado en un Sistema de Información Geográfica (SIG). Las tecnologías de los SIG se han utilizado para: a) construir una base de datos espacial para la gestión de los datos adquiridos en la campaña DRAGO 0511 y toma de decisiones, b) análisis espacial de los datos adquiridos.

Los niveles de información almacenados son:

- Modelo digital del terreno.
- Derrota del barco.
- Muestras.
- Perfiles de velocidad de sonido.
- Metadatos generales (campaña, nombre B/O, jefe de campaña, etc.)

A partir de las herramientas que incorpora el SIG será posible realizar consultas, generar mapas y realizar vuelos virtuales sobre los fondos prospectados.

Un sistema de información geográfica (SIG) es un caso particular de los sistemas de información que utilizan información espacial georreferenciada, es decir información geográfica. Está constituido por una infraestructura *hardware* (computadora, plotter, unidades de almacenamiento de datos, etc.), personas que lo usan, información (datos con una determinada "*estructura, orden y reglas de integridad*"), procesos de trabajo y una aplicación informática "*software*" que gestiona los componentes físicos del SIG (**Fig. 3.1**).

En la presente campaña se ha utilizado el paquete software SIG de ESRI ArcGIS 9.3.1 y se ha aplicado para el almacenamiento de los datos obtenidos en la campaña oceanográfica y su análisis espacial.

3.2.1. Metodología de diseño conceptual de la BBDD de un SIG

El proceso del diseño conceptual de una BBDD de un SIG consta de tres fases fundamentales: *Definición de los parámetros del sistema, Definición de los procesos de trabajo, y Construcción del modelo de datos conceptual.*

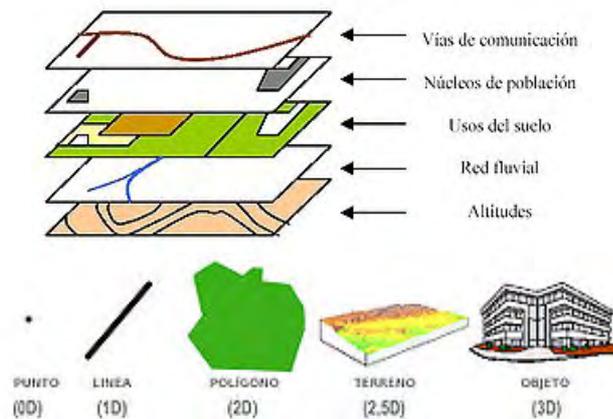


Figura 3.1: Estructura en capas de los diferentes niveles de información de un SIG. Tipos de elementos gráficos constitutivos de los niveles de información

La definición de los parámetros del sistema se debe definir qué se quiere conseguir (ámbito), por qué (objetivo), y cómo (criterios del diseño) se juzgará si se tiene éxito o no. Los *Procesos de Trabajo* (PT) son las acciones que realiza nuestro sistema. Los PT están constituidos por "Tareas" siendo una tarea cada acción discreta, cada paso en la realización de un PT (**Fig. 3.2**). El análisis de los PT permite mejorar el conocimiento del "espacio problema geológico".

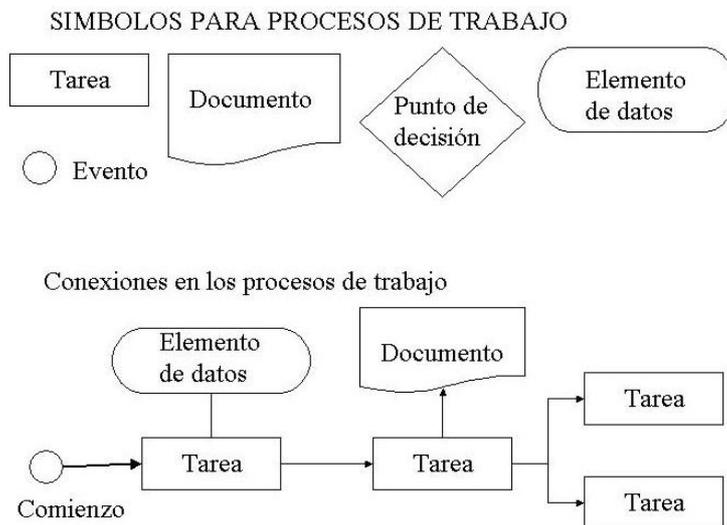


Figura 3.2: Símbolos utilizados para representar los procesos de trabajo de un SIG.

El modelo de datos es el nivel de abstracción máxima de una base de datos en el que se describe conceptualmente de *espacio problema* (**Fig. 3.3**). El modelo debe representar los datos con independencia de los lenguajes y sistemas usados para



implementarlos físicamente. El modelo aplicado en la campaña GAROÉ es el usado en el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) para el almacenamiento y gestión de la información geoespacial geológica marina. Se trata de un modelo relacional que se basa en una serie de principios matemáticos que surgen principalmente de la teoría de conjuntos y la lógica de predicados Codd (1970).

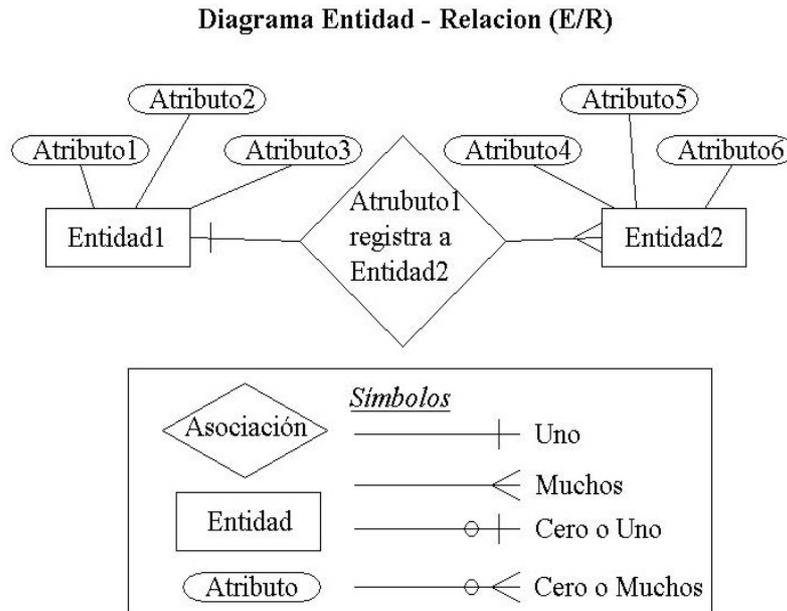


Figura 3.3: Simbología del diagrama Entidad-Relación utilizado para describir la estructura de datos de un SIG.

3.2.2 Métodos de análisis SIG

Se entiende como análisis SIG todas aquellas operaciones semánticas, lógicas, estadísticas y matemáticas que se pueden hacer con la información geográfica. Estas operaciones se pueden hacer con la información temática (atributos asociados a los elementos espaciales como nombre, cota, contenido en magnesio, etc.) o con la topológica. Es decir, con la información almacenada en tablas acerca de las relaciones espaciales de cada elemento cartográfico (longitud de la línea, polígono que una línea tiene a la derecha, nodo inicial de una línea, coordenada final de una línea, etc.).

El análisis SIG se divide formalmente en dos grupos, análisis vectorial y raster. Estos dos tipos de análisis contienen operaciones diferentes ya que operan con información que posee diferente estructura de datos.

El análisis vectorial opera sobre elementos cartográficos definidos por coordenadas (vectores), es decir, sobre mapas de puntos, líneas o polígonos. Las



operaciones pueden afectar tanto a los atributos asociados a los elementos cartográficos (información temática) como a su información espacial (información topológica). Las operaciones de análisis vectorial utilizadas en la campaña GAROÉ han sido el análisis estadístico, la reclasificación de mapas y el análisis espacial.

El análisis raster opera sobre mapas definidos por matrices de datos, es decir, sobre mapas donde sólo existe el pixel (*picture element*) como elemento cartográfico. Por lo tanto, los procedimientos de análisis raster difieren en parte de lo tratado en el vectorial debido a que no se puede separar con tanta claridad el análisis del aspecto temático del estudio de la componente espacial. En este caso, no existen tablas asociadas de información topológica; esta información está implícita en la posición del dato en la matriz.

3.2.3 Formatos de intercambio

Se ha elegido como estándares de intercambio los formatos shapefile de ESRI para los ficheros GIS vectoriales y ESRI-GRID para los raster.

3.2.4 Generación de Modelos Digitales del Terreno

La metodología de generación de modelos digitales del terreno se ha utilizado en la confección del modelo de elevaciones del fondo marino (**Fig. 3.4**) y del mosaico del backscatter. Un modelo digital del terreno, MDT, es una estructura numérica de datos que representa la distribución espacial de una variable cuantitativa y continua. Conceptualmente se distinguen dos grandes grupos de modelos digitales del terreno en función de la concepción básica de la representación de sus datos: vectoriales y raster.

Los modelos vectoriales están basados en entidades puntuales, lineales y poligonales definidas por sus coordenadas. Los modelos raster están definidos por matrices de puntos, regulares o irregulares, en la que la unidad elemental de dibujo se denomina pixel (*picture element*). La gran diferencia entre los modelos vectoriales y raster estriba en la localización espacial de cada dato. En la estructura matricial o raster, ésta queda implícitamente determinada por su situación en la matriz, mientras que en el modelo vectorial está definida por pares de coordenadas. De todos los casos posibles, la práctica ha reducido los potenciales métodos de estructuración en cuatro:



a) Vectoriales: mapas de contornos y TIN; b) Raster: Matrices regulares e irregulares. Los modelos utilizados en esta campaña han sido las matrices regulares.

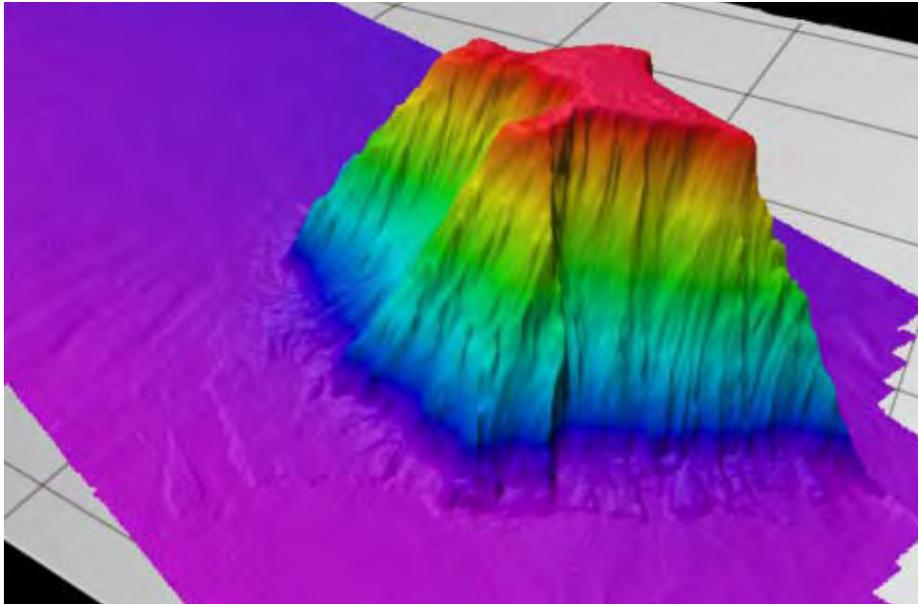


Figura 3.4: Modelo digital de terreno realizado para el monte submarino Tropic a partir de los datos multihaz.

La generación de un modelo digital del terreno presenta 4 fases: muestreo, establecimiento del soporte de la información, interpolación del modelo y medida de su error. El uso del modelo, el objetivo por el que lo creamos, es el factor principal a la hora de inclinarse por la elección del método de cada fase. Las características de la variable a modelar, su distribución espacial y tipo de muestreo son factores importantes pero secundarios.

3.2.4.1 Captura de datos

El muestreo debe reunir los requisitos de distribuirse homogéneamente, representativo del fenómeno, denso, y que la información obtenida permita la inferencia de las características básicas de las variables estudiadas. La malla de muestreo, aspecto importante en el posterior análisis de los datos, depende de los objetivos del estudio y sobre todo del presupuesto. La malla utilizada para el muestreo de la batimetría y backscatter por los métodos multihaz puede clasificarse como en transectos o aleatorio estratificado.

3.2.4.2 Soporte de la información



El soporte representa el área o volumen de material utilizado para el reconocimiento de una variable. Es decir, si la muestra es representativa de toda la celda o solamente de una parte de ella. Su dimensionalidad se reduce a los casos de puntual y valor medio (área o volumen). Las características estadísticas, en concreto la variabilidad espacial, cambian cuando se modifica el soporte de la información. Por lo tanto no puede interpretarse igual un mapa de estimación puntual que uno de valores medios.

3.2.4.3 Interpolación del Modelo Digital del Terreno (MDT). Métodos

La interpolación es la inferencia de un valor de la variable modelada en las zonas donde no se ha muestreado. De esta forma se construye un modelo continuo de la variable en toda la zona estudiada. Existen diversas metodologías que se agrupan atendiendo a tres tipos de características:

- ✓ *Globales* o *locales* depende de si se utilizan todos los datos del muestreo (globales) o sólo los más cercanos al punto calculado (locales).
- ✓ *Exactas* si el dato muestreado se incorpora a la malla interpolada o *suavizados* si esto no ocurre.
- ✓ *Deterministas* si se fundamentan en el cálculo de funciones analíticas que establecen la relación funcional entre la variable principal y el conjunto de variables predictivas; o *probabilistas* o *geoestadísticos* si se justifican en la teoría de funciones aleatorias, y plantean el problema de la estimación espacial como un problema de inferencia estadística.

Los modelos batimétricos generados en la campaña DRAGO 0511 se han realizado con el método del inverso de la distancia ponderada (IDW, Inverse Distance Weighted) ya que se necesitaba un interpolador rápido para poder realizar, en un primer nivel de aproximación, una descripción preliminar de los datos.

El valor del punto problema se estima asignando “pesos” a los datos del entorno en función inversa de la distancia que los separa del punto problema. Los puntos más cercanos tienen un peso mayor en el cálculo, aunque la relación no tiene porque ser lineal (**Fig. 3.5**).

La fórmula general es: $\hat{z}_j = \sum_{i=1}^n k_{ij} \cdot z_i$, donde \hat{z}_j es el valor estimado para el punto j ; n es el número de puntos usados en la interpolación; z_i el valor en el punto i



ésimo y k_{ij} el peso asociado al dato i en el cálculo del nodo j . Los pesos k varían entre 0 y 1 para cada dato y la suma total de ellos es la unidad.

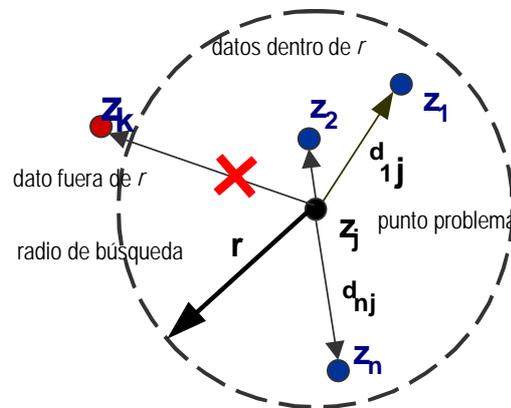


Figura 3.5: Localización de datos para la interpolación mediante un radio de búsqueda. Los puntos más distantes son descartados. Otras variantes del método incluyen la búsqueda por cuadrantes, la definición de un número de datos mínimo y diversas formas de ponderar las distancias.

Las diferencias entre los diversos métodos estriban en la forma de calcular los pesos de cada dato. Los métodos de distancia inversa calculan la distancia euclidiana entre cada dato y el punto problema, d_{ij} —ver figura anterior—; al establecer una función de proporcionalidad entre el peso y la distancia, la fórmula general queda

como sigue: $\hat{z}_j = \frac{\sum_i \frac{z_i}{d_{ij}^\beta}}{\sum_i \frac{1}{d_{ij}^\beta}}$ donde $k_{ij} = 1/d_{ij}^\beta$ y β es un exponente de

ponderación. Este parámetro controla la forma en la que el peso disminuye con la distancia. En el caso de ser igual a 0, el valor estimado será la media aritmética de los datos; en el caso de valer 1, el peso disminuye linealmente con la distancia; para valores superiores, la influencia de los puntos cercanos se hace mucho mayor que la de los lejanos. Por ejemplo, cuando $\beta=2$, la interpolación se realiza en función inversa del cuadrado de la distancia.

El IDW es un interpolador determinístico exacto y supone que el peso de cada dato es solo función de la distancia que lo separa del punto a estimar. Presenta problemas cuando modela fenómenos que presenta sus propias pautas de variabilidad espacial. Se utiliza como una primera aproximación a la superficie de interpolación. No existe una evaluación de la predicción del error y puede producir “bull's eyes” alrededor de la localización de los datos.



3.2.5 Organización de ficheros

Los datos disponibles se encuentran organizados según la siguiente estructura de directorios:

- NAVEGACIÓN: Archivos de navegación diaria de topas, OLEX cada minuto, y hypack en el caso de muestreos y transectos de cámara fotográfica.
- BATIMETRÍA MONOHAZ: Archivos generados por la sonda EA 600 (*raw*) y pantallazos significativos.
- BATIMETRÍA MULTHAZ: Archivos originales generados por la sonda EM 302 (*raw*) y pantallazos significativos, junto a los procesados mediante el programa *Caris HIPS* (Hydrographic Information Processing System) y datos *xyz*.
 - Archivos de los perfiles de velocidad de sonido realizados (SVP+).
- TOPAS: Archivos de configuración. Archivos de topas (sistema sísmico de alta resolución) en formato *raw*, *seg-y* (*seg*), y *seg-y* en coordenadas UTM. Pantallazos y perfiles montados en una imagen singular.
- PROYECTO KINGDOM SUITE DRAGO 0511 - TOPAS: Proyecto de *Kingdom Suite* con los perfiles obtenidos mediante la sonda paramétrica.
- MUESTREOS DE FONDOS: Archivo de las rocas y/o sedimentos muestreados, organismos, ficha de cada uno de los muestreos y pantallazos de Topas y Multihaz en la zona muestreada.
- CÁMARA SUBMARINA: Archivos de fotos y videos.
- INFORME DE CAMPAÑA: Memorias metodológicas, de operatividad y de resultados; junto con el Diario de Campaña y otro anexos.
- ESTADILLOS: Libro de cada uno de los estadillos utilizados para el control de los diferentes equipos, incluida la navegación.

3.3 Ecosonda Multihaz

La ecosonda multihaz es una sonda de última generación que permite obtener un 100% de cobertura del fondo marino. Su funcionamiento se basa en la emisión de un número variable de haces de sonido, que al alcanzar el fondo del mar son devueltos hacia la superficie y recibidos por los transductores situados en el barco. A partir de la medida del tiempo que han tardado los haces en recorrer la distancia que separa el barco del fondo del mar y de la velocidad de propagación del sonido en el agua, se



obtiene la profundidad a la que se encuentra el fondo en el área que se va cubriendo según las derrotas del barco. Así, realizando barridos paralelos con un determinado porcentaje de solapamiento se consigue la cobertura completa del área prospectada (Fig. 3.6).

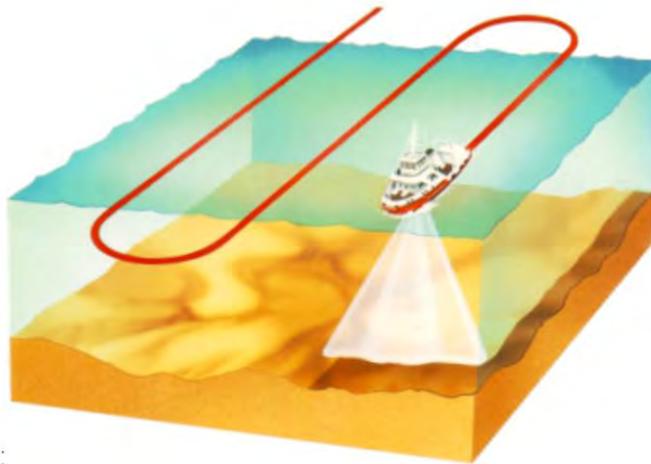


Figura 3.6. Esquema de funcionamiento de la ecosonda multihaz.

3.3.1 Ecosonda multihaz Simrad EM-302

El Buque Oceanográfico Miguel Oliver está dotado de una Ecosonda Multihaz EM 302 Kongsberg-Simrad. Este equipo es una ecosonda multihaz de baja frecuencia que posee una gran resolución, alta velocidad de adquisición de datos, fiabilidad y facilidad de operación (Fig. 3.7). Los usuarios del sistema EM 302 pueden completar las tareas de adquisición de datos mucho más rápido de lo que sería posible con un sistema monohaz y con una resolución superior.



Figura 3.7 Unidad del control de la adquisición de la Ecosonda Multihaz.



La ecosonda multihaz EM 302 opera a una frecuencia de 30 kHz, tiene capacidad oceánica y está diseñada para operar en aguas de hasta 5000 m de profundidad, cumpliendo las normativas IHO S44 para dichos levantamientos. Proporciona una completa capacidad de "barrido" para plataformas someras, hasta algunas cuencas oceánicas no muy profundas con una máximo de 7500 m. El modelo EM 302 instalado en este B/O permite emitir con aperturas de haz de 150° y 432 haces por disparo con una distancia angular de 1°, produciendo "barridos" del fondo marino de hasta 6,5 veces la profundidad.

El sistema está integrado por un conjunto de transductores para transmisión y otro para recepción, antenas GPS, unidad de movimiento, transceivers y sistema de control por el usuario (SIS). Estos transductores van montados fijos en el casco del barco. Una unidad de control y procesado o "transceiver unit" y una unidad de operador formada por un Pc con discos duros accesorios, grabador de dvds y conexiones USB (**Fig. 3.8**). Todos estos datos, se graban en ficheros que se cierran al llegar a los 60 min.

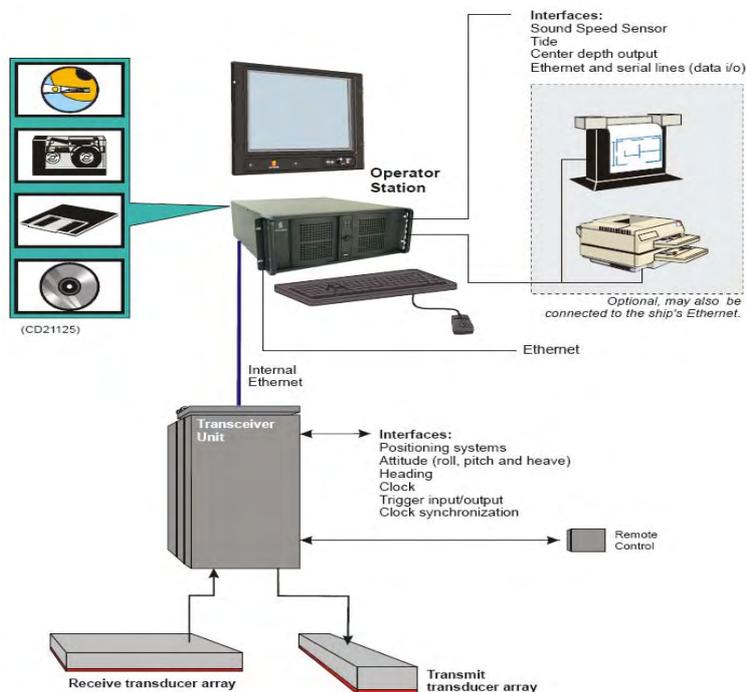


Figura 3.8 Esquema de montaje de la ecosonda EM 302. Sistema de unidades y conexiones.



3.3.2 Características Técnicas

- Frecuencia de emisión: 30 kHz.
- Rango de operación: 75 a 5000 metros
- Resolución vertical: 10 a 40 cm
- Longitud de pulso: 0.7, 2, 5, 15 ms.
- Frecuencia de muestreo: 2 Khz
- Máx. tasa de emisión: 10 Hz.
- Cobertura angular: 150°
- N° de haces: 432.
- Apertura del haz: 1° x 2°.
- Espaciado de haces: Equiángulo, Equidistancia, mixto.
- Estabilización: Cabeceo, balanceo, guiñada.
- Sensor de movimiento, señal de rumbo y posicionamiento: Seapath 2000.

3.3.3 Calibración.

Antes de comenzar a grabar datos de batimetría, se debe realizar una calibración del sistema para asegurar y verificar la calidad de los datos obtenidos. De este modo es posible calcular errores de calibración del sistema, como el balanceo ("roll"), cabeceo ("pitch"), retrasos de tiempo ("time delay"), rumbo ("heading"), etc. Y determinar los valores necesarios para su corrección. La calibración previa a cada campaña es un elemento esencial en la calidad de los datos posteriores. Las diferentes condiciones de calado o en general el adrizado del buque deben ser corregidos con estas calibraciones precampaña.

Los parámetros de calibración aplicados en esta campaña han sido obtenidos con el software de procesado CARIS y corregidos durante el procesado de los datos de batimetría en dicho software. Los parámetros resultantes de la calibración han sido:

- Roll: 0.09.
- Pitch: 0.00
- Heading: 0.00

Por otro lado, los ángulos offset aplicados en el sistema multihaz durante la adquisición de los datos han sido los que se muestran en la siguiente tabla.



	Roll	Pitch	Heading
Tx transducer	0.15	1.27	359.98
Rx transducer	0.02	2.25	0.04
Attitude 1.COM2	0.06	0.00	0.10
Attitude 2. COM2	0.00	0.00	0.00
Stand-alone Heading	--	--	0.00

Cuando se trabaja con ecosondas multihaz es necesario, además, tener un buen control del perfil de velocidad del sonido en el agua, ya que a partir de este parámetro la ecosonda va a transformar el tiempo en profundidad. Por este motivo, durante la campaña se han lanzado varios batitermógrafos desechables, conocidos como XBT, que proporcionan el perfil de velocidad de sonido a lo largo de la columna de agua.

3.3.4 Procesado de datos multihaz (CARIS).

En este apartado se describe el procesado y los métodos utilizados para la realización de cartografías batimétricas durante la campaña DRAGO 0511 a bordo del B/O Miguel Oliver del 05 de mayo al 04 de junio de 2011.

3.3.3.1. Programa empleado

El programa utilizado para el procesado de los datos de batimetría multihaz ha sido el HIPS (Hydrographic Information Processing System) desarrollado por la compañía canadiense CARIS.

3.3.3.2. Procesado de los datos batimétricos multihaz.

Los datos multihaz fueron adquiridos con el sondador Kongsberg EM-302, descrito en el apartado anterior. El procesado de los datos con el programa CARIS HIPS se ha dividido en las siguientes fases:

El procesado de los datos de multihaz con el software Caris HIPS, se ha dividido en las siguientes fases:



- Parámetros de procesado (parámetros del buque, creación de proyecto, creación de sesión)
- Procesado de datos de navegación y batimétricos.
- Exportación de datos en formato ASCII.

A. Parámetros de procesado.

– Definición de los parámetros del buque y de sus sensores (coordenadas de los sensores en el interior del buque, parámetros de calibrado y correcciones utilizadas y sistema geodésico de referencia). Todos estos parámetros se han introducido con el módulo *"vessel editor"*. En este caso, no ha sido necesaria la introducción de ningún tipo de parámetro de corrección. Asimismo, los datos de multihaz adquiridos a bordo del buque, ya incluyen las correcciones de altura de ola ("Heave"), Cabeceo ("Pitch), Balanceo ("Roll") y Orientación de la Línea de Proa ("Yaw"), así como de velocidad del sonido de cada zona (obtenido con el SV Plus a una máxima profundidad de 3600 metros) en tiempo real de adquisición. Todos los perfiles fueron ampliados hasta la máxima profundidad a través del Wader. Por lo tanto no ha sido necesario volver a aplicar todos los mencionados parámetros en el procesado. Los perfiles de velocidad del sonido se han aplicado también a los datos del sondador monohaz EA-600.

– Creación de un "proyecto de procesado". Este proyecto incluye todos los datos adquiridos a lo largo de la campaña. Teniendo en cuenta el marco geográfico de las zonas de estudio, se han creado los proyectos que se relacionan a continuación: Línea de tránsito desde la Isla del Hierro, volcán Submarino "Hierro", volcán submarino "THE PAPS", volcán submarino "Echo", volcán submarino "Tropic", y zona de enlace entre los anteriores y lo sondado el pasado año en la campaña GAROÉ. El proyecto general creado se nombró "DRAGO_11_MIGUEL_OLIVER", y de él cuelgan los correspondientes proyectos zonales. Estos proyectos zonales están divididos en archivos nombrados de acuerdo al día juliano correspondiente, los cuales contienen las líneas del levantamiento en esa fecha. Cada subproyecto constituye una Hoja de Campo ("Fieldsheet") para los distintos estudios.

Este fichero de barco contiene datos de estimación de los errores de los distintos sensores y desplazamiento lineal entre ellos, y los valores angulares de instalación de los transductores. Todo ello es necesario para el cálculo de las DpTPU y HzTPU de cada sonda.



- Se efectuó una comprobación de la calibración del sistema multihaz en balanceo ("Roll") antes de comenzar los trabajos de sondas.
- Por último, se ha definido también una única sesión ligada al proyecto, para guardar todos los datos utilizados en el proyecto, además de las preferencias de visualización utilizadas.

B. Procesado de los datos batimétricos con Caris HIPS.

Para la utilización y procesado de los datos con el módulo HIPS, se han seguido estos cuatro pasos:

- Importación de los archivos ".all" correspondientes a cada línea de navegación establecida. Estos ficheros se crean automáticamente por el sistema de adquisición cada hora de navegación. Cada archivo se ha relacionado con el proyecto, un buque y una fecha durante el proceso de importación.
- Cálculo de la TPU (Incertidumbre Total Propagada, o "Total Propagated Uncertainty"), necesario para realizar la Superficie BASE de incertidumbre y CUBE (Estimador Batimétrico Combinado con Incertidumbre, o "Combined Uncertainty Bathymetric Uncertainty"). Esta última servirá para la limpieza de datos de una forma mucho más automatizada y local.
- La validación de cada dato de navegación, se realiza con el módulo "*HIPS navigation editor*" o Editor de Navegación (**Fig. 3.9 - superior**). El propósito de este módulo es poder eliminar o rectificar todos los errores de posicionamiento producidos por el DGPS. Cuando se detectan estos errores, el punto erróneo puede ser directamente borrado sin más o interpolado con el comando "*break interpolation*" entre las posiciones correctas entre las que se encontraba. Existe la posibilidad de aplicar filtros a los datos de navegación, pero no se han aplicado. Análogamente se validan los datos de cabeceo, balanceo, altura de ola y orientación de la proa ("Pitch", "Roll", "Heave" y "Yaw") con el módulo "Attitude Editor" o de Parámetros Dinámicos (**Fig.3.9 - inferior**). Con el módulo "Swath Editor" se corrigen en modo grueso los disparos erróneos, falsos ecos, etc (**Fig. 3.10**).
- Antes de poder visualizar los datos de batimetría, el programa HIPS requiere que sean aplicadas las correcciones de marea utilizando la información contenida en el fichero con extensión ".tid". En nuestro caso, todos los perfiles realizados se encuentran a una profundidad superior a los 200 m, por lo que no ha



sido necesario aplicar correcciones de marea (se ha utilizado un archivo denominado "zerotide.tid" para indicar que la corrección de marea a aplicar es nula).

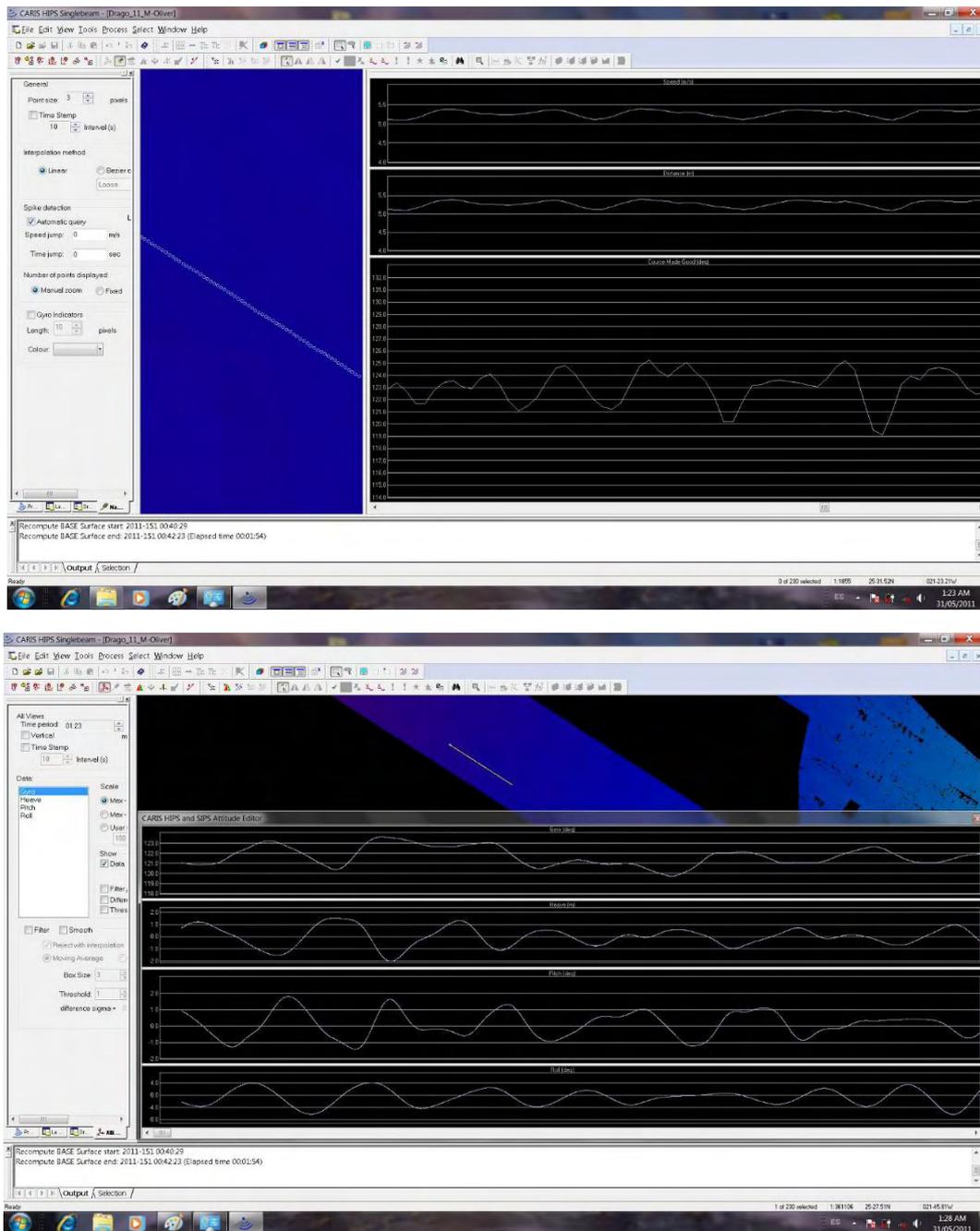


Figura. 3.9: Pantallas del programa HIPS en los módulos del editor de navegación (arriba) y del editor de "attitude" o parámetros dinámicos (abajo).

Únicamente se aplica la previsión de mareas del puerto de La Estaca (Isla del Hierro) al monte "Echo", cuyo tope es una meseta en la que se producen escalones en los datos batimétricos adquiridos resultado de no aplicar la corrección de mareas. Una vez



aplicadas las correcciones de marea, se abren los ficheros a los que se han unido las informaciones de navegación y batimetría ("Merge"). En este caso no se han aplicado filtros de correcciones de DGPS, ni de suavizado para el procesamiento de los datos.

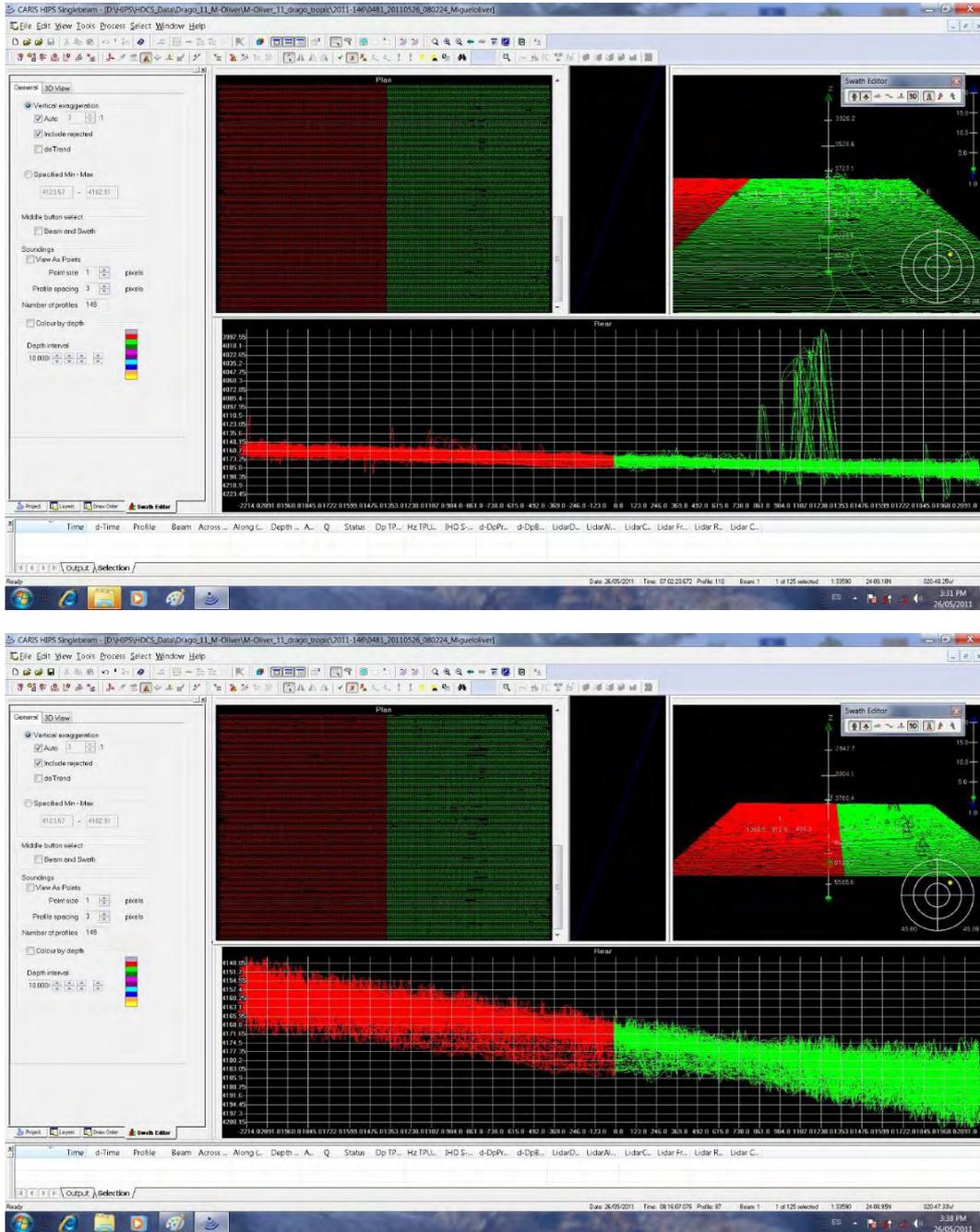


Figura. 3.10: Pantallas del módulo HIPS en el "Swath Editor" 2D para suprimir o validar datos (arriba sin corregir, abajo corregidos).

– En cuanto a la visualización de los datos de multihaz, se ha generado una superficie BASE ("Bathymetry Associated to Statistical Errors") con el editor de HIPS. El límite geográfico ha sido definido teniendo en cuenta el marco geográfico de



Informe campaña DRAGO 0511

los datos importados del proyecto activo. Durante la campaña, se ha tomado una superficie BASE con una resolución de 100 m para procesar cada área. La superficie BASE está hecha a distintas resoluciones dependiendo de la profundidad, variando así entre los 50 y 100 metros. La búsqueda de ecos falsos y errores puntuales, se realizará utilizando el módulo "subset editor 2D" (Fig. 3.11) y "subset editor 3D" (Fig. 3.12) del Caris HIPS. Este editor, permite la visualización de los datos con respecto a un área geográfica especificada. Sólo se han suprimido los ecos más significativos. Por lo que se realizó un segundo proceso de visualización dentro del editor suprimiendo y validando otros datos de cada sector.

– Durante todo el período del levantamiento se han grabado simultáneamente datos con el sondador monohaz Kongsberg EA-600. Estos datos servirán de comprobación a la hora de procesar los datos adquiridos con el sondador EM-302.

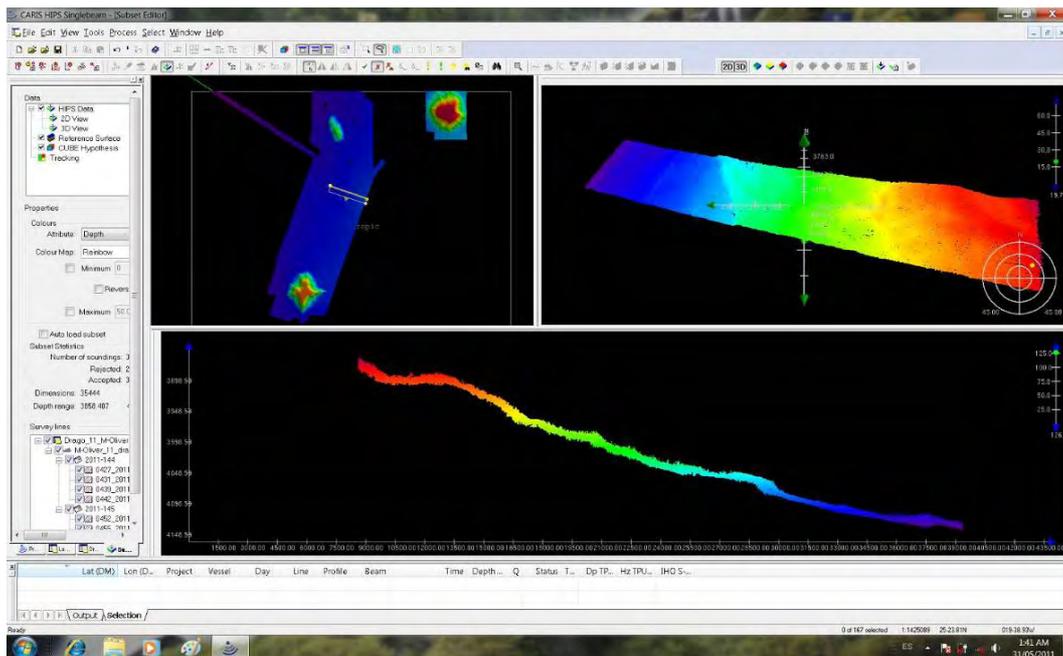


Figura. 3.11.: Pantalla del módulo HIPS en el "Subset Editor" para limpieza de datos batimétricos.

– Se realizó una comprobación en el "Seapath" y en el SIS de los desplazamientos lineales de los distintos sensores con respecto al punto de referencia, así como de los valores angulares de calibración de los transductores. En el muelle se observó el calado del barco y se observó una diferencia de 25 cm respecto a la lectura del sondador monohaz, debida a la barquilla del sondador. Se introdujo la correspondiente corrección.



C. Exportación de datos en formato ASCII.

Una vez procesados todos los datos en el IHM, éstos se exportarán con el editor de exportación del módulo HIPS a formato ASCII con información de latitud, longitud y profundidad. Las coordenadas vendrán reflejadas en grados decimales y las profundidades en metros. También se exportarán en X,Y,Z en su huso correspondiente. De esta forma los datos podrán ser visualizados en otros sistemas de información geográfica.

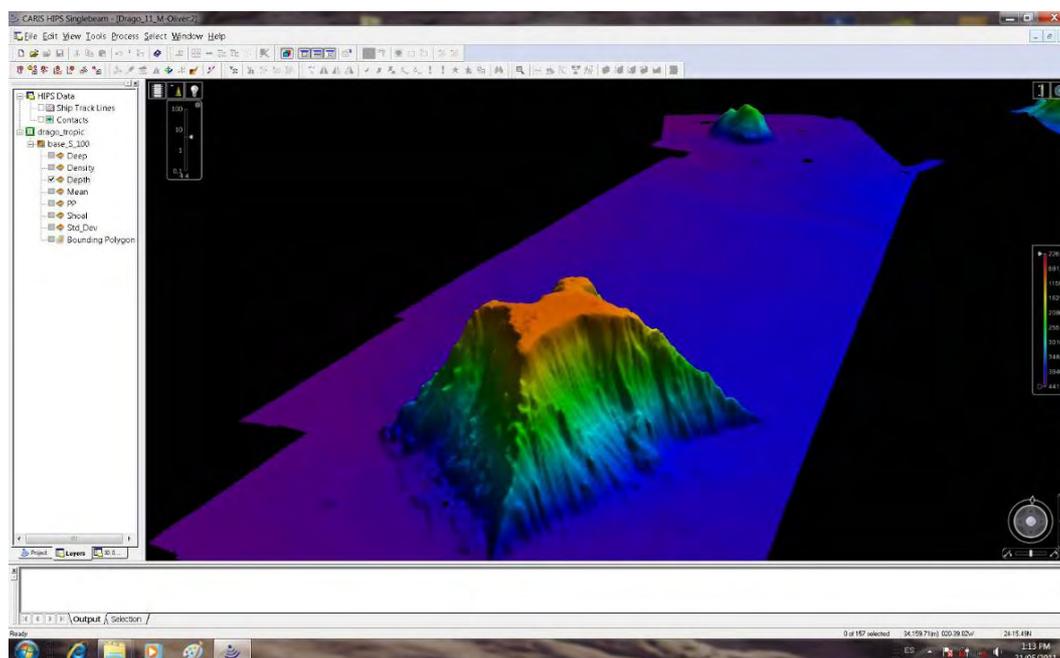


Figura. 3.12: Pantalla del módulo HIPS del visualizador 3D (Zona del Volcán "Tropic").

3.3.3.3. Elaboración de mapas batimétricos

Los mapas batimétricos realizados se hicieron a partir de los ficheros ASCII, que fueron importados ArcGIS.

La elaboración de los mapas batimétricos se ha realizado con el programa indicado siguiendo los siguientes pasos:

- Elección de las características gráficas del mapa (bordes, visualización de coordenadas, etc.).
- Importación de batimetría de los ficheros ASCII y creación de un DTM.
- Escala de profundidades y de visualización de isobatas.



Todos los mapas contienen la información en coordenadas geográficas y UTM, utilizando el huso 27N. Durante la realización del *grid*, es necesario introducir la resolución de las celdas y el radio de la interpolación.

3.4 Sonda monohaz Simrad EA 600

La ecosonda hidrográfica monohaz EA-600 permite operar en frecuencias diferentes. Su diseño permite la detección y seguimiento del fondo marino con alta precisión gracias a un procesado independiente de los datos recibidos en cada canal. Los transductores instalados en el B/O Miguel Oliver, permiten operar hasta profundidades de 12.000 m, pudiendo grabarse datos digitales, con anotaciones de hora, posición y escala (**Fig. 3.13**). Esta ecosonda está destinada a la detección del fondo existente bajo el buque, aportando además información sobre la inclinación del mismo, su tipología, etc. La información es enviada al servidor del buque, que a su vez la envía al sistema de navegación.

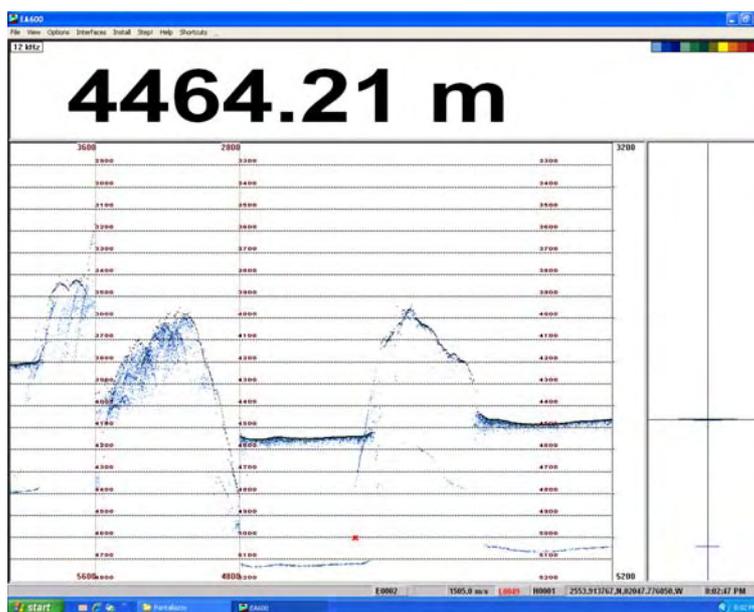


Figura 3.13: Pantalla de adquisición de la sonda EA 600.

3.5. Perfilador de la Velocidad del Sonido (SVP)

El sensor de velocidad de sonido SVPlus de la firma comercial Applied Microsystems LTD, es un instrumento autocontenido y multiparámetro, diseñado para adquirir medidas de velocidad de sonido en el agua, temperatura y presión. Este instrumento está preparado para grabar datos en función de diversos parámetros,



según la programación que se le realice pudiendo tomarse datos por incrementos de profundidad, incrementos de tiempo y por incrementos de cambio en la velocidad del sonido.

Para el arriado e izado de estos equipos se utiliza el torno hidrográfico del buque, siendo ayudado por el sistema de posicionamiento dinámico a fin de mantener la verticalidad del equipo (**Fig. 3.14**).

Se lanzaron seis perfiladores: al sur del monte submarino Bimbache a 3000 m de cable, en la cima del monte submarino "Echo" a 200 m de profundidad (300 m de cable), al sur del monte submarino "The Paps" a 800 metros (1000 m de cable), al sur del monte submarino "Tropic" a 2700 m de profundidad (3000 m de cable), en el límite suroriental de la cubierta por la campaña GAROÉ 2010, hasta los 3000 metros de cable, y al oeste del monte submarino Ico hasta 500 m de cable.



Figura 3.14 Arriado del perfilador de velocidades del sonido.

3.6. Sonda paramétrica

Como sistema de sísmica de reflexión se utilizará la sonda paramétrica TOPAS PS 18, perteneciente al equipamiento científico del buque Miguel Oliver.

3.6.1 Descripción del sistema sísmico de alta resolución TOPAS PS 18

La sonda paramétrica TOPAS PS 18 (TOPographic PArametric Sonar) o BPS (Bottom Parametric Source) es un sistema sísmico de reflexión de alta resolución que se integra en el grupo de sistemas que utilizan como fuentes sísmicas transductores,



que se utilizan tanto para la emisión como para la recepción del pulso sísmico. Las características de este sistema radican en la generación de un pulso acústico estrecho, que se puede aplicar en un amplio rango de profundidades, dando información básicamente de los sedimentos no consolidados. De su interpretación se puede deducir el análisis de las unidades sísmica más recientes, las estructuras tectónicas, los procesos sedimentarios, así como la textura de los sedimentos sub-superficiales. Su utilización junto con los datos de la ecosonda de multihaz es indispensables como equipo geofísico de muy alta resolución en la exploración submarina.

El Sistema TOPAS está compuesto de diferentes sub-sistemas, entre los que se encuentra, los transductores, el transceptor, la consola de operador, desde el que puede grabarse la información digital o bien imprimirse gráficamente en papel en el registrador (**Fig. 3.15**).

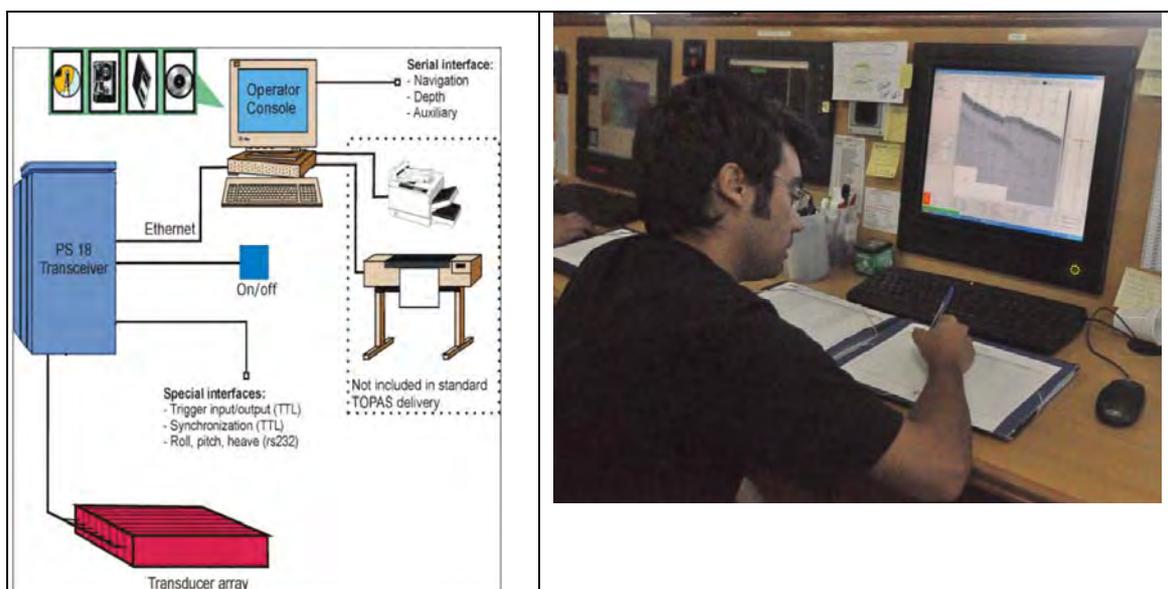


Figura 3.15: Equipos y sub-sistemas del TOPAS PS 18 (izquierda). Consola de operador para la adquisición del sistema TOPAS en el laboratorio de acústica del B/O Miguel Oliver (derecha).

Básicamente consiste en un transductor múltiple, direccional y electrónicamente compensado por la orientación instantánea de la plataforma, que emite pulsos de sonido en dos frecuencias próximas, en la banda de 16 a 20 kHz (frecuencia primaria), de hasta 30 Kw de potencia. La transmisión simultánea de dos frecuencias próximas, con frentes de onda que operan paraméricamente, produce la formación de señales que son suma y diferencia de ambas, la primera de las cuales se extingue rápidamente. La diferencia, produce una frecuencia secundaria en el rango de 0,5 a 4



kHz, de manera que goza de excelentes propiedades de alcance y penetración en el subsuelo, beneficiándose además de las propiedades de directividad correspondientes a las frecuencias originales, dadas las dimensiones reducidas del transductor.

El transductor se encuentra situado en la barquilla de sondas del B/O Miguel Oliver (**Fig. 3.16**). Dicho transductor tiene una anchura de 120 cm, una profundidad de 35 cm y una longitud de 110 cm. Está compuesto por 16 transductores en barra independientes, que pueden emitir con una cadencia sucesiva.

La ecosonda paramétrica TOPAS utiliza la propiedad de la propagación no lineal de las ondas a través del agua para generar un pulso acústico de baja frecuencia a partir de la intermodulación de uno o dos pulsos cortos de alta frecuencia (**Figs. 3.17 y 3.18**).



Figura 3.16: Izquierda: Imagen de la barquilla de sondas del B/O Miguel Oliver. Derecha superior: Subsistema de Transductores de la TOPAS en la barquilla. Derecha inferior: Transceptores en el interior del buque.

El sistema puede operar con diferentes tipos de onda de la señal para obtener un rendimiento óptimo. Para ello se utiliza la incorporación de datos desde una unidad de referencia vertical garantizando que el área insonificada del fondo marino se encuentra localizada con precisión. La penetración obtenida depende de las características del sedimento, la profundidad del agua, etc. Se han obtenido penetraciones de más de 150 m en una profundidad del agua de 1000 m con una resolución general de 30 cm o más.



Impulsos a una frecuencia primaria fija de
15-18 kHz
(Hasta 30 Kw)

Se generará una frecuencia secundaria
0.5-5 kHz

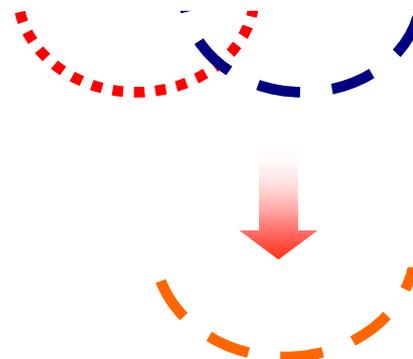


Figura 3.17: Pulso acústico generado mediante la propagación no lineal de las ondas a través del agua.

En concreto, el sistema TOPAS PS 18 tiene un haz acústico con una anchura variable entre 4 a 6° dependiendo de la frecuencia y un nivel máximo de 210 dB re 1 μPa @ 1 metro a 5 KHz. El pico de consumo eléctrico es inferior a los 3 kw.

La ventaja del sistema TOPAS frente a otros perfiladores convencionales radica en la generación de un pulso sísmico con un haz acústico más estrecho, obteniendo una mayor penetración y resolución angular (**Fig. 3.18**).

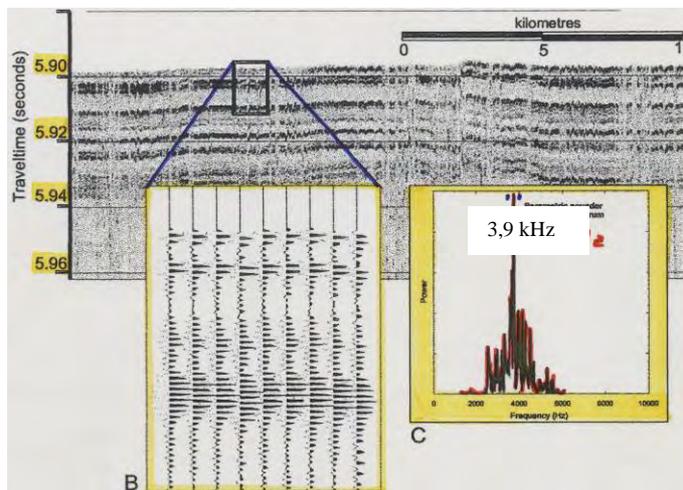
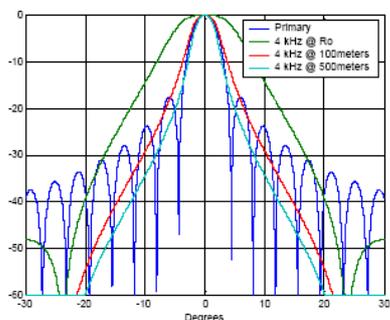


Figura 3.18: Intermodulación con ejemplo de la onda secundaria resultante (derecha) y del registro obtenido (Jones, 1999).

La TOPAS PS 18 es estabilizada electrónicamente para el cabeceo, bandeo y elevación del barco (*heave, roll y pitch*). También puede ser dirigida para que tenga en cuenta la pendiente del fondo, cuando la información sobre la pendiente está disponible desde un sistema de ecosonda Multihaz, como la EM302. La TOPAS PS 18



está sincronizada con la EM 302, y durante la operación de sincronizado la regla es que la TOPAS PS 18 solo puede emitir mientras espera el regreso de la primera llegada del fondo.

La transmisión puede realizarse en modo onda *Ricker*, *Chirp* y *CW* (**Fig. 3.19**). El modo normal para aguas poco profundas es la onda Ricker mientras que el modo Chirp (onda FM donde la frecuencia varía linealmente con el tiempo) es usado para aguas profundas y altas penetraciones.

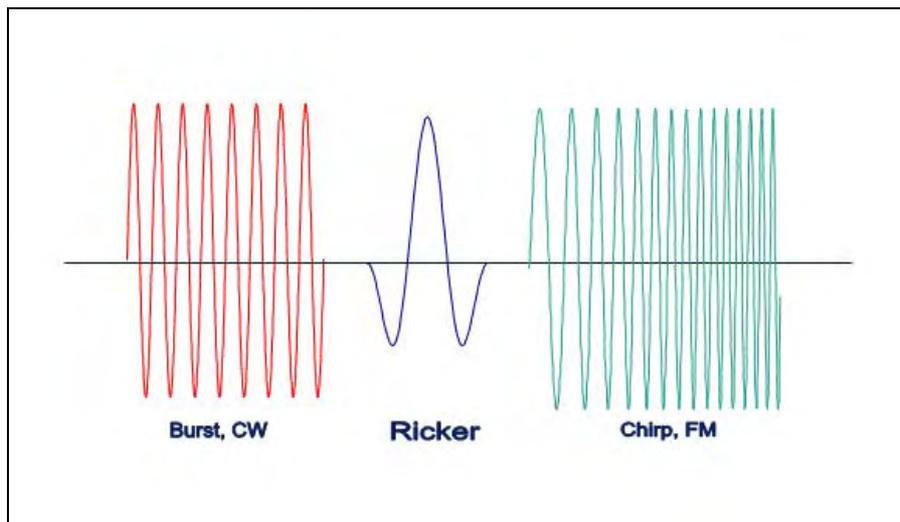


Figura 3.19: Visualización de las principales ondas utilizadas durante el registro TOPAS.

a) *Modo alta resolución*. Normalmente es utilizado a profundidades menores de 2000-3000 metros, generando pulsos simples para transmisión de ondas de alta frecuencia (onda *Ricker*) de alrededor de 4000 Hz. Este modo tiene un pulso simple con buen dominio del tiempo para altas resoluciones. Este modo requiere un amplio rango de señal-ruido para un rendimiento óptimo.

b) *Modo de alta penetración*. Utiliza ondas de menor frecuencia que el pulso estándar *Ricker*, con el objetivo de obtener una mayor penetración en profundidades mayores de 3000 metros. Este modo utiliza la modulación de dos frentes de ondas de diferente frecuencia (onda *Chirp*) para obtener pulsos de más baja frecuencia, y así aumentar la penetración (**Fig.3.20**). La banda de frecuencias está determinada por las frecuencias inicial y final del barrido de la onda recibida, se requiere un ajuste o un filtro de *spiking* para concentrar la energía en un pulso estrecho. En general, un incremento en la penetración puede dar lugar al uso de la onda *Chirp*. Esto es debido al incremento de la cantidad de energía transmitida en el agua. El incremento en el



rango señal-ruido puede expresarse como $10 \cdot \log(BW \cdot T)$ donde BW es la banda de frecuencias y T es la duración del pulso. Las frecuencias inicial y final del pulso usadas normalmente en este modo son de 1.5 kHz y 5 kHz respectivamente, dando una resolución máxima vertical de aproximadamente 0.2 milisegundos. La duración del pulso también está en relación con la penetración que se desea. Menor duración del pulso se traduce en una mayor resolución en el registro sísmico. El pulso transmitido puede variar entre 5 y 50 ms de duración.

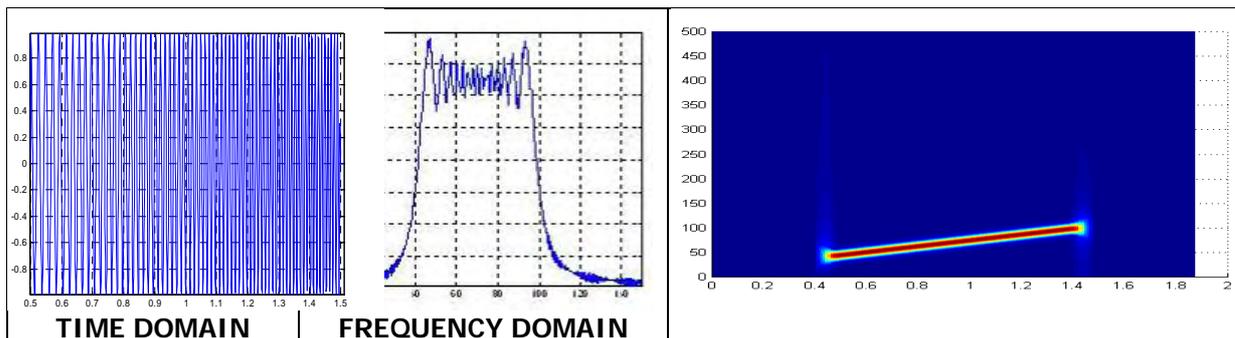


Figura 3.20: Modo de onda "Chirp Signal". Explicación general de la relación existente entre la señal transmitida (tiempo y frecuencia)(A) y su correspondiente ancho de banda(B).

c) La onda CW genera un número de periodos de frecuencias secundarias. El número de periodos por defecto es uno. Utilizando más de un periodo se reduce la resolución pero mejora la relación señal-ruido, ya que se puede utilizar un filtro de paso banda más estrecho.

El modo de disparo puede ser interno, cuando es la propia TOPAS la que genera los disparos a un intervalo de tiempo fijo o en modo externo cuando se sincroniza con las demás sondas acústicas, especialmente con la sonda multihaz, para evitar la interferencia entre ellas. Durante la campaña pueden producirse interferencias entre la ecosonda Multihaz EM 302 y la TOPAS PS 18. La EM 302 es más sensible a estas interferencias debido a la detección automática del fondo. La interferencia sobre el registro de la TOPAS se observa como un ruido y no interfiere gravemente con ningún proceso. Esta interferencia es debida a que cada sistema transmite un pulso acústico de alta intensidad y frecuencias cercanas entre ambos. El problema con la interferencia podría evitarse usando una unidad de sincronismo, con control de la transmisión de los diversos sistemas que interfieren mediante el inicio de una transmisión secuencial. En muchos casos, sería posible una transmisión paralela, si la señal de retorno de 18 kHz de la TOPAS, no interfiriera con la EM 302.



La transmisión puede realizarse en modo *normal*, *Burst* o *multi pulse*. El modo normal es cuando se realiza un solo disparo a intervalos de tiempo definidos. El modo *Burst* transmite una serie de pulsos idénticos para cada emisión de pulsos y los intervalos entre ellos pueden prepararse en el menú contextual. El modo multipulso transmite pulsos con un de intervalo de repetición más corto que el tiempo de recorrido entre el transductor y el fondo.

Durante esta campaña se ha utilizado el software de *Kongsberg*, diseñado especialmente para la adquisición, procesado y almacenamiento digital de los datos de TOPAS (**Fig. 3.21**).



Figura 3.21: Científicos supervisando la adquisición de datos en tiempo real del sistema TOPAS PS 18 durante la Campaña DRAGO 0511 (izquierda). Unidad de sincronía entre las ecosondas Multihaz EM 302m Monohaz EA 600 y la sonda paramétrica TOPAS PS 18 (derecha).

Las señales reflejadas por el fondo son amplificadas, digitalizadas, procesadas y representadas en tiempo real sobre una pantalla gráfica de color (**Fig. 3.22**). Los principales pasos en el sistema de procesado (**Fig. 3.23**) en tiempo real son: *filtrado de pasa banda*, deconvolución, dereverberación, *stacking*, ganancia variable con el tiempo (TVG), control automático de ganancia (AGC), filtro de oleaje y corrección del cabeceo, bandeo y elevación del barco (*heave, roll* y *pitch*). El nuevo software permite, el seguimiento automático del fondo mediante el "*bottom tracker*". El TVG sigue una curva de ganancia predefinida en función del tiempo, la cual se divide en tres secciones diferentes (A-B, B-C y C-D), cuya rampa ($d\beta/ms$) y longitud pueden variarse interactivamente durante la adquisición. El TVG puede llevarse en modo automático, donde la curva de ganancia está calculada en base al nivel medio de la señal en varias secciones.



Los datos producidos por la TOPAS PS 18 son grabados en ficheros TOPAS raw (TOPAS *.RAW) o ficheros SEG-Y (TOPAS *.PRO). Lo recomendado es grabar en formato .RAW ya que contiene información sobre el rumbo (*heading*) y la velocidad del barco. El *software* permite la conversión posterior entre estos tipos de ficheros.

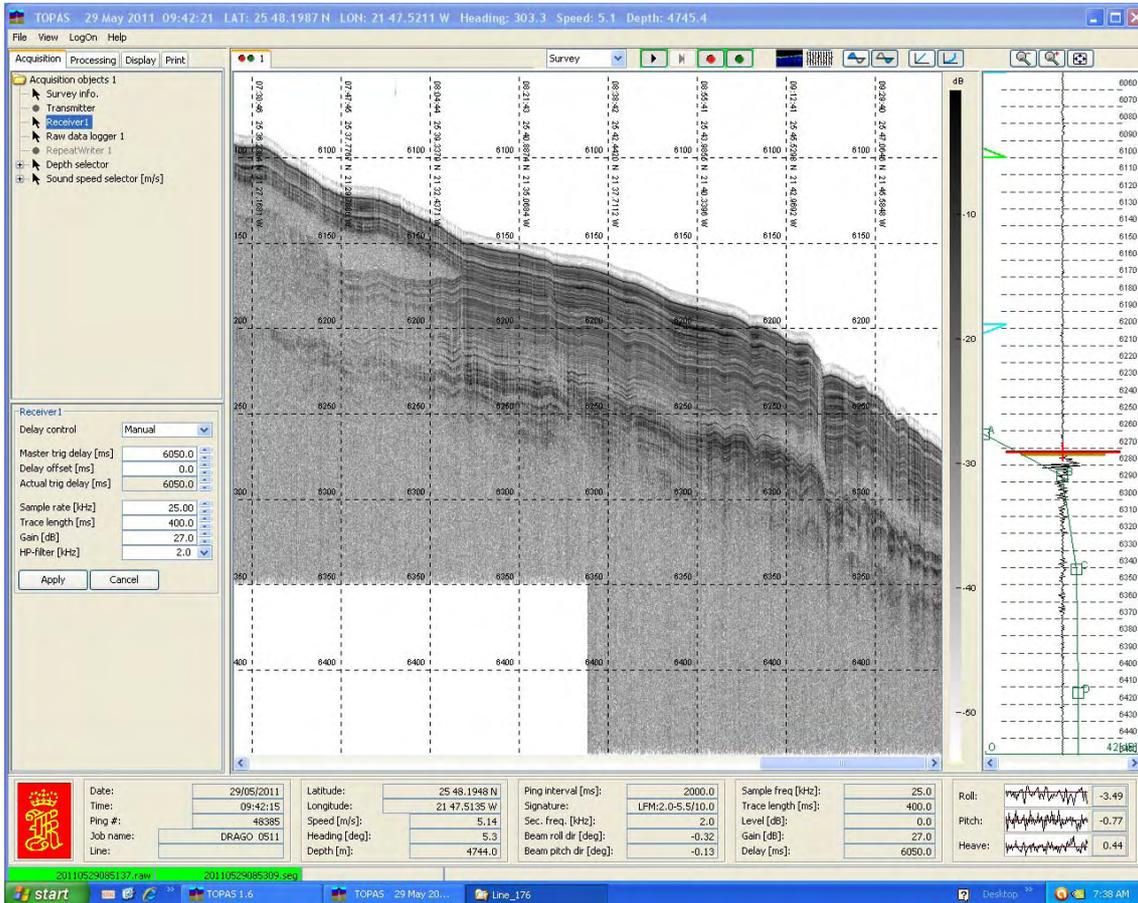


Figura 3.22: Ejemplo de un fragmento de registro sísmico de muy alta resolución obtenido mediante el sistema TOPAS PS 18 en la campaña DRAGO 0511.

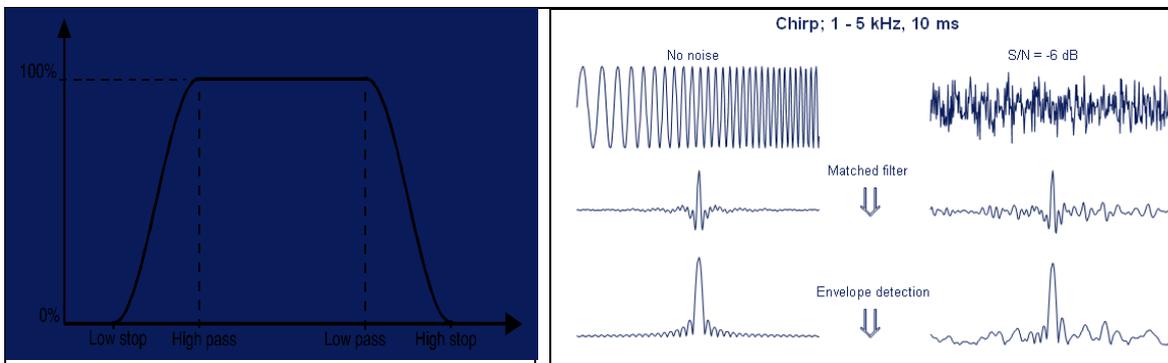


Figura 3.23: Ejemplos del sistema de procesamiento del sistema TOPAS. A) Filtrado de pasa banda B) Ganancia variable : que muestra la mejora de la señal con respecto al ruido generado usando una onda modo Chirp comparado con Ricker o CW.



3.6.2. Parámetros utilizados en la campaña

Los registros de alta resolución obtenidos en la campaña DRAGO 0511 con la sonda paramétrica TOPAS PS 18 han sido obtenidos trabajando en modo de alta penetración, mediante transmisión de la onda Chirp (**Fig. 3.24**), sincronizada con la ecosonda de multihaz EM302. Las frecuencias normales de transmisión varían de 2 kHz para la inicial y 5.5 kHz para la final, con una longitud de pulso de 10 ms. Se ha transmitido a un intervalo de disparo en modo Externo, esclavo de la secuencia de disparo EM302 a través de la unidad de sincronía, y dependiente de la profundidad. Se ha seleccionado este modo de trabajo al dar preferencia a los registros de ecosonda multihaz frente a los de la sonda paramétrica.

La longitud del registro ha sido de 400 ms utilizando una frecuencia de muestreo de 16 kHz. La deconvolución y filtrado inicial de 1 kHz (HP filter) de la señal ha sido siempre aplicado en este modo Chirp. La penetración del sistema en el registro sedimentario en áreas con profundidades comprendidas entre 4000 y 5000 metros ha estado entorno a 100/150 ms TWT (**Fig. 3.22**).

El registro se ha grabado en formato TOPAS *.RAW para la señal original (**Fig. 3.22**) y en formato SEG-Y para la señal procesada (**Fig. 3.23**). El tamaño máximo de los ficheros aplicado ha sido de 50 MB para evitar ficheros mayores y pérdida de datos en caso de caída del sistema. La nomenclatura utilizada ha sido:

AÑOMESDÍAHORAMINUTOSEGUNDO.raw para la señal original

AÑOMESDÍAHORAMINUTOSEGUNDO.seg para la señal procesada.

Los ficheros saltan automáticamente cuando se alcanza dicho tamaño. Los ficheros de cada línea se han agrupado en carpetas por líneas. La escala horizontal, a una velocidad media de 10 nudos, es de 4624 metros entre cada línea de marca, y de 10.28 y 20.56 metros entre disparos a una cadencia externa sincronizada con la EM302. Se ha aplicado una velocidad de sonido de 1500 m/s.

3.6.3 Interpretación de los perfiles sísmicos de muy alta resolución

En esta campaña se ha utilizado el programa **Kingdom Suite** para la visualización e interpretación de las líneas sísmicas. Para llevar a cabo el procesado, el primer paso a seguir es la importación de los perfiles sísmicos en formato SGY, junto con los ficheros que contienen las coordenadas de los disparos (shot points). Esto ha



Informe campaña DRAGO 0511

permitido, además, la construcción de un mapa de posicionamiento de las líneas sísmicas realizadas, y seguir los principales reflectores sísmicos, así como las diferentes características sísmicas de las regiones atravesadas en esta campaña.

TOPAS 02 June 2011 21:52:38

File View LogOn Help

Acquisition Processing Display Print

Acquisition objects 1

- Survey info.
- Transmitter
- Receiver 1
- Raw data logger 1
- RepeatWriter 1
- Depth selector
- Sound speed selector [m/s]

Survey info.

Job name: DRAGO 0511

Line: []

Source projection: $\tau q + datum=WGS84$

Alternate projection: $=11 + ellps=WGS84$

Enable projection

Use false northing

Use seabed position

Transmitter

Transmit mode: Normal

Trigger mode: External

Pulse form: Chirp (LFM)

Start frequency [kHz]: 2.0

Stop frequency [kHz]: 5.5

Chirp length [ms]: 10.0

Power level [dB]: 0

HRP Stabilization

Beam control: Auto

Tx sound speed [m/s]: 1483.0

Receiver 1

Delay control: Manual

Master trig delay [ms]: 5900.0

Delay offset [ms]: 0.0

Actual trig delay [ms]: 5900.0

Sample rate [kHz]: 25.00

Trace length [ms]: 400.0

Gain [dB]: 27.0

HP-filter [kHz]: 2.0

Apply Cancel

TOPAS 03 June 2011 11:15:40

File View LogOn Help

Acquisition Processing Display Print

Processing chain

- Data plotter 1
- Filters
- Time varying filter
- Bottom tracker
- Mute
- Stacking
- Time variable gain
- Automatic gain control
- Attribute processing
- Gain
- Audio
- Processed data logger
- Ping statistics
- Bad trace filter
- Data plotter 2

Bottom tracker

Move [▲ ▼]

Enabled

Show master depth

Envelope detection

Window start [ms]: 6075

Window length [ms]: 10

Threshold [%]: 70.0

Auto search

Apply Cancel

Time variable gain

Move [▲ ▼]

Enabled

TVG control: Tracking

Offset [ms]: -10.0

	Length [ms]	Slope [dB/ms]
Section A-B	22.8	0.89
Section B-C	53.8	0.13
Section C-D	72.4	0.01

Apply Cancel

Figura 3.24: Parámetros utilizados en los módulos de adquisición (izquierda) y procesado (derecha) del sistema TOPAS PS 18 en la campaña DRAGO 0511.



3.7 Muestreo de fondos

Se han utilizado dos técnicas de muestreo de fondos en la campaña DRAGO 0511, Dragas de Rocas para la obtención de muestras de fondos duros y Testigos de Caja para el muestreo de sedimentos, en ambos casos se ha realizado además un muestreo del Bentos que llegaba junto con las muestras de rocas y sedimentos.

3.7.1 Dragas de Roca

El uso de dragas de arrastre permite la obtención de muestras de roca y sedimentos semiconsolidados compactos. Este tipo de instrumentación se incluye dentro de los métodos directos que permiten obtener datos sobre el suelo marino por medio de un contacto físico con él. Se emplean en zonas donde se prevé la existencia de afloramientos rocosos.

Las dragas de arrastre están formadas por una estructura metálica rectangular, unida a una red que va protegida por unas bases de parpaya (**Fig. 3.25**). Al desplazarse arrastrando sobre el fondo marino, la boca metálica rectangular, rompe fragmentos de roca que son depositados en el interior de la red y recogidos posteriormente en la cubierta de popa al izar la draga. Para el arrastre de la draga de roca se emplea la maquinilla de pesca. La velocidad de arrastre suele ser baja, entre 1 y 3 nudos.

Para el uso de la draga de roca es necesario disponer operativo una maquinilla de pesca del B/O con cable de hasta 3000 m y de un sistema de Posicionamiento dinámico.



Figura 3.25. Izquierda, draga de roca utilizada en la campaña DRAGO 0511. Derecha, volcado de la draga 01 en la cubierta de popa del B/O Miguel Oliver.



3.7.1.1 Maniobras de dragado

La maniobra de dragado (**Fig. 3.26**) comienza con el buque navegando a unos 4-6 nudos y el arriado del cable a 100 metros/minuto hasta lograr una longitud equivalente a 1,5-2 veces la profundidad del fondo en ese lugar. Cuando el barco llega al punto P1 se produce un estacionamiento 1 minuto por cada 100 metros de cable largado a fin de que la draga haga firme. La distancia de la draga a la popa del barco es aproximadamente un 30% menos que la longitud del cable largado. Posteriormente se realiza el arrastre durante unos 10-20 minutos a una velocidad de 1,5 nudos hasta el punto P2, donde se da por finalizado. La maniobra de dragado concluye poco después con el izado de la draga a la cubierta de popa del buque.

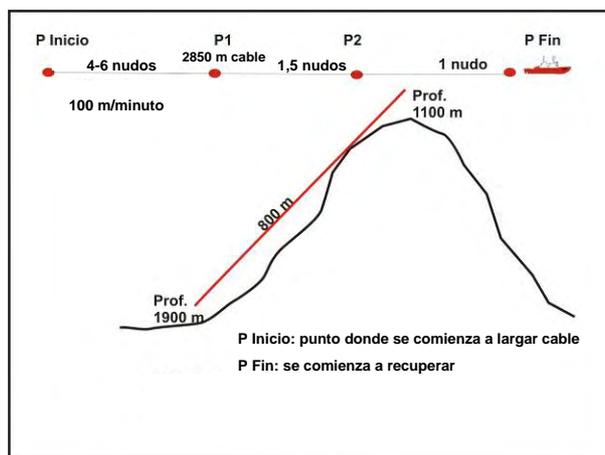


Figura 3.26. Representación esquemática de la maniobra de dragado en un monte submarino.

3.7.1.2 Procesado de muestras

El material de la draga de roca, es procesado en tiempo real tras su izado a bordo, procediéndose a su fotografiado general, lavado, separación por identificación de visu de las rocas recogidas, selección y fotografiado de las muestras a estudiar en el laboratorio (**Fig. 3.27**). Los organismos vivos que se obtienen, son transferidos al equipo de biología para su fotografiado, descripción, clasificación y recogida de ejemplares.

Para las rocas se ha seguido un protocolo de muestreo que permita el replicado de análisis de laboratorio o nuevos análisis futuros. Para ello en cada draga se han recolectado varios ejemplares de cada una de las litologías que se han podido



distinguir en el análisis visual a bordo del buque. A su vez, se ha recogido muestra de todas aquellas rocas de difícil identificación que no se podían englobar en alguno de los grupos reconocidos de visu. Los reconocimientos de visu se han apoyado con el uso de lupa de bolsillo (8x y 15x) y lupa binocular (10x-30x). Las muestras de mano seleccionadas como representativas de cada draga/monte submarino se han descrito macroscópicamente a mayor detalle de forma preliminar, diferenciándose su estructura, color, presencia de alteraciones hidrotermales, vesiculado-tamaño y proporción de vesículas, presencia de fenocristales, componentes minerales esenciales y accesorios, etc.



Figura 3.27. Izquierda, clasificación y selección de muestras de roca a bordo del B/O. Derecha, reconocimiento de rocas en la lupa binocular.

3.7.2 Testigo de Caja

Para el muestreo de la columna sedimentaria se ha utilizado una draga Mega Box-Corer facilitada por la Secretaría General del Mar a bordo de B/O Miguel Oliver (**Fig. 3.28**). La draga Mega Box-Corer es de tipo ULSNER de hierro (F-114) galvanizado con piezas móviles de acero inoxidable (AISI 316) y con un dispositivo disparador por contacto). La muestra se obtiene mediante un cajetín de acero inoxidable de 50x50x50 cm con un área de muestreo de 0,25 m². En total, el peso aproximado es de 1 Tn.

El sistema se acciona por colisión contra el fondo en caída libre, de forma que en el momento del impacto se acciona una tapa que bloquea el cajetín de tal forma que recoge el sedimento que se encuentra atrapado bajo la draga. La el mantenimiento de la posición del punto de muestreo se consigue mediante un sistema de posicionamiento dinámico. De esta forma, la muestra obtenida es representativa del entorno que circunda el punto de muestreo y se utiliza para la obtención muestras de



sedimentos superficiales, material consolidado y rocas de pequeño tamaño, así como de los organismos bentónicos.



Figura 3.28. Draga Mega Box-Corer durante la maniobra de muestreo de sedimentos superficiales.

La maniobra consiste en largar la Mega Box-Corer a 60 m/s hasta unos 50 m antes del fondo, donde se deja reposar durante 2 minutos para estabilizar el equipo. Posteriormente se larga a 30 m/s hasta que toque fondo, que puede estimarse por la pérdida de tensión del cable, aunque es recomendable añadir unos cientos de metros de cable en exceso. Finalmente se procede a la virada hasta situar la draga en cubierta. Para el manejo de la muestra una vez a bordo es necesario el uso de un traspalé manual.

Antes del procesado de la muestra es necesario extraer el agua sobrante mediante un tubo de goma que se acopla a un tamiz de 0,5 mm de luz de malla para retener posibles organismos. Una vez extraída el agua se retira la tapa y se procede al fotografiado, descripción y muestreo de los sedimentos. En este caso se han recogido 2 testigos de PVC de 9 cm de diámetro que permiten obtener una submuestra de de la columna sedimentaria inalterada para su posterior análisis en laboratorio. Para el muestreo a bordo, se ha introducido un cajetín de 10x17x37 cm que, una vez fotografiado, se ha muestreado de forma sistemática cada 2 cm, introduciendo cada submuestra en un recipiente de polietileno. Finalmente se han recogido los 5 cm superficiales sobrantes para su tamizado por luces de malla 10-5-1-0,5 mm para la obtención de los organismos bentónicos.



3.7.3 Procesado biológico de las muestras de fondo

Para el procesado de las muestras biológicas obtenidas en las dragas de roca durante la campaña DRAGO 0511 realizada a bordo del B/O Miguel Oliver, se ha desarrollado una metodología biológica basada en el triado, recuento, identificación y etiquetado del material recogido en grandes grupos faunísticos, para su posterior fotografiado y fijado en alcohol o formol. Se ha medido el volumen de las cajas donde se recoge el material para tener una estimación del volumen total obtenido en cada uno de los arrastres (70x25x40cm). Una vez que la draga se encuentra en cubierta, se ha distribuido el material rocoso en cajas, mientras que el material vivo y frágil como corales, gorgonias, decápodos, etc, ha sido depositado en bandejas para su posterior triado en el laboratorio húmedo. Se han realizado fotografías de las muestras en general con su respectiva etiqueta, indicando el número de draga a la que pertenece. Se ha procedido a la revisión individual de cada roca para limpiarla de fauna y añadirla al material recogido y que no se encontraba fijada a éstas.

En el laboratorio húmedo se ha triado el material, se ha fotografiado indicando, mediante etiquetado, el código que se le ha dado a la especie junto con el número de la draga a la que pertenece y que debe coincidir con los datos del estadillo donde se lleva el recuento de cada una de las especies encontradas. Los ejemplares de mayor tamaño han sido fijados en formol al 10%, mientras que las muestras de menor porte y fragmentos de los ejemplares mayores, se han conservado en alcohol al 70%. Todas las muestras fijadas, han sido etiquetadas con el nombre de la campaña, nombre de la draga, el código de la especie y la fecha en la que ha sido recogida. La información faunística de cada draga está reflejada en un estadillo, donde se recogen las especies que se han ido clasificando, un código de identificación y un código de rango para indicar la abundancia estimada en cada arrastre. El estadillo también incluye las distintas incidencias que han podido ocurrir durante el arrastre como la rotura de la red, no llegar al fondo, escaso tiempo de arrastre, entre otras.

3.8 Equipos de observación directa de fondos: sistema de cámaras fotográficas y de video

El sistema de adquisición de imágenes del fondo marino permite tanto la adquisición de fotografías del fondo como la filmación del mismo, con el fin de tener un conocimiento preciso de su constitución, disposición de sus estructuras, existencia



de organismos vivos, caracterización de facies, etc. Dicho sistema consta de diversas partes (Fig. 3.29):

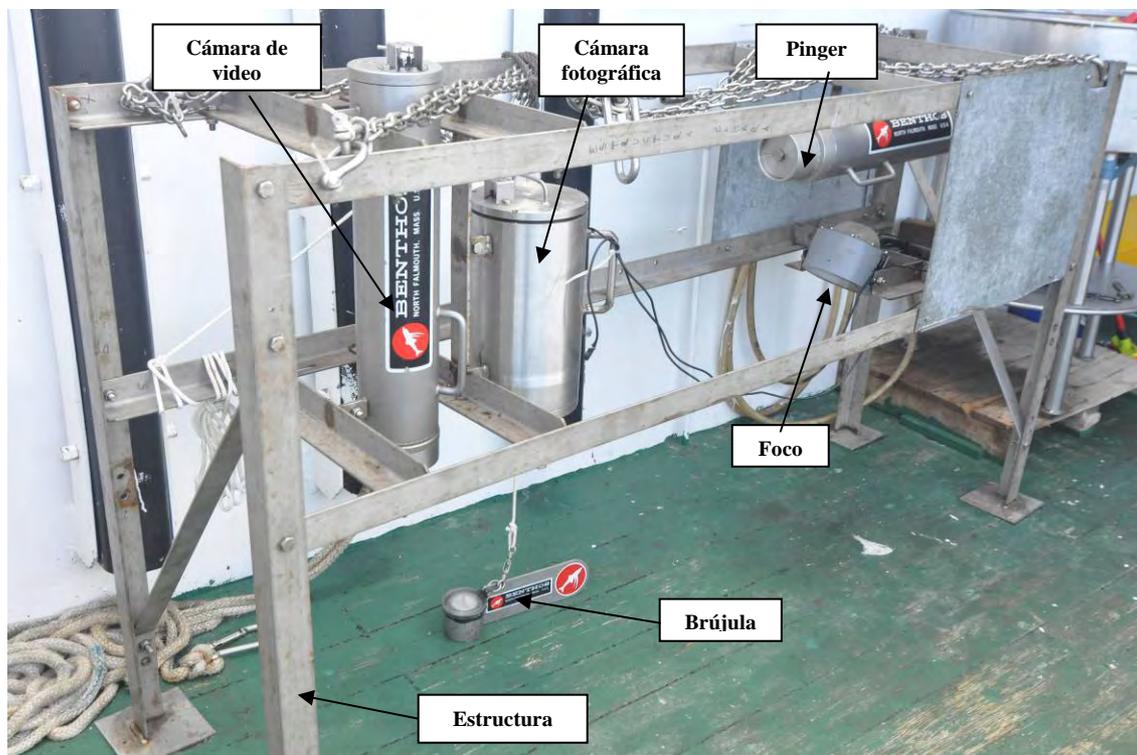


Figura 3.29. Sistema de observación de fondos: cámara fotográfica, cámara de video, foco, pinger y brújula.

- Estructura.

La estructura tiene la función de dar soporte físico a los diversos elementos del sistema, permitiendo que cada uno de éstos permanezca en una posición relativa adecuada con respecto a los otros elementos y con respecto al fondo. Esta construida con perfiles en L de acero inoxidable AISI 316. Sus dimensiones (longitud, altura y anchura) son 200, 130 y 50 cm. Su diseño pretende ofrecer el menor rozamiento posible con el agua para conseguir que se mantenga en la vertical del barco mientras éste avanza lentamente a través del transecto a estudiar.

- Cámara fotográfica.

La cámara fotográfica empleada ha sido una cámara digital Nikon D90 con un disparador externo programable. Ambos elementos contenidos en una carcasa estanca cilíndrica, fabricada en acero inoxidable y diseñada para que soporte presiones correspondientes a profundidades mayores de 12000 metros. El disparador ha sido



programado para que tome fotos con un retardo (*delay*) de 30 minutos a partir de su activación. Se ha establecido un intervalo de tiempo entre fotografías de 3 segundos.

La cámara ha sido programada en modo automático con prioridad al diafragma, es decir con una apertura de diafragma determinada ($f4$) y permitiendo a la cámara elegir la mejor ISO y el mejor tiempo de exposición en función de la iluminación en cada toma. El modo de enfoque ha sido manual, ajustado de modo que salgan enfocados los objetos que disten más de 50 cm del objetivo. El objetivo empleado ha sido del tipo gran angular (ajustable de 12 a 24 mm), ajustado en este caso a 18 mm.

- Sistema de iluminación.

El sistema de iluminación empleado ha sido ideado y fabricado por el Instituto Español de Oceanografía y probado por primera vez en el desarrollo de esta campaña. En este sistema, la luz es producida por un total de 22 leds de alta luminosidad. Estos leds están montados en dos circuitos en paralelo, compuestos cada uno de estos circuitos por 11 leds conectados en serie. La alimentación de los leds es mediante corriente continua, con un voltaje de 38 v y una intensidad de 5A. Siendo la potencia de consumo eléctrico de 190 w. El flujo luminoso producido por el foco es de aproximadamente 19000 lumens. El ángulo de emisión de la luz es de 60° .

La estructura del foco está construida en PVC, dispone en su parte anterior, de un vidrio transparente de 5 mm de grosor y en su parte posterior de una membrana de goma cuya misión es la de absorber los pequeños cambios de volumen en el interior del foco debidos a los cambios de presión y temperatura. Toda la estructura del foco esta rellena de aceite, teniendo éste una doble misión, por un lado su muy baja compresibilidad hace que la presión que se transmite a través de la membrana, provoque cambios muy pequeños de volumen siendo estos cambios compensados por la membrana. Por otro lado sirve como amortiguador y disipador del calor producido por los leds.

El sistema de alimentación eléctrica del foco va instalado en el interior de la carcasa de la cámara y está compuesto por tres baterías de plomo herméticas de 12 v y 2.9 Ah conectadas en serie. Este sistema dispone también de un temporizador que permite programar un retardo, con el fin de que el foco encienda sincrónicamente con la cámara fotográfica. La conexión eléctrica entre el sistema de alimentación y el foco se realiza mediante dos cables con conexiones herméticas (a la cámara y al foco) y que discurren a través de la estructura, fijados por medio de presillas de plástico.



- Pinger

Con el fin de conocer la posición relativa del sistema con respecto al fondo ha sido instalado en la estructura un pinger (Benthos, Inc. modelo 2216). La longitud de pulso empleada ha sido de 10 ms y el intervalo entre pulsos de 0.5 sg. El registro de la señal emitida por el pinger se ha realizado empleando la sonda monohaz EA600 instalada en el barco y descrita en el apartado 3.4 del presente informe. La visualización de las ondas directas y reflejadas sobre el fondo, se ha conseguido empleando el modo pasivo de la sonda y un intervalo en el registro igual al de emisión del pinger (0,5 sg). La sonda dispone también de un modo pinger, el cual no ha dado buenos resultados. El motivo de estos infructuosos intentos ha sido probablemente provocado por las reflexiones de la señal del pinger en los demás elementos de la estructura, dificultando a la sonda discernir estas reflexiones de la reflexión del fondo.

- Cámara de video

La cámara de video empleada ha sido una cámara digital con memoria interna y alimentada por una batería. La resolución de dicha cámara es de 5 megapíxeles y con una autonomía de video de 1 hora. El comienzo de la grabación se ha realizado de forma manual en cubierta con el fin de grabar la maniobra completa y permitir su seguimiento. Esta cámara además de grabar video ha grabado sonido, permitiendo comprobar el correcto funcionamiento del pinger y saber en qué momento ha sido accionado el torno oceanográfico durante la maniobra.

- Sistema de georeferenciación de las fotografías

La sincronización del reloj de la cámara fotográfica con el reloj del sistema de posicionamiento del barco ha permitido asociar, a posteriori, cada fotografía con la posición del barco en cada momento. El registro de la posición obtenida mediante el DGPS (descrito en el apartado 3.1) ha sido realizado mediante el software hypack (descrito en el mismo apartado).



4. OPERATIVIDAD

4. 1. Resumen de la operatividad

Siguiendo la planificación prevista, la campaña se ha dividido en dos zonas de trabajo, siguiendo los criterios de los objetivos perseguidos:

- ZONA A: localizada en el trapecoide comprendido entre el área cubierta por la campaña GAROÉ 2010, el monte submarino "Tropic" y el límite de las 200 millas náuticas desde las Islas Canarias.
- ZONA B: localizada en los montes submarinos existentes al suroeste de las Islas Canarias.

Los trabajos se han realizado en dos fases separadas (Fases 1 y 2) mediante un tránsito de ida y vuelta al puerto intermedio de La Estaca de la Isla de El Hierro, de forma que la primera fase se desarrollo básicamente en la Zona B, mientras que la segunda fase correspondió en parte a la Zona A y parte a la Zona B (**Fig. 4.1.**).

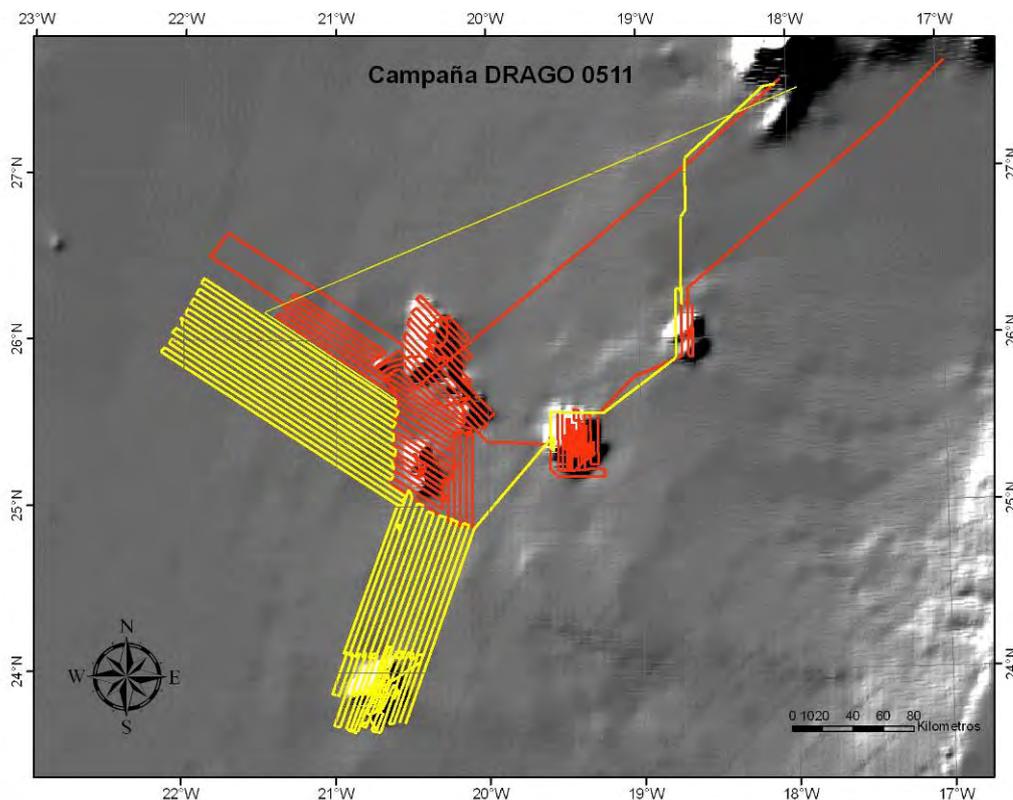


Figura 4.1: Navegación total de la campaña DRAGO 0511. En amarillo las líneas de la Fase 1 y en rojo de la Fase 2 realizadas dentro del entorno del archipiélago canario.



4.2 FASE 1

La primera fase de la campaña comprende el tránsito desde el puerto de Santa Cruz de Tenerife a la Zona de trabajo B, la Zona de trabajo B y el tránsito desde esta hasta el puerto de La Estaca de la Isla de El Hierro (**Fig. 4.2**).

Transito desde el puerto de Santa Cruz de Tenerife a la Zona B:

A las 15 horas locales (14.00 h UTC) del día 6 de Mayo de 2011, el Buque Oceanográfico Miguel Oliver zarpó del puerto de Santa Cruz de Tenerife iniciándose la primera línea de registro de la campaña (DRAGO001) a las 19.23 h UTC que corresponde al tránsito desde el sur de la Isla de Tenerife hasta la Zona de trabajo B.

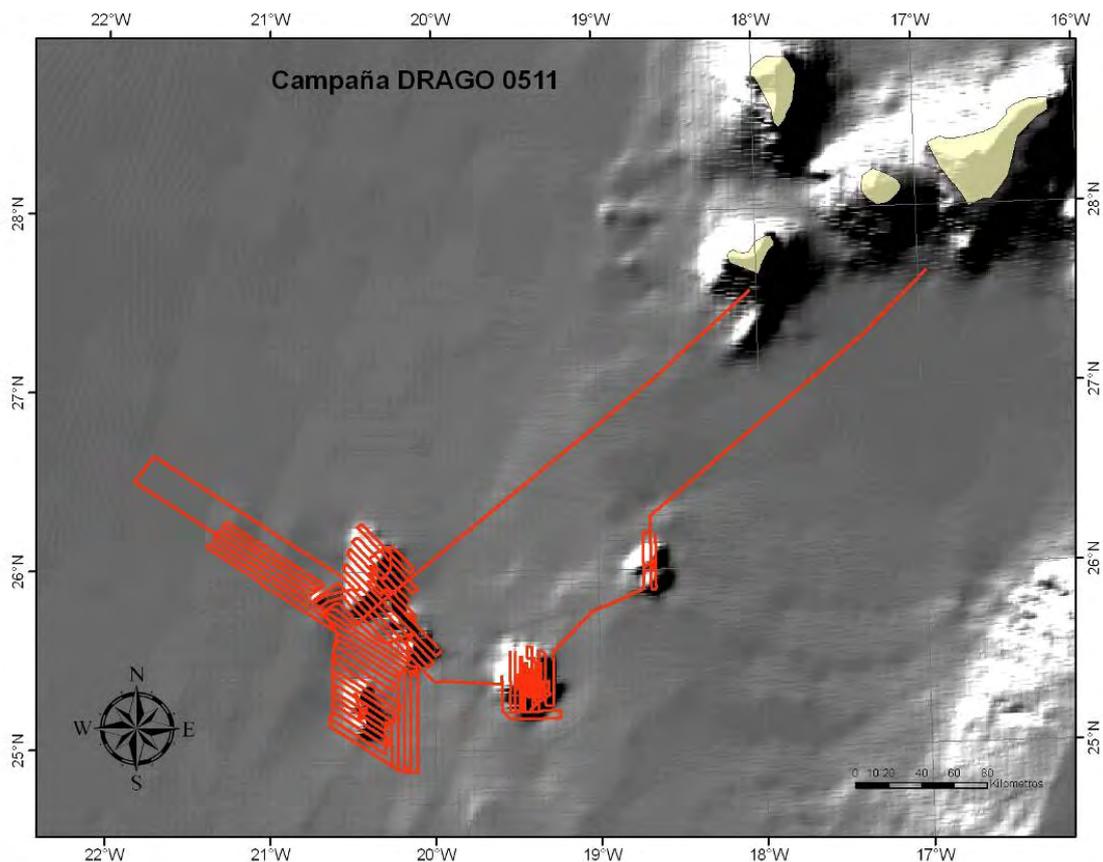


Figura 4.2: Navegación de la Fase 1 desde el puerto de Santa Cruz de Tenerife a la zona de trabajo B y tránsito hacia el puerto de La Estaca de la Isla de El Hierro.



ZONA B

En esta Zona se va a llevar a cabo el estudio de una serie de montes submarinos, de los que algunos se dispone una buena posición previa, si bien de otros sólo hay algunos indicios en las bases batimétricas generales. El estudio se realizará mediante el levantamiento de un proyecto con líneas de batimetría multihaz y perfiles sísmicos de alta resolución, así mismo el dragado de estos montes permitirá conocer su naturaleza geológica (**Figs. 4.3, 4.4 y 4.5**).

El día 07 de Mayo a las 07.06 h UTC se llega al primer monte submarino que se va a estudiar dentro de la Zona B. Se trata de un monte submarino que en la bibliografía viene referenciado como "Hierro" si bien dado que este no aparece recogido en la edición actualizada de "GEBCO Gazetteer of Undersea Feature Names" (IHO-IOC Publication B-8) se ha preferido utilizar el de "Bimbache" en honor a los antiguos moradores de la isla de El Hierro.

Sobre este monte se realizan un total de cinco líneas (DRAGO002 a DRAGO006) que alcanzan una longitud total de 148.8 km, realizándose además su muestreo con una draga de roca (DR-01) (**Figs. 4.3 y 4.5**).

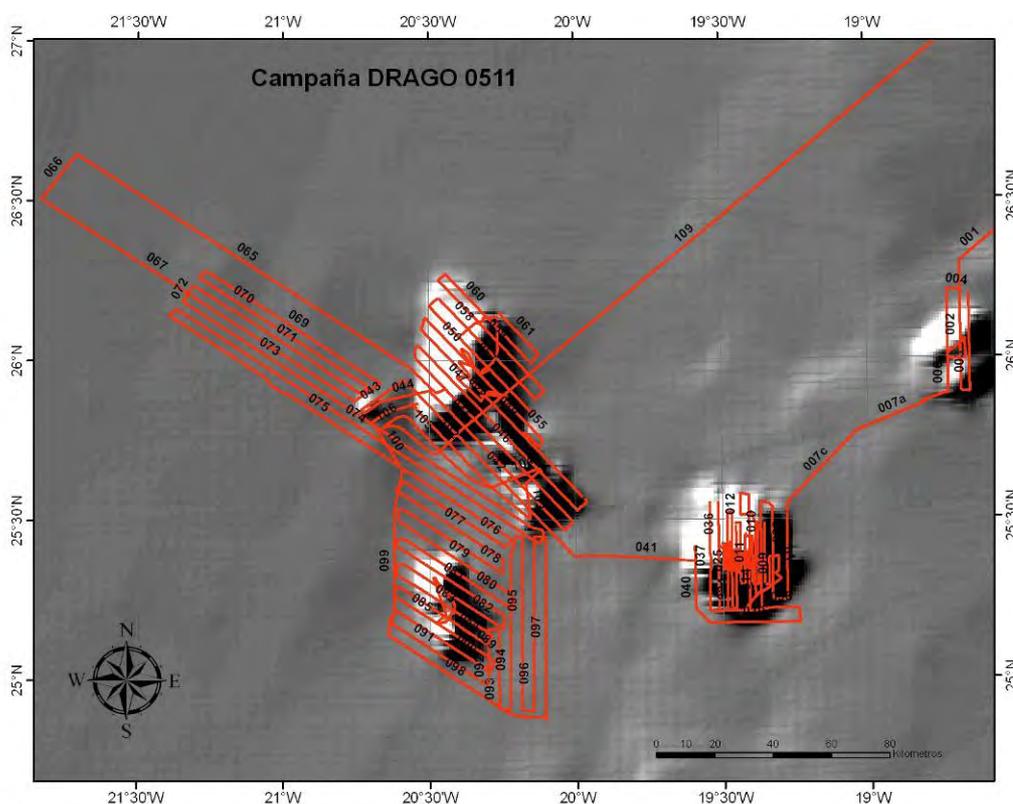


Figura 4.3: Líneas realizadas en la Zona B.



El día 07 de Mayo a las 17.12 h UTC se pone rumbo hacia el monte submarino “Echo” (IHO-IOC, 2011), también conocido por “Endeavour” en la bibliografía (Schmincke y Graf, 2000), a dónde se llega a las 24.00 h UTC del mismo día. En el tránsito entre estos dos montes se realiza un perfil de velocidades del sonido (SVP01) (**Fig. 4.6**) y se procede a calibrar la sonda de batimetría multihaz. A las 00.01 h UTC del día 08 de Mayo comienza el estudio del monte submarino “Echo”, realizándose 33 líneas (DRAGO008 a DRAGO040) sobre este monte que alcanzaron una longitud total de 694.4 km. Además se obtuvieron cinco dragas de rocas (DR-02 a DR-06), un testigo de caja (BC-01), un perfilador de velocidades del sonido (SVP02) sobre su cima, y se realizaron dos pruebas con la cámara de fotos submarina, una de las cuales fue positiva (**Figs. 4.3 y 4.5**).

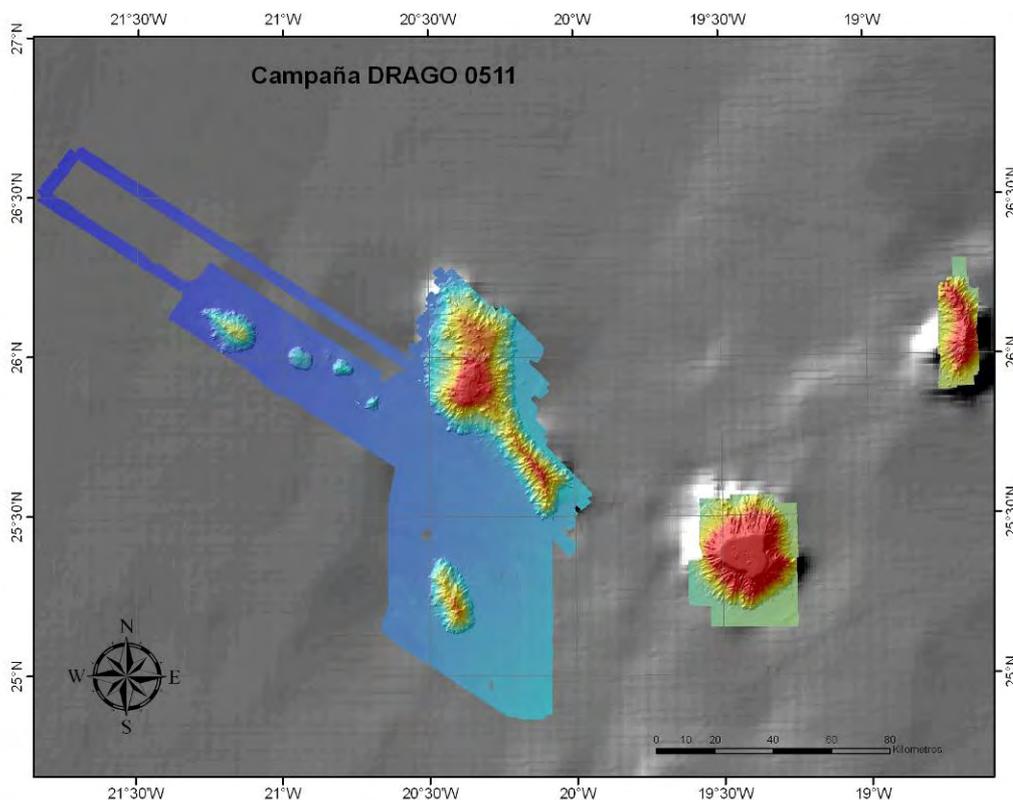


Figura 4.4: Mapa batimétrico realizado levantado en la Zona B.

El día 10 de Mayo, a las 03.45 h UTC, se puso rumbo hacia el monte submarino “The Paps”, a cuyo entorno se llegó el mismo día a las 05.46 h UTC. Sobre este monte y en su prolongación occidental, constituida por una serie de montes submarinos de menor entidad, se realizaron 33 líneas (DRAGO042 a DRAGO074) con una longitud total de 1724.9 km, y se obtuvieron un total de seis dragas de roca (DR-07 a DR-12) (**Figs. 4.3 y 4.5**).



El día 15 de Mayo a las 09.57 comienza el trabajo sobre el monte submarino “Drago”, realizándose 26 líneas (DRAGO075 a DRAGO100) que alcanzaron una longitud total de 1195.7 km y se obtuvo una draga de roca (DR-13) (Figs. 4.3 y 4.5).

El día 18 de Mayo se pone rumbo de nuevo al monte submarino “The Paps” a dónde se llega a las 04.58 h UTC, sobre el que se completa el estudio anterior mediante la realización de 8 líneas (DRAGO101 a DRAGO108) con una longitud total de 193.3 km, y llevando a cabo un muestreo del fondo con draga de roca (DR-14) (Figs. 4.3 y 4.5).

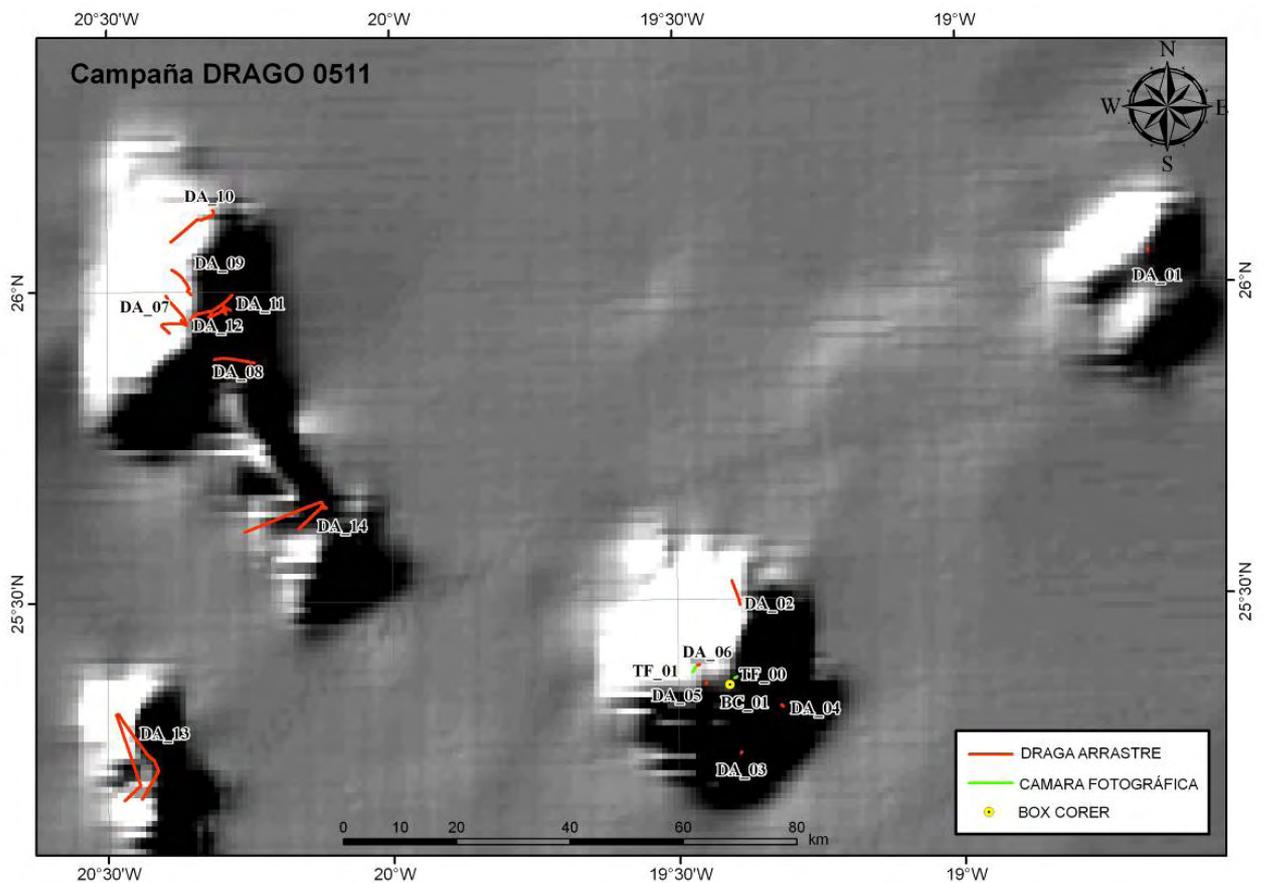


Figura 4.5: Localización de las estaciones de muestreo y transectos con cámara fotográfica obtenidos en la Fase 1.

Este mismo día se pone rumbo hacia el puerto de La Estaca de la isla de El Hierro a dónde se llega a las 11.00 h UTC del día 19 de Mayo, este tránsito se aprovecha para hacer una línea sobre el monte submarino “Las Hijas”.

A partir del día 10 de Mayo la sonda multihaz comenzó a dar problemas de adquisición, tras varias incidencias, el día 12 de Mayo se produce la caída del sistema. El día 13 de Mayo después de realizar consultas con los técnicos de Simrad se observa que el problema se encuentra en el mal funcionamiento de una de las tarjetas de adquisición, para poder seguir trabajando se decide cambiar la configuración del sistema pasando de 1x2 a 1x4 lo cual permite



seguir utilizando la sonda de batimetría multihaz, pero redundando en una pérdida de calidad de los datos pues, aunque no se pierde cobertura, si se pierden la mitad de los haces, pasándose de trabajar con 432 haces a hacerlo con 216.

Puerto de La Estaca, Isla de El Hierro

La estancia en el puerto de La Estaca permite la reparación de los problemas de adquisición en la sonda de batimetría multihaz, así como la revisión de los motores, y la sustitución de parte del personal científico para la segunda fase.

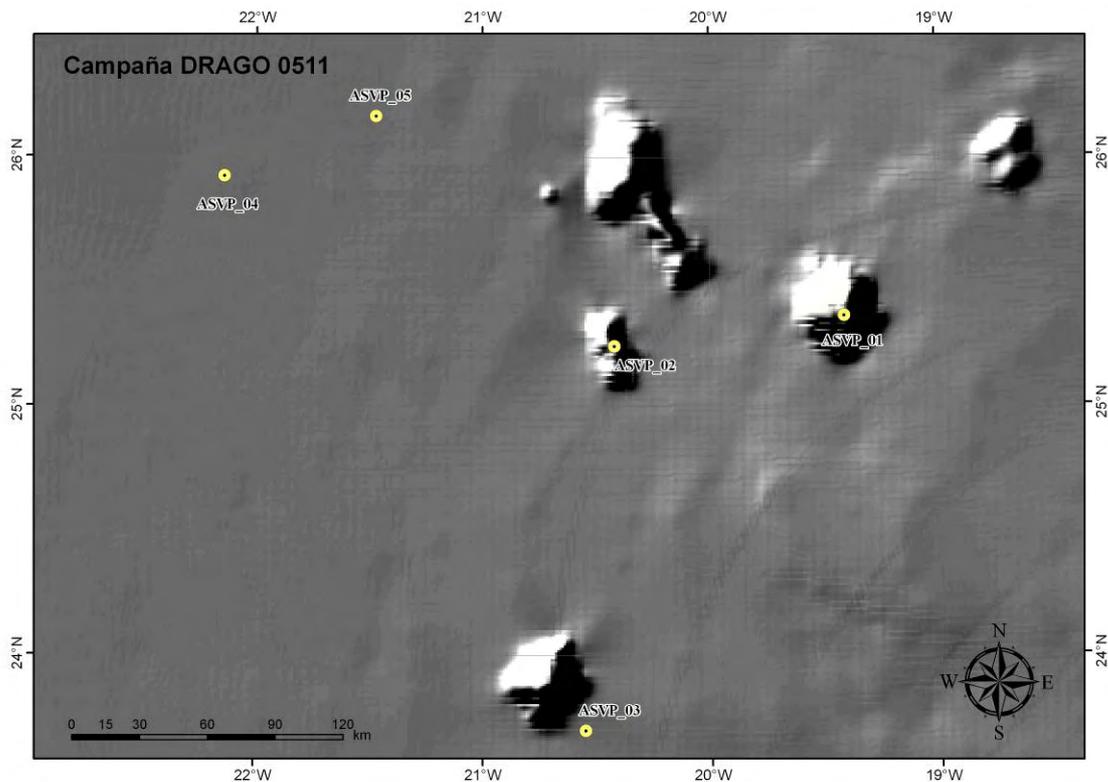


Figura 4.6: Localización de las estaciones dónde se realizaron perfiladores de la velocidad del sonido en la columna de agua (SVP+).

4.3 FASE 2

La segunda parte de la campaña comprende el tránsito desde el puerto de La Estaca hasta la Zona de trabajo A, el trabajo de dicha Zona A y el tránsito hasta el puerto de Santa Cruz de Tenerife (**Fig. 4.7**).



Tránsito hacia la Zona A

El día 20 de Mayo a las 14 h UTC se parte del puerto de la isla de La Estaca hacia la zona de trabajo. En el tránsito se aprovecha para realizar una nueva línea sobre el monte submarino “Las Hijas”, dos sobre el monte submarino “Bimbache” y otras dos sobre el monte submarino “Echo” que permiten cerrar sus límites occidentales (**Figs. 4.8 y 4.9**).

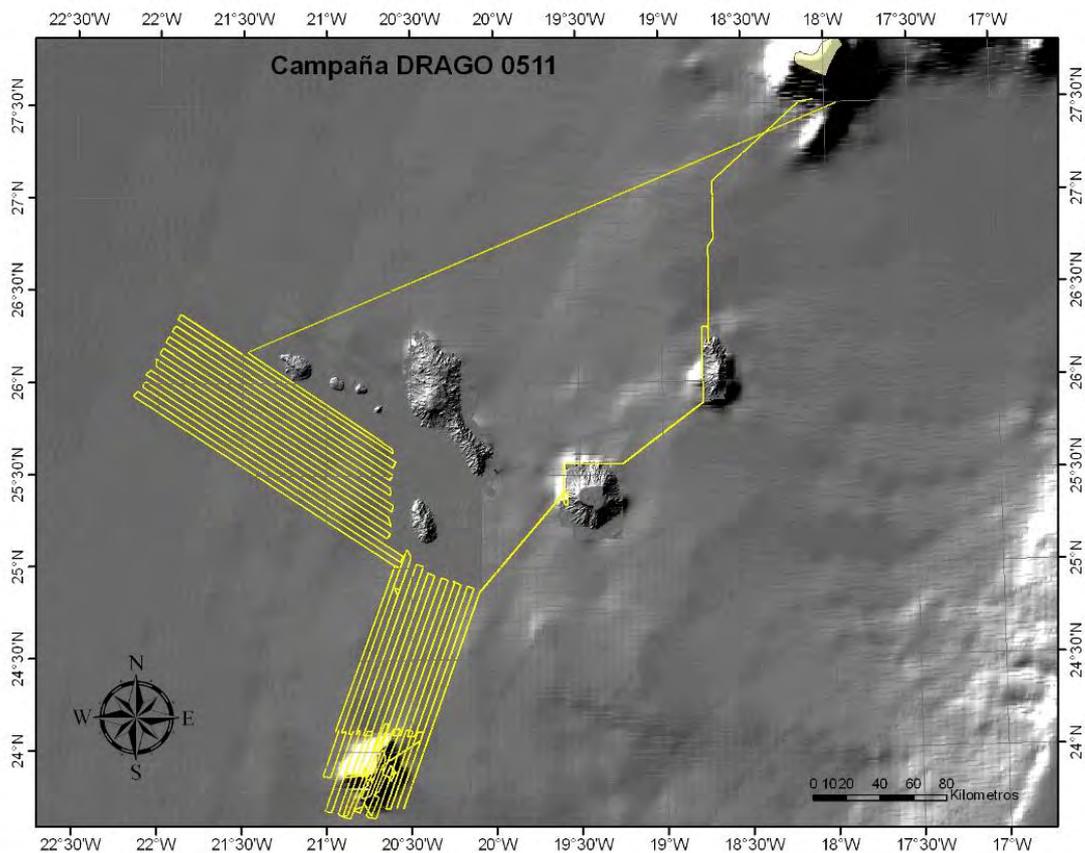


Figura 4.7: Navegación de la Fase 2 desde el puerto de La Estaca de la Isla de El Hierro a la zona de trabajo A y tránsito hacia el puerto de Santa Cruz de Tenerife.

ZONA A

El día 21 de Mayo a las 23.31 se llega al monte submarino “Tropic” sobre el que se levantan 29 líneas (DRAGO120 a DRAGO148) alcanzando una longitud total de 730.7 km, y realizándose tres dragados del fondo (DR-15 a DR-17) (**Fig. 4.9**). Al este de este monte se realizó un perfilador de velocidades (SVP03) (**Fig. 4.10**).

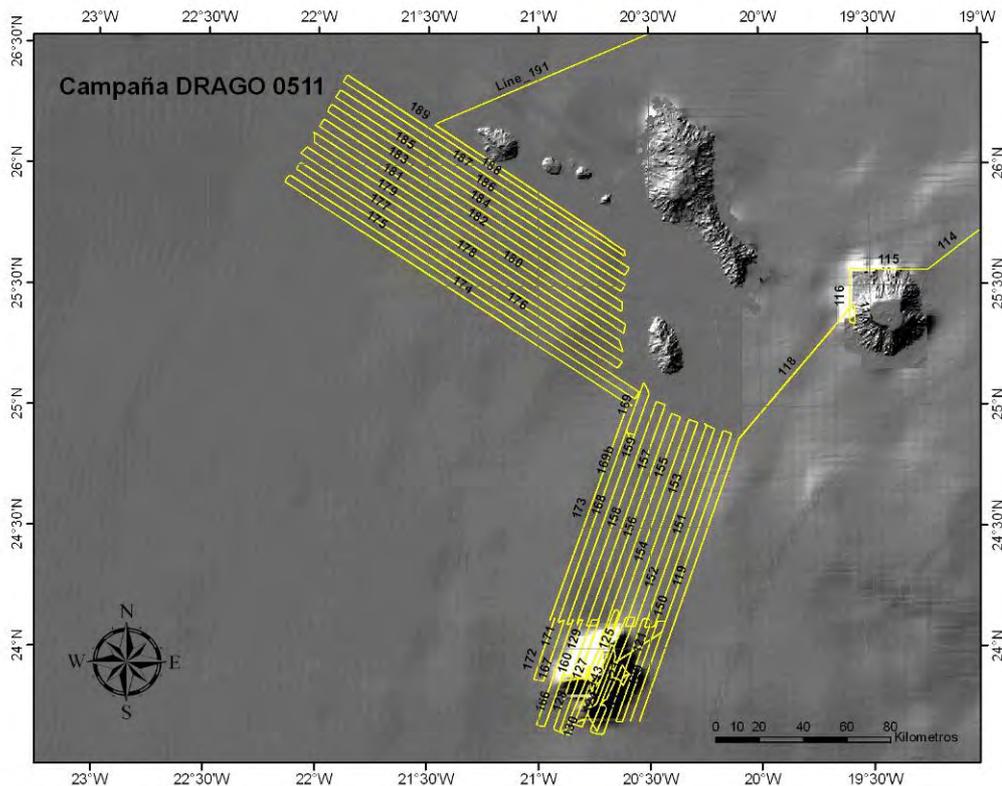


Figura 4.8: Líneas realizadas en la Zona A.

A partir del día 23 de Mayo, a las 23.25 h UTC, se procede a realizar un levantamiento batimétrico del área comprendida entre los montes submarinos “Drago” y “Tropic”, realizándose un total de 11 líneas (DRAGO149 a DRAGO159) que alcanzan una longitud total de 906.3 km (Figs. 4.8 y 4.9).

El día 26 de Mayo, a las 07.02 h UTC, y aprovechando la proximidad del monte submarino “Tropic” se realizan 8 líneas al oeste de este monte (DRAGO160 a DRAGO167), a lo largo de 265.6 km, realizándose además dos muestreos del fondo con draga de roca (DR-18 y Dr-19) y un transepto con cámara fotográfica submarina (Figs. 4.8, 4.9 y 4.10).

El día 27 de Mayo a las 01.48 h UTC, se procede a realizar el estudio de la zona comprendida entre el monte submarino “Drago” y el límite oriental del área abarcada en la campaña GAROÉ2010. Se realizaron 24 líneas (DRAGO168 a DRAGO190) que alcanzaron una longitud total de 3360.2 km (Figs. 4.8 y 4.9). Tras realizar la primera de estas líneas, en la zona GAROÉ2010 se lanzó un perfilador de velocidades a 3000 m (SVP04) y al finalizar la última se lanzó de nuevo el perfilador sólo a 500 m (SVP05) (Fig. 4.6).

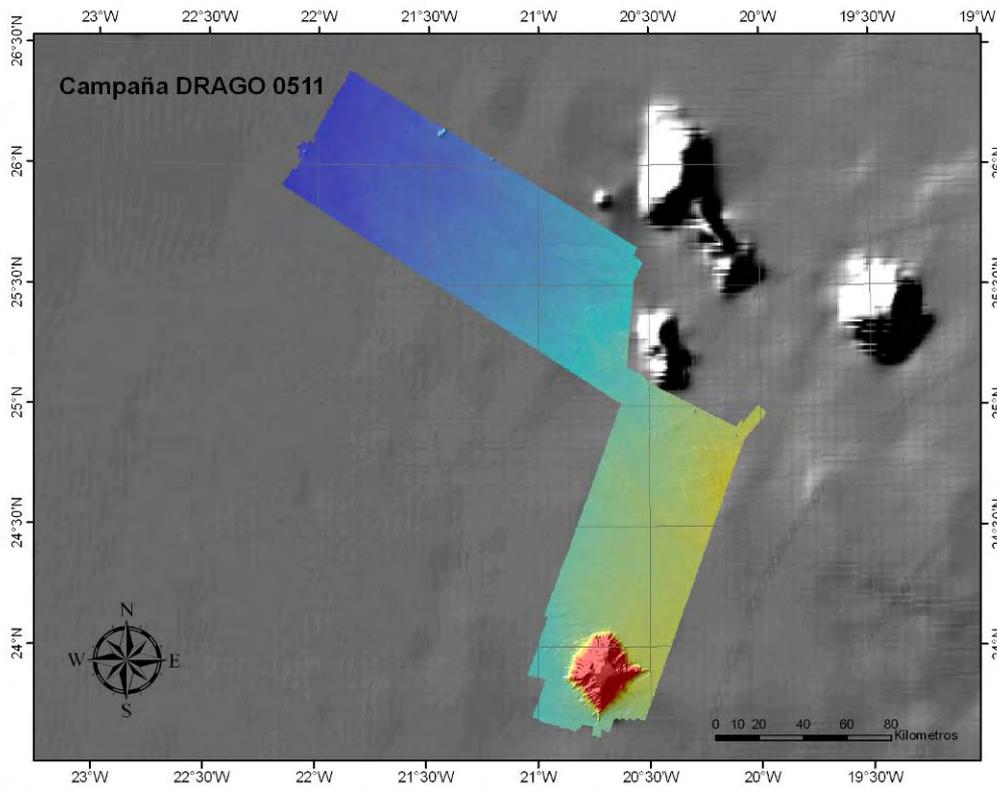


Figura 4.9: Mapa batimétrico realizado levantado en la Zona B.

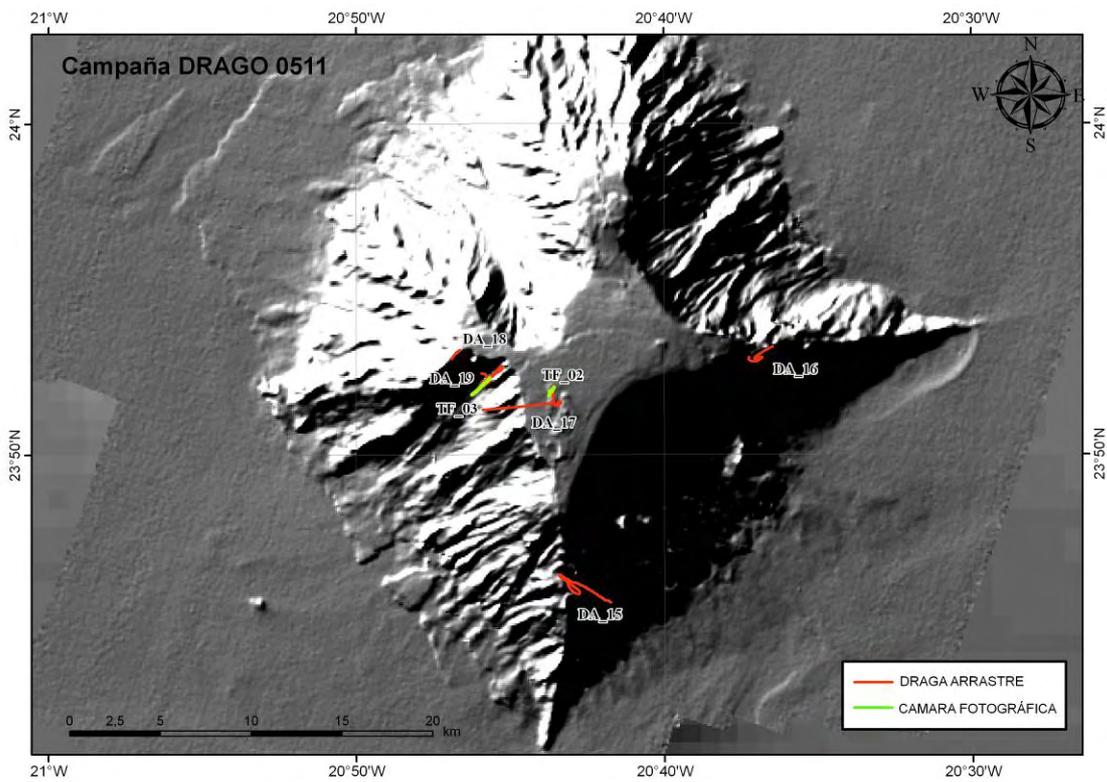


Figura 4.10: Localización de las estaciones de muestreo y transeptos con cámara fotográfica obtenidos en la fase 2.



Tránsito hacia el puerto de Santa Cruz de Tenerife

El día 03 de Junio a las 09.31 UTC comienza el tránsito hacia el puerto de Santa Cruz realizándose la línea DRAGO191 que finalizó a la altura del meridiano 18°W a las 05.00 h UTC, arribando a puerto a las 16.00 UTC del mismo día.

4.4. Síntesis de líneas y tabla distribución de tiempos total

Durante la campaña DRAGO 0511 se han adquirido un total de 10895.4 km de registros con sondas batimétricas multihaz y monohaz, y sonda paramétrica, abarcando un área de 34266 km². De dichas líneas, 9647.3 km se han realizado en las dos zonas de trabajo planificadas, 5603.02 km en la Zona A y 4044.3 km en la Zona B. En la Zona A se ha cubierto un área total de 19996 km² mientras que en la Zona B la extensión ha sido de 13545 km² (Tabla 4.1).

	LÍNEAS	TRÁNSITOS KM	ZONA TRABAJO KM	TIEMPO AVERÍAS	TIEMPO TRABAJO	TIEMPO TRÁNSITO
Desde Santa Cruz de Tenerife a Zona B	Línea 1	275,5				17 h
ZONA B	Línea _2 a Línea 108		4044,3	13 h 39'	208 h 25' (8 días 16 h 25')	30 h 57' (1 día 6h 57')
Desde ZONA B a Puerto de la Estaca (Isla de Hierro)	Línea 109	305,5				15 h 51'
Desde Puerto de la Estaca (Isla de Hierro) a ZONA A	Línea 110 a Línea 113	189,9			4 h 04'	10 h 57'
ZONA A	Línea 114 a Línea 190		5603,02		294 h 57' (12 días 6 h 57')	16 h
Desde la ZONA A hasta Santa Cruz de Tenerife	Línea 191	380.6				29 h 31' (1 día 5 h 31')

Tabla 4.1: Tabla con la longitud de líneas y tiempos de dedicación de la campaña DRAGO 0511.

En total se ha cubierto 17795 km² en el área de posible ampliación de la Plataforma Continental española, más allá de las 200 millas marinas, y 16471 km² dentro de la ZEE española, a menos de 200 millas marinas medidas a partir del archipiélago canario. Además se han llevado a cabo 20 estaciones de muestreo, una de ellas del tipo Testigo de Caja realizada en la primera fase y 19 dragas de rocas de las cuales 14 se realizaron en la primera fase y 5 en



la segunda. Por último se hicieron 5 estaciones con perfiladores de la velocidad del sonido en la columna de agua, 2 en la primera fase y 3 en la segunda, y 4 transeptos con cámara de fotos submarina, dos en la primera fase y 2 en la segunda.

En el total del tiempo de la campaña DRAGO 0511 (720 horas), un 70.5 % (507.5 horas) se ha trabajado sobre las zonas planificadas A y B, un 16.7 % (120.5 horas) en tránsitos sobre la ZEE española de las Islas Canarias, 1.9 % (13.66 horas) ocasionados por averías, 3.8 % (27.36 horas) de tránsitos no registrados y un 7.1 % (51 horas) de recalada en los puertos de Santa Cruz de Tenerife y de La Escala de la Isla de El Hierro.





5. RESULTADOS PRELIMINARES

El análisis de la zona objeto de estudio en la campaña DRAGO 0511 se ha llevado a cabo mediante técnicas acústicas. Se han adquirido datos batimétricos y de reflectividad del fondo mediante una ecosonda multihaz EM302 y una sonda paramétrica TOPAS PS18. Los datos obtenidos han permitido la elaboración de mosaicos batimétricos y de reflectividad y la adquisición de una densa red de perfiles sísmicos de muy alta resolución.

Los trabajos se han desarrollado en el talud continental canario entre 3850 y 4850 metros de profundidad, sobre el que destacan una serie de montes submarinos al sur de las Islas Canarias que serán descritos en detalle a continuación. Sobre estos montes se han realizado numerosas dragas de arrastre con el fin caracterizar su naturaleza.

5.1. Región del Talud

El estudio del talud continental se ha llevado a cabo entre los medianos $18^{\circ}30' W$ y $22^{\circ}15' W$ y los paralelos $26^{\circ}40' N$ y $23^{\circ}30' N$. Se trata de una zona poco conocida, a diferencia de la situada inmediatamente al norte, que fue estudiada durante la campaña GAROÉ 2010 y en la que se han realizado numerosos estudios de las coladas de derrubios o flujos de derrubios derivados de las Islas Canarias (Gee et al., 1999; Wynn et al., 2000). El objetivo es la determinación de la región de la base del talud, así como la base del talud.

La caracterización batimétrica de esta región nos ha permitido identificar varios escarpes de dirección NO-SE y un desnivel de hasta 75 metros en la zona meridional, mientras que en la zona septentrional se observa un cambio de pendiente más progresivo.

En los perfiles sísmicos de alta resolución se observa que los principales rasgos morfológicos que caracterizan el talud están determinados por el desarrollo de importantes flujos de derrubios ("debris flow") o coladas de derrubios (**Fig. 5.1**) que aparecen apilados verticalmente en esta zona, alcanzando espesores de hasta 150 ms TD tal como se pueden visualizar en los perfiles sísmicos de muy alta resolución adquiridos (TOPAS). Estos cuerpos sedimentarios de origen gravitacional están alimentados, probablemente en gran parte, por los colapsos producidos en los montes submarinos volcánicos existentes en la zona. Los principales rasgos morfológicos diferenciados: canales, conos volcánicos de diferentes dimensiones, deslizamientos submarinos, coladas de derrubios, fallas y ondulaciones se muestran en las figuras (**Figs. 5.1 a 5.7**).

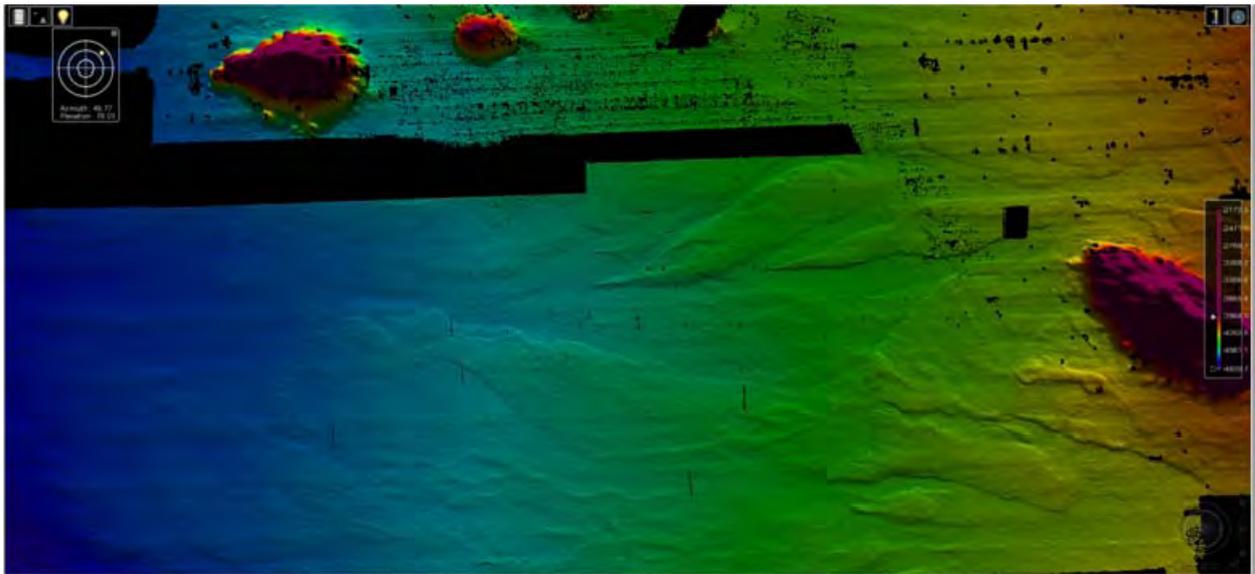


Figura 5.1: Modelo batimétrico ·3D levantado con el programa Caris en el que se observan diversos escarpes y el desarrollo de cuerpos de coladas de derrubios dirigidos hacia el oeste.

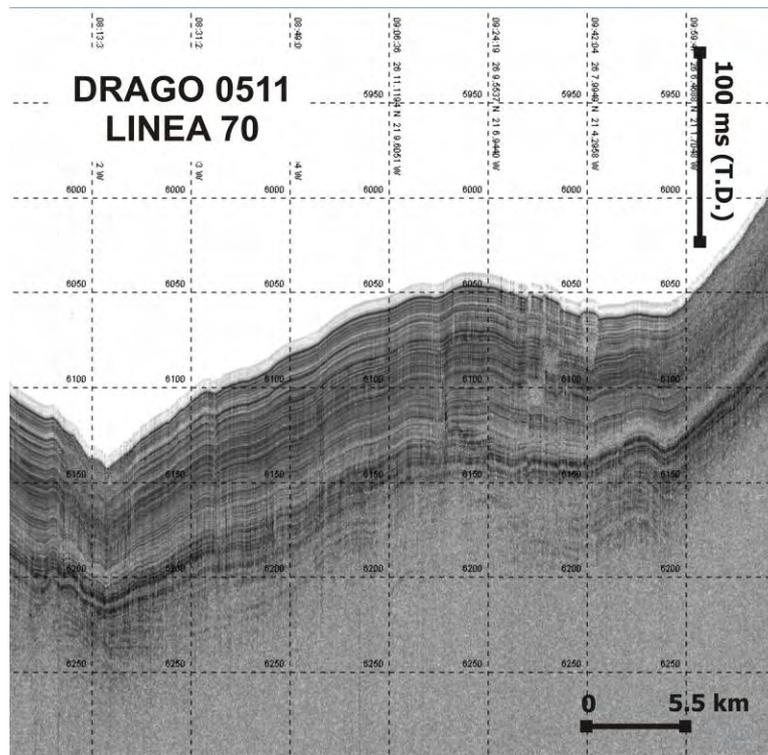


Figura 5.2: Perfil de TOPAS mostrando fallas que llegan a afectar al fondo al pie del monte submarino The Paps.

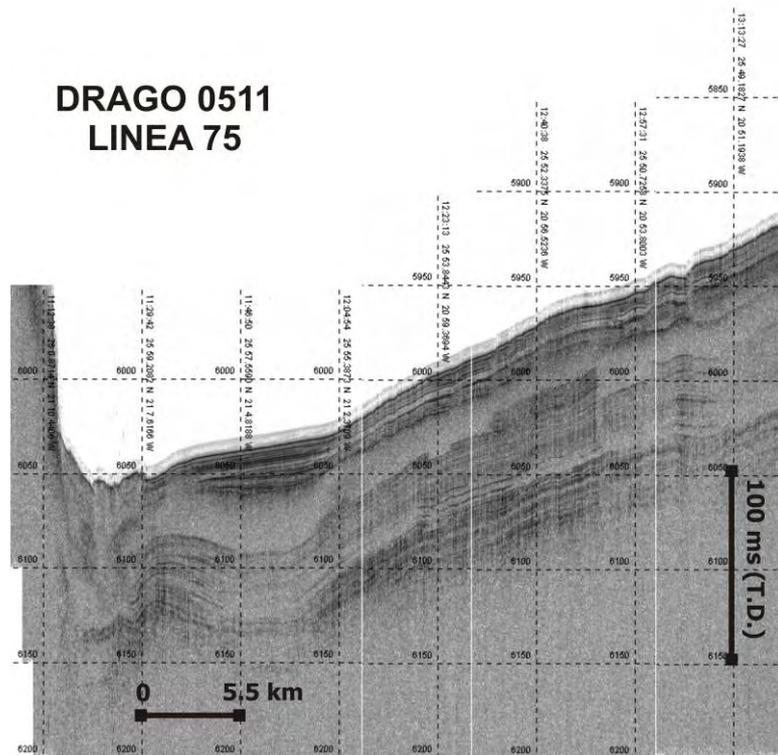


Figura 5.3: Perfil de TOPAS mostrando un ejemplo de debris flow enterrado de unos 40 ms (T.D.) de espesor al pie del monte submarino The Paps caracterizado por facies acústicas transparentes.

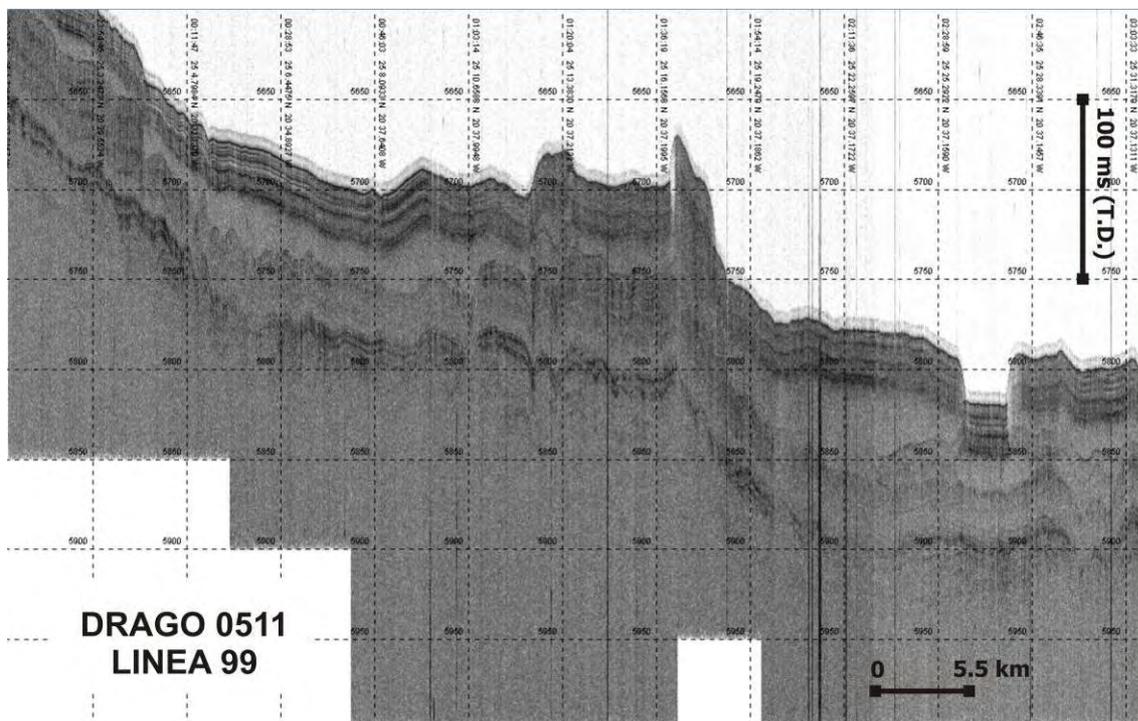


Figura 5.4.: Perfil de TOPAS mostrando un canal de alta energía encajado en un flujo de derrubios y ejemplos de estos depósitos en la zona del talud entre el monte submarino The Paps y el monte submarino Drago.

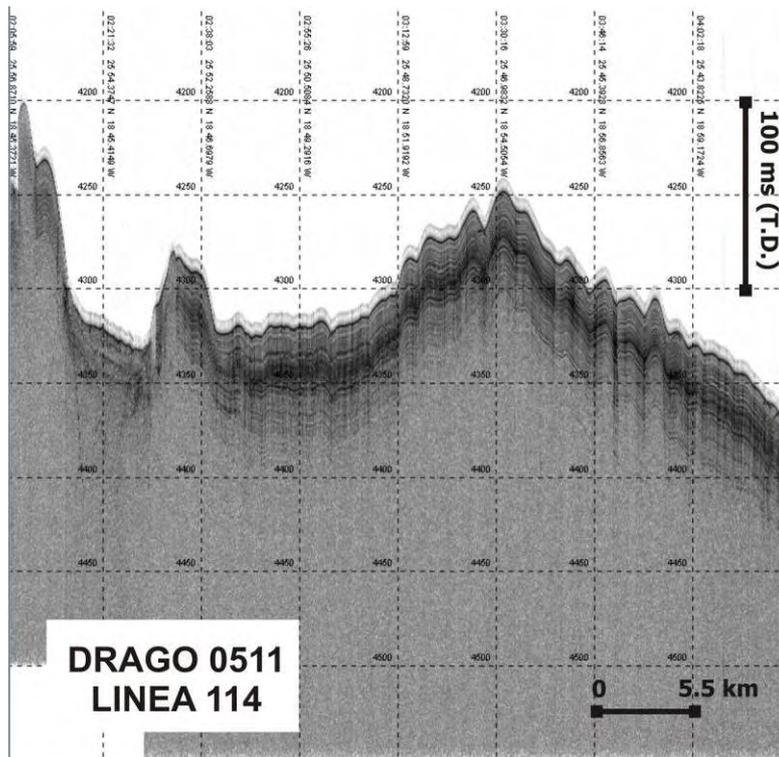


Figura 5.5.: Perfil de TOPAS mostrando ondulaciones asociadas a formas del fondo que constituyen alineaciones de dirección NO-SE en la zona del talud entre el monte submarino Bimbache y el monte submarino Echo.

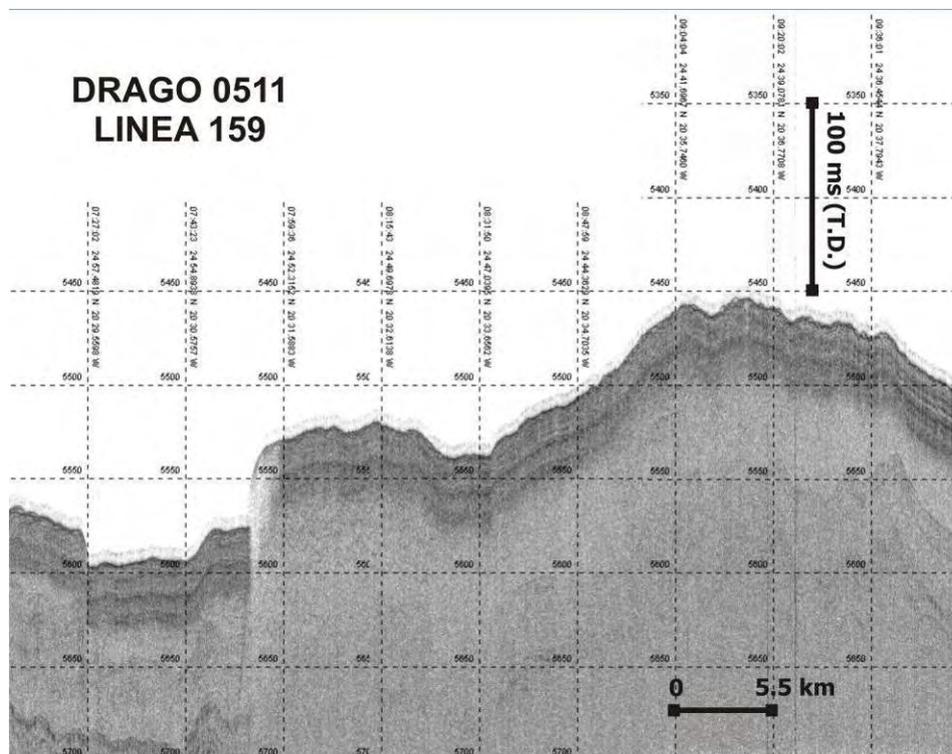


Figura 5.6.: Perfil de TOPAS mostrando ejemplos de un escarpe producido por una falla que produce una elevación del fondo en la zona del talud entre el monte submarino Drago y el monte submarino Tropic.

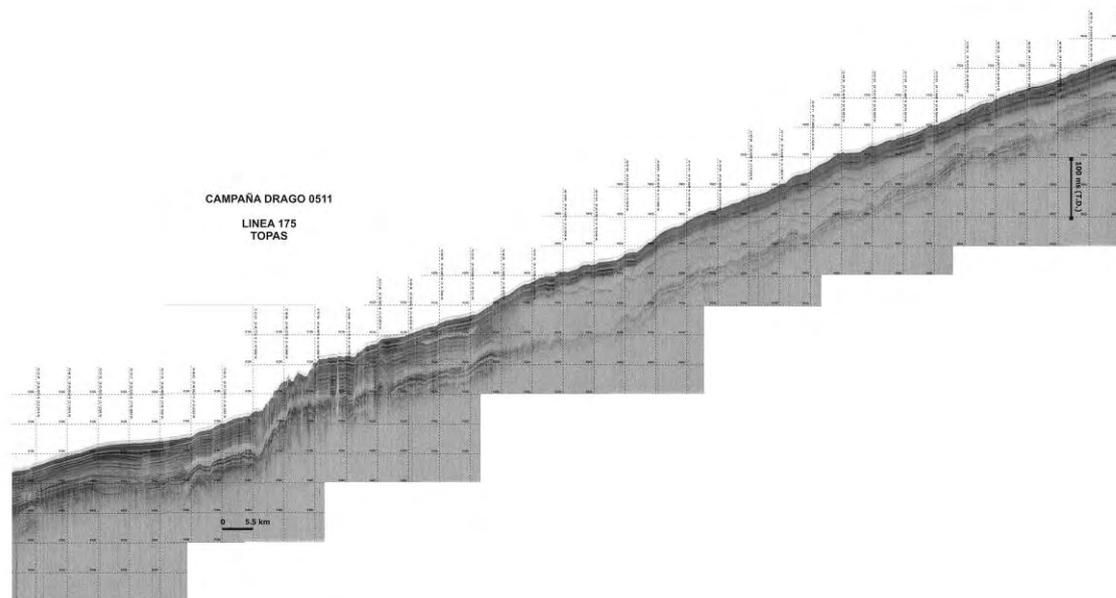


Figura 5.7.: Perfil de TOPAS en la región comprendida entre el monte submarino Drago y la zona de la campaña Garoé 2010, en el que se muestra el cambio progresivo de la pendiente de la base del talud.

5.2. Los Montes Submarinos

Los montes submarinos de la región son uno de los principales objetivos que se tuvieron en cuenta al planificar esta campaña. Si se consideran como un único conjunto a todas las edificaciones volcánicas de la región, tanto a los altos morfológicos submarinos como a las propias Islas Canarias, se podrían describir como formando parte de una única región morfológica y magmática: la Cordillera Oceánica de Canarias, en este sentido la cadenas de montes submarinos estudiados constituirían la prolongación natural del archipiélago emergido.

5.2.1. Morfología

A continuación se presentan, en forma de fichas técnicas, un resumen de la morfología de los montes y picos submarinos existentes al Suroeste de las Islas Canarias. Además de aquellos montes de los que se tenía una referencia más o menos precisa, como los montes "The Paps", Echo (Echo sur o Endeavour), y Bimbache (Hierro o Echo norte), y de aquellos que figuraban en las cartas pero de una forma menos detallada, que hemos denominado como Drago y Ico, se han descubierto, en esta campaña, todo un campo de elevaciones menores en la zona estudiada que hemos llamado como Malpaso, Pelicar, Tortuga e Infinito.



BIMBACHE (HIERRO, ECHO NORTE)

Coordenadas:

- **Latitud:** 26° 2.46' N
- **Longitud:** 18° 39.56' W

Máxima longitud: 36.028 km

Máxima anchura: 13.625 km

Máximo desnivel: 2700 m

Perímetro: 59.114 km

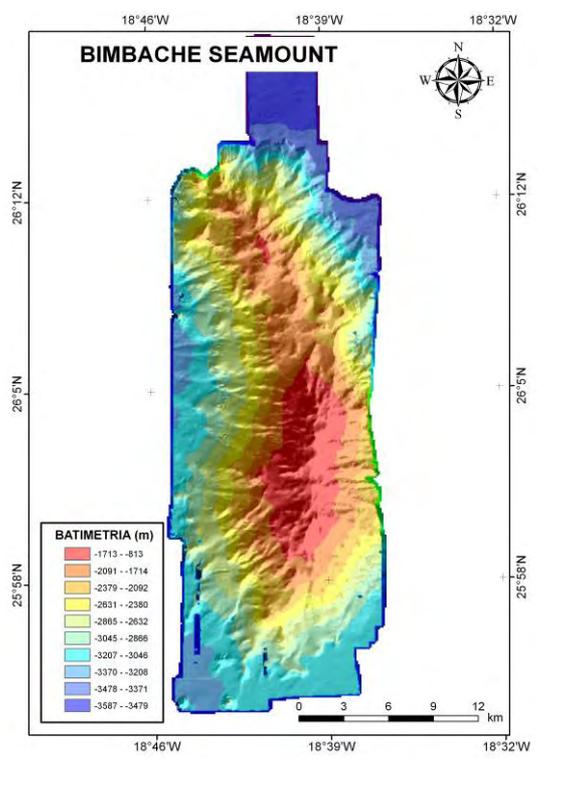
Máxima pendiente: 69 °

Superficie: 490.88 km²

Orientación preferente : N-S

Morfología:

Monte alargado según una dirección N-S, presenta una morfología de cresta o dorsal, que hacia el sur pasa a ser de orientación NNE-SSO, mientras que hacia el norte pasas a ser NO-SE y conecta con una segunda elevación, de menor entidad, en la cresta.



ECHO (ENDEAVOUR o ECHO SUR):

Coordenadas:

- **Latitud:** 25° 22.34' N
- **Longitud:** 19° 25.26' W

Máxima longitud: 40.347 km

Máxima anchura: 34.860 km

Máximo desnivel: 3200 m

Perímetro: 124.800 km

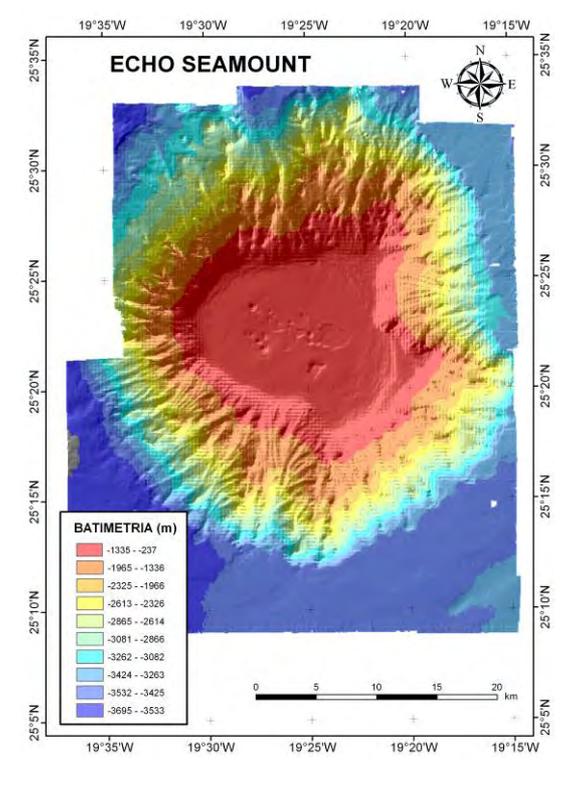
Máxima pendiente: 36 °

Superficie: 1406.50 km²

Sin orientación preferente

Morfología :

Guyot con forma de cono truncado de planta sub-circular. Sus laderas presentan una densa red de cañones perimetral. Su cima es plana en la que destacan algunos pequeños conos irregulares. Hacia el este se presenta una posible cicatriz de avalancha.





THE PAPS:

Coordenadas:

- **Latitud:** 25° 55.26' N
- **Longitud:** 20° 21.61' W

Máxima longitud: 90.808 km

Máxima anchura Norte: 38.252 km

Máxima anchura Sur: 17.583 km

Máximo desnivel: 2800 m.

Perímetro: 221.168 km

Máxima pendiente: 19 °

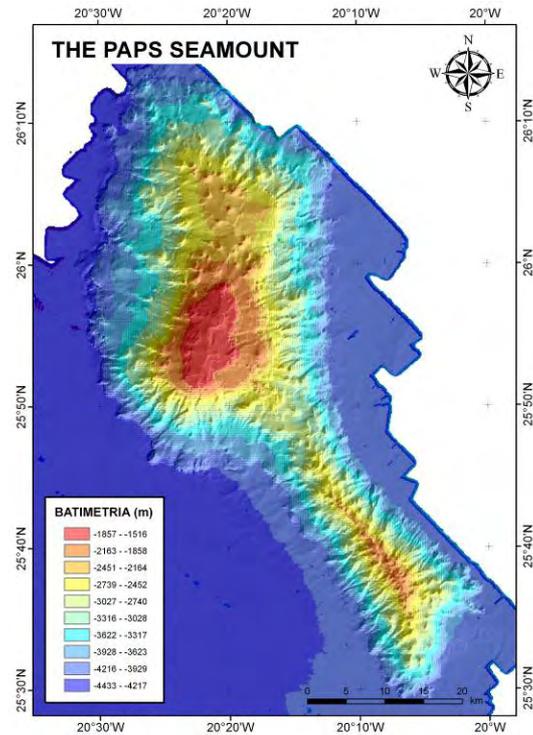
Superficie: 2150 km²

Orientación preferente: NO-SE

Morfología:

Está constituido por dos sectores bien diferenciados, el principal es un alto cónico alargado, según una dirección N-S, y suavemente truncado, que está unido a una dorsal de dirección NO-SE.

El monte principal presenta un cono bien marcado y una cima semi-plana con pequeños conos secundarios, cicatrices y depósitos de avalancha en la parte occidental. Su borde N es rectilíneo mientras que los NE, NW y SE están delimitados en forma de media luna.





DRAGO:

Coordenadas:

- **Latitud:** 25° 13.49' N
- **Longitud:** 20° 24.98' W

Máxima longitud: 26.628 km

Máxima anchura: 11.853 km

Máximo desnivel: 2100 m.

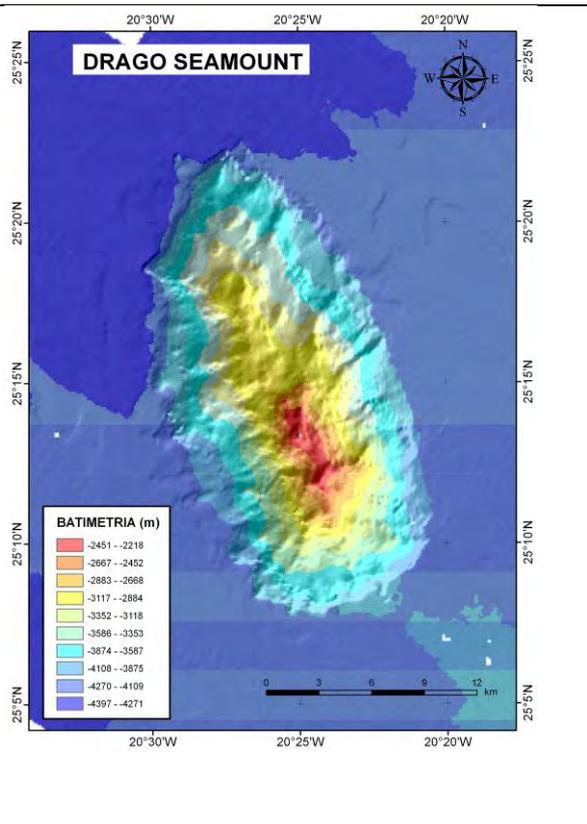
Perímetro: 73.773 km

Máxima pendiente: 59 °

Superficie: 315.62 km²

Orientación preferente: NNO-SSE

Morfología: Monte submarino de planta elíptica y perfil cónico. Presenta cicatrices de avalancha.



ICO:

Coordenadas:

- **Latitud:** 26° 5.04' N
- **Longitud:** 21° 10.25' W

Máxima longitud: 21.958 km

Máxima anchura: 15.439 km

Máximo desnivel: 1500 m.

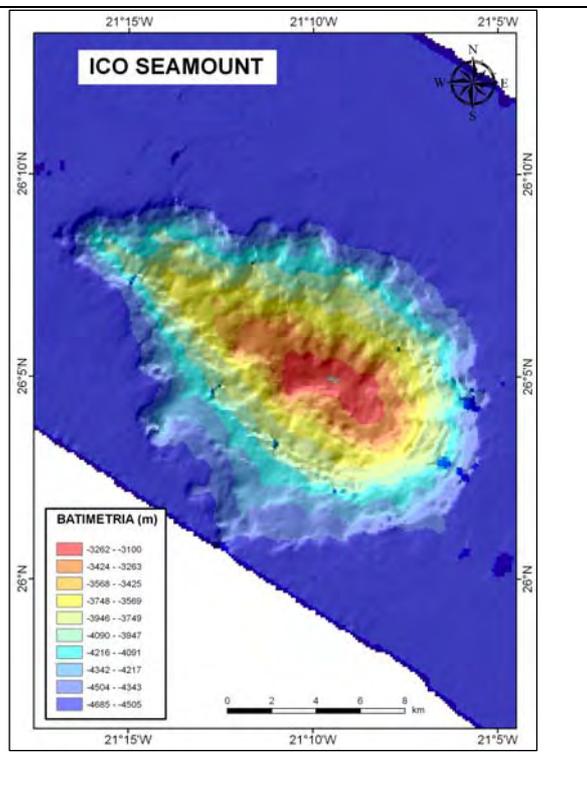
Perímetro: 62.841 km

Máxima pendiente: 62 °

Superficie: 339 km²

Orientación preferente : NW-SE

Morfología: Monte submarino con forma de elipse en planta y un sólo cono principal. Existen cicatrices y depósitos de avalancha en dirección SO.





TORTUGA:

Coordenadas:

- **Latitud:** 25° 51.39' N
- **Longitud:** 20° 41.45' W

Máxima longitud: 6.118 km

Máxima anchura: 4.204 km

Máximo desnivel: 700 m.

Perímetro: 18.339 km

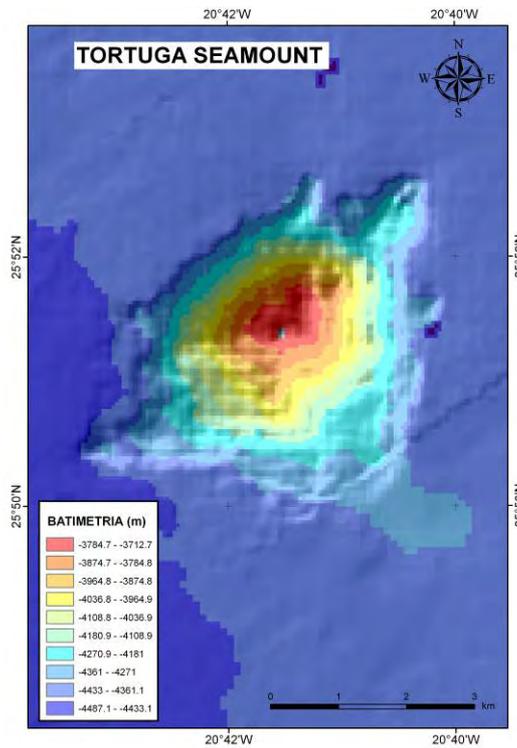
Máxima pendiente: 45 °

Superficie: 25.72 km²

Orientación preferente: NE-SO

Morfología:

Monte submarino con forma cónica y elíptica, que en planta se asemeja a una tortuga. Se observan depósitos de avalancha en dirección NO-SE. Sus bordes NO y SE son más rectilíneos.



MALPASO

Coordenadas:

- **Latitud:** 25° 58.22' N
- **Longitud:** 20° 48.10' W

Máxima longitud: 6.960 km

Máxima anchura: 5.297 km

Máximo desnivel: 650 m.

Perímetro: 21.624 km

Máxima pendiente: 70 °

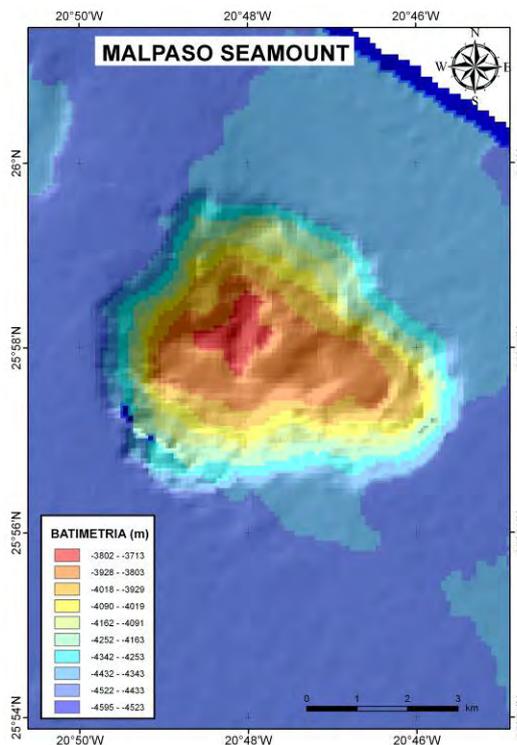
Superficie: 36.86 km²

Orientación preferente:

sin orientación preferente con leve inclinación NW- SE

Morfología:

Monte submarino de forma sub-circular alargada en planta con dirección preferente N-S. Su cima presenta un relieve relativamente suave con una superficie plana ligeramente alomada, sin grandes incisiones de cañones. Su borde SE es rectilíneo mientras que su borde NO presenta una forma semicircular.





PELICAR

Coordenadas:

- **Latitud:** 26° 0.03' N
- **Longitud:** 20° 56.95' W

Máxima longitud: 9.308 km

Máxima anchura: 6.647 km

Máximo desnivel: 700 m.

Perímetro: 26.936 km

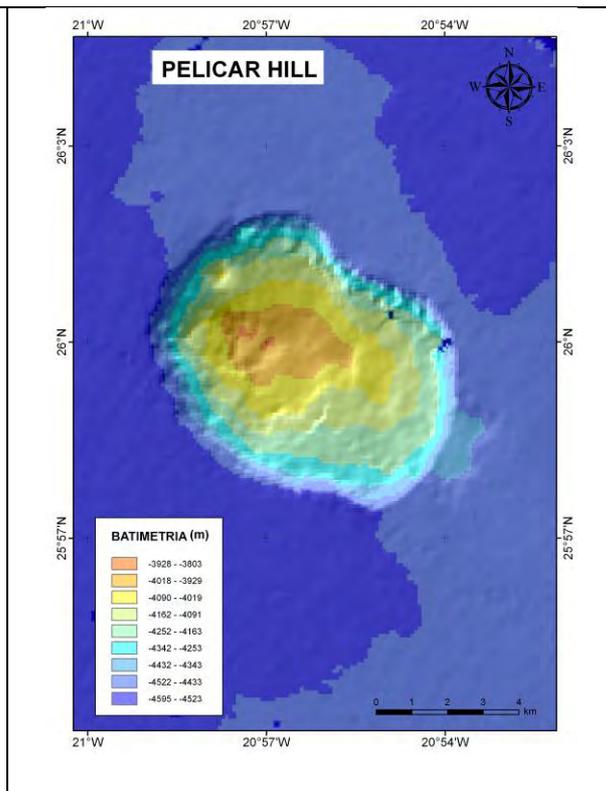
Máxima pendiente: 45 °

Superficie: 61.87 km²

Orientación preferente: pseudo-circular, ligeramente NO-SE.

Morfología:

Monte submarino de forma elíptica en planta con un relieve moderadamente plano sin grandes incisiones ni cicatrices de desmantelamiento.



TROPIC

Coordenadas:

- **Latitud:** 23° 53.09' N
- **Longitud:** 20° 42.64' W

Máxima longitud: 41.34 km

Máxima anchura: 37.00 km

Máximo desnivel: 4300 m.

Perímetro: 120.18 km

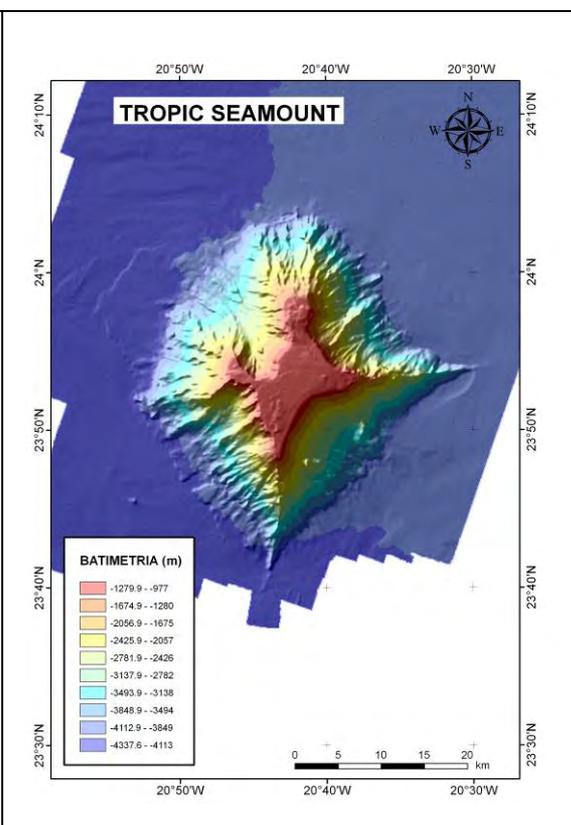
Máxima pendiente: 62.50°

Superficie: 1529,58 km²

Orientación preferente: base pseudo-circular, ligeramente alargada según una orientación N-S.

Morfología:

Guyot cuya cima presenta una forma de cruz en planta. Sus bordes SE y SO son rectilíneos y sus extremos S y E forman ángulos de 90° y 60° respectivamente. La cima es plana con pequeños relieves irregulares y sus flancos presentan importantes cicatrices de avalancha.





INFINITO

Coordenadas:

- **Latitud:** 26° 8.18' N
- **Longitud:** 21° 25.62' W

Máxima longitud: 5.13 km

Máxima anchura: 2.79 km

Máximo desnivel: 311 m

Perímetro: 13.84 km

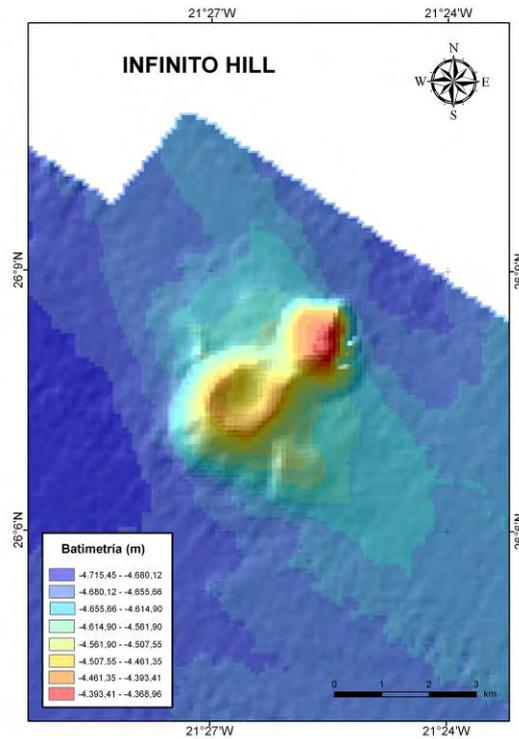
Máxima pendiente: 49°

Superficie: 12.29 km²

Orientación preferente: NE-SO

Morfología:

Colina constituida por dos conos dispuestos uno al NE y otro al SO. El mas septentrional presenta una forma cónica, mientras que en la cima del cono mas meridional se encuentra una gran depresión central de unos 70 m de desnivel. Ambos tienen una forma redondeada en planta y no presentan cicatrices de deslizamiento.





5.2.2. Muestreo de fondos

5.2.2.1 Muestreo de Rocas

En ausencia de análisis petrográfico y químico la clasificación preliminar de las rocas se han basado en la descripción de visu de los ejemplares de mano recogidos. De este modo se han distinguido dos grandes grupos de rocas: sedimentarias y volcánicas. Las rocas sedimentarias son fundamentalmente costras y nódulos de Fe-Mn, carbonatos bioclásticos y conglomerados. Las rocas volcánicas distinguidas van de las rocas máficas tipo basaltos pasando por rocas intermedias a rocas félsicas. Predominan las estructuras de tipo volcanoclástico (lapilli a brechas), aparecen con frecuencia las estructuras masivas más o menos vesiculadas en rocas tipo intermedio a máfico, siendo escasos los casos de pumitas, vidrio fresco y escorias. La mayor parte de las rocas volcánicas dragadas presentan un elevado grado de alteración hidrotermal. Un resumen de los resultados preliminares obtenidos del muestreo de fondos duros se presenta en la **Tabla 5.1** y una información más completa se presenta en el anexo correspondiente a las fichas del muestreo.

A. Rocas sedimentarias:

Costras de Fe-Mn

Son muy abundantes en todos los montes submarinos muestreados. Su color es de pardo a negro intenso. Presentan tamaños hasta métricos lo que hace suponer que cubren amplias superficies de los sustratos rocosos de los montes a modo de pavimentos. Las fotografías e imágenes de video submarino realizadas en el monte submarino Tropic muestran costras sobre sustratos rocosos de su brazo oeste (**Fig. 5.8 izq.**). Su espesor es de simples pátinas milimétricas a 17 cm de espesor máximo de algunas costras del monte submarino Drago. La superficie de las costras es botroidal con desarrollo de botroides de mm a decimétricos (**Fig. 5.8 der.**). Su estructura interna es laminar a columnar formadas por superposición de láminas de oxi-hidróxidos de Fe y Mn. Ocasionalmente están colonizadas por organismos incrustantes tales como corales y gusanos tubícolas. La base de las costras está esencialmente formada por rocas volcánicas, frecuentemente lapillis a brechas y carbonatos bioclásticos. Ocasionalmente han aparecido con las costras algunos nódulos de Fe-Mn de tamaño hasta 10 cm.



DRAGA	FECHA	HORA INIC.	LAT. N INIC.	LONG. W INIC.	PROF. INI. (m)	HORA FIN	LAT. N FIN	LONG. W FIN	PROF. FIN (m)	Descripción
DR-01	07/05/2011	14:24	26,051	-18,664	1042	14:35	26,053	-18,664	1092	MS Bimbache Debris de corales con pálinas de óxidos, carbonatos con pálinas de óxidos
DR-02	08/05/2011	09:48	25,53	-19,405	2249	10:50	25,491	-19,391	1890	MS Echo / Endeavour Cosiras de Mn de superficie botroidal, cantos blandos de color blanquecino, rocas volcanoclasticas alteradas y con superficie encostrada
DR-03	08/05/2011	14:09	25,252	-19,392	1949	14:22	25,254	-19,39	1757	MS Echo / Endeavour Cosiras de Mn de superficie botroidal
DR-04	08/05/2011	16:51	25,326	-19,316	1832	17:06	25,329	-19,32	1593	MS Echo / Endeavour Rocas volcánicas desde intermedias a básicas, carbonatos bioclasticos, cosiras de Mn
DR-05	09/05/2011	12:17	25,365	-19,452	311	12:29	25,365	-19,452	314	MS Echo / Endeavour Rocas volcanoclasticas, brechas piroclasticas cementadas por carbonatos, basaltos o roca máfica, cosiras de Mn
DR-06	09/05/2011	17:00	25,395	-19,463	652 ?	17:07	25,395	-19,466	362	MS Echo / Endeavour Brecha piroclástica cementada por carbonatos, cosiras de Mn
DR-07	11/05/2011	9:26	25,9935	-20,396	2698	10:22			1860	MS The Paps Cosiras de Mn de superficie botroidal, nodulos de Mn, rocas volcanoclasticas rosadas a beige con grados de alteración medio a elevado con vacuolas de desgasificación.
DR-08	11/05/2011	13:07	25,886	-20,242	3167	14:18	25,892	-20,311	1964	MS The Paps Fragmentos de cosiras de Mn de superficie botroidal, roca volcánica blanca a beige alterada, debris de corales con pálinas de Mn.
DR-09	11/05/2011	16:28	26,035	-20,385	2807	17:42	26,005	-20,355	2198	MS The Paps Cosiras de Mn de superficie botroidal, rocas volcanoclasticas rosadas a beige, muy alteradas, con vacuolas de desgasificación (aunque también podría tratarse de galerías), calcarenita de foraminíferos poco consolidada
DR-10	12/05/2011	11:10	26,079	-20,39	2635	12:26	26,119	-20,325	3010	MS The Paps Cosiras de Mn de superficie botroidal, rocas volcanoclasticas rosadas a blancas, muy alteradas, con vacuolas de desgasificación abundantes, escorias, pumitas
DR-11	12/05/2011	14:12	25,992	-20,283	3098	15:17	25,96	-20,321	1957	MS The Paps Cosiras de Mn sobre roca muy dura aparentemente volcánica carbonatada de color amarillento con vacuolas, algunos fenocristales? y tubos de desgasificación
DR-12	13/05/2011	9:56	25,98	-20,319	1950	11:00	25,956	-20,353	1727	MS The Paps NULA (draga vacía)



DR-13	16/05/2011	18:05	25,185	20,442	3669	19:30	25,232	20,412	2426	MS Drago Costras de Mn sobre rocas volcanoclasticas verdosas y rosadas muy alteradas, también sobre rocas volcánicas amarillentas duras con tubos de desgasificación, escorias
DR-14	18/05/2011	9:52	25,617	20,168	3360	10:55	25,654	20,123	2221	MS The Paps Costras de Mn sobre rocas volcánicas amarillentas, rocas máficas muy densas
DR-15	23/05/2011	10:02	23,76	20,697	3127	11:02	23,773	20,724	2287	MS Tropic Costras de Mn sobre rocas volcánicas amarillentas duras y rocas rosadas muy alteradas, rocas volcánicas grises vacuoladas, brechas de rocas volcánicas, rocas félsicas carbonatadas
DR-16	23/05/2011	13:50	23,89	20,605	1742	14:21	23,882	20,618	1719	MS Tropic Costras de Mn sobre rocas volcanoclasticas, carbonatos con balaidos, rocas volcánicas grises vacuoladas con piroxeno, conglomerado carbonatado, conglomerado con cantos volcánicos y de costra de Mn
DR-17	23/05/2011	18:16	23,856	20,764	2100	18:57	23,859	20,725	1004	MS Tropic No se recoge roca, coral, esponja
DR-18	26/05/2011	14:59	23,872	20,795	1713	15:50	23,886	20,778	1137	MS Tropic Esqueletos de corales, poliquetos, bivalvos, gorgonias, crinoideos
DR-19	26/05/2011	18:32	23,864	20,771	2311	19:14	23,877	20,754	1272	MS Tropic Costras de Mn sobre caliza bioclastica amarillenta dura

Tabla 5.1: Principales resultados obtenidos del muestreo de fondos rocosos.



Carbonatos bioclásticos

Se presentan con relativa frecuencia en zonas intermedias y a techo de la mayoría de los montes submarinos. Por lo general se trata de calizas bioclásticas de color beige con grado de litificación diverso. En el monte submarino Tropic se pueden destacar la presencia de calizas con balánidos muy compactas en su brazo este (**Fig. 5.9 izq.**). En la cumbre del monte submarino Bimbache se han recogido calizas bioclásticas sobre conos volcánicos. La caliza bioclástica tiene un color de beige a amarillento, es muy dura y compacta, frecuentemente oquerosa, y forma parte de la base de muchas costras de Mn de los montes submarinos (**Fig. 5.9 der.**).

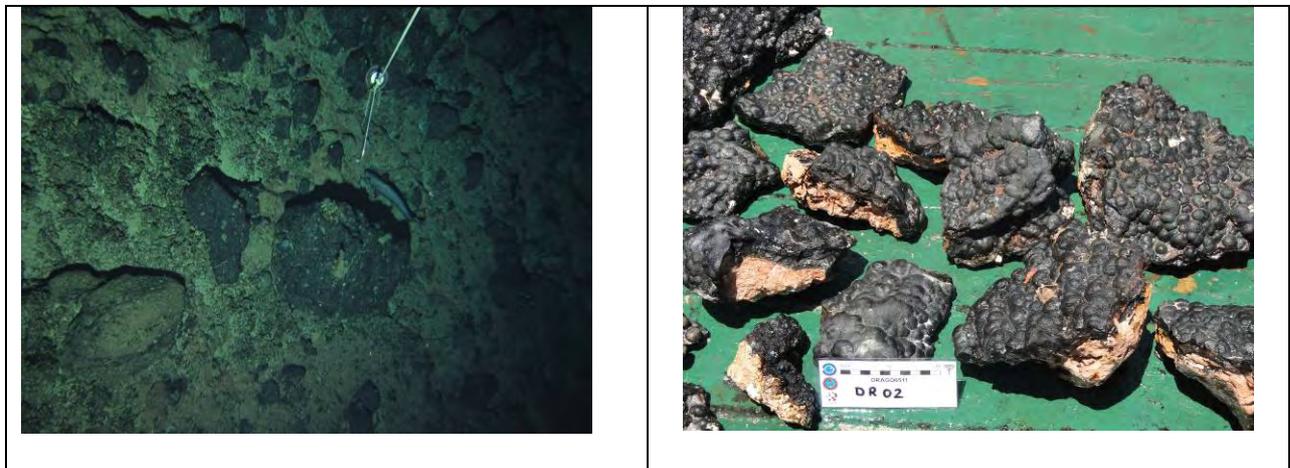


Figura 5.8. Izquierda, costras de Fe-Mn sobre sustratos rocosos del monte submarino Tropic. Fotografía submarina tomada aproximadamente a 1300 m de profundidad. Derecha, costras de Fe-Mn sobre sustrato de lapillis recogidas en el monte submarino Echo.

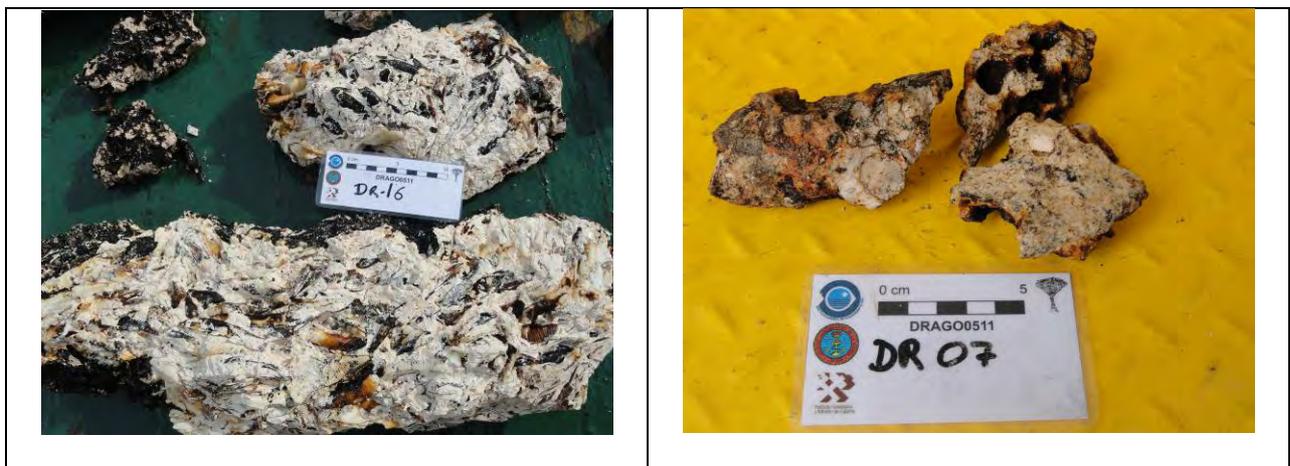


Figura 5.9. Izquierda, calizas bioclásticas con balánidos del monte submarino Tropic. Derecha, carbonatos oquerosos muy duros recogidos en el monte submarino The Paps.



Conglomerados

Solo se han recolectado en el monte submarino Tropic en la parte alta del escarpe del brazo este. Se trata de conglomerados con cemento carbonatado y clastos redondeados de tamaño hasta varios centímetros y naturaleza carbonatada, volcánica y de costras de Mn (**Fig. 5.10**).

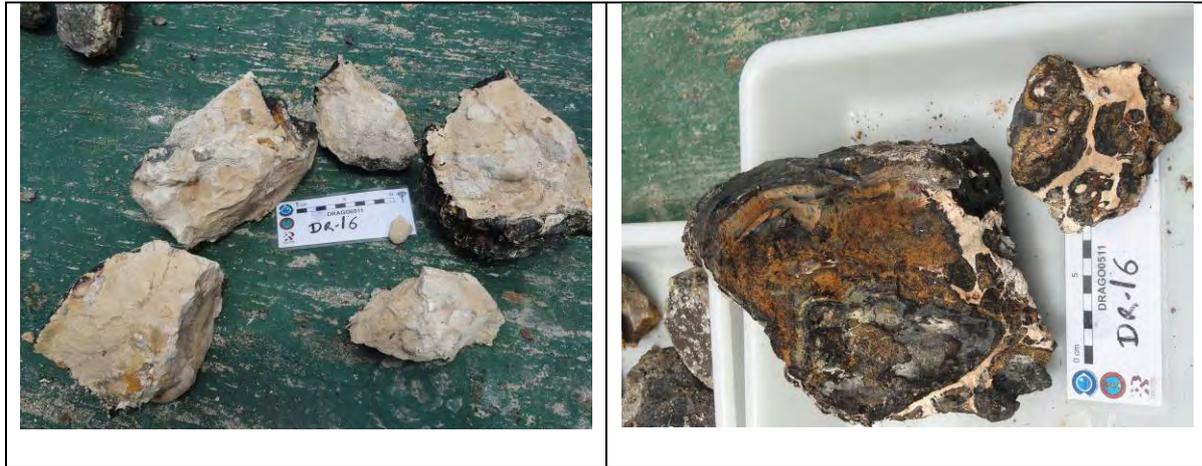


Figura 5.10. Izquierda, conglomerado carbonatado con intraclastos y bioclastos dispersos. Derecha, conglomerado con clastos de costra de Fe-Mn y volcánicos. Monte submarino Tropic.

A. Rocas volcánicas:

Rocas máficas tipo basálticas

Suelen presentarse de modo masivo, ocasionalmente con disyunción en bolas como sucede en el monte submarino Tropic (**Fig. 5.11 izq.**). Su color es de gris a negro con grado variable de alteración. Frecuentemente están muy vesiculadas con vesículas de tamaños hasta centimétrico rellenas parcial o totalmente por vidrio, calcita y/o zeolitas. No se observa de visu presencia de olivino fresco pero sí fenocristales de probable clinopiroxeno negro (**Fig. 5.11 der.**). Tampoco hemos observado plagioclasa fresca en muestras de mano.

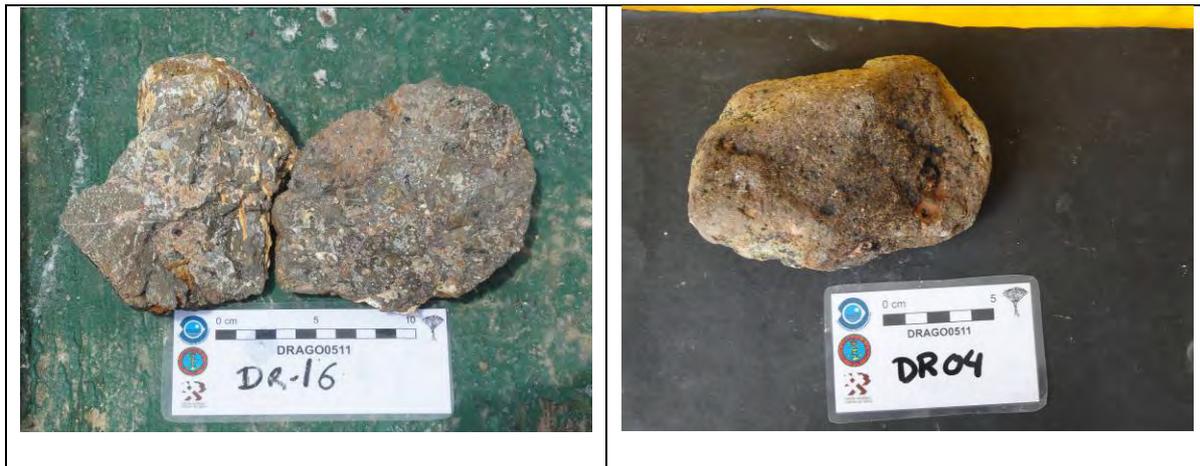


Figura 5.11. Izquierda, basalto alterado, moderadamente vesiculado, con piroxeno y rellenos calcílicos de vacuolas. Monte submarino Tropic. Derecha, bolo de basalto con fenocristales de piroxeno negro. Monte submarino Echo.

Rocas volcanoclásticas

Las rocas de este grupo comprenden tobas de cenizas (tamaño de grano <2 mm), lapillis (con tamaño de grano entre 2-64 mm) y brechas (con fragmentos angulosos mayores de 64 mm). Estas rocas son abundantes en todos los montes submarinos investigados (**Fig. 5.12**). Su espectro composicional podría ser amplio y está al menos representado por litologías de quimismo intermedio a básico.

Las tobas de cenizas y los lapillis tienen coloración blanca a rosada y ocasionalmente se observan clastos en su interior. Por lo general tienen un grado de alteración muy intenso y están formados en la actualidad por silicatos arcillosos (probablemente caolin y otras arcillas) y cementos carbonatados. La presencia de porosidad con texturas flameadas en algunas muestras podría indicar disolución de flamas ocupadas inicialmente por vidrio volcánico. En ocasiones aparecen lapillis en calcarenitas donde se mezclan debris biogénicos con fragmentos de rocas volcánicas.

Las brechas presentan clastos angulosos de litologías volcánicas diversas (basaltos, traquitas...) con cementos carbonatados. Su color frecuentemente es verdoso debido a alteración hidrotermal. Las pumitas gris verdosas, recogidas en el monte submarino The Paps han sido muy escasas.

Algunas escorias muy vesiculadas con vidrios frescos se han recogido en los montes submarinos Drago y Paps. Podrían tener origen antrópico (calderas de buques) y deben ser estudiadas al microscopio petrográfico.



Otras rocas volcánicas

Se han recogido una serie de rocas de probable origen volcánico que deben ser confirmadas por análisis petrográfico y químico. Estas rocas tienen colores claros (beige a blanco), alta compacidad (estructura masiva) y están intensamente carbonatadas (**Fig. 5.13**). Podría tratarse de fonolitas y/o traquitas que han sufrido carbonatación por hidrotermalismo.



Figura 5.12. Arriba izquierda, Lapilli rosado muy alterado. Monte submarino Echo. Arriba derecha, Lapilli con flamas de probable vidrio palagonitizado. Monte submarino Paps. Abajo izquierda, brecha piroclástica con cemento carbonatado. Monte submarino Echo. Abajo derecha, gruesa costra de Fe-Mn sobre lapilli. Monte submarino Drago.



Figura 5.13. Fragmentos de roca constituidos por carbonato cristalino, denso, muy duro y compacto que podría derivar de carbonatación de fonolita y/o traquita. Derecha, Detalle de un corte fresco de esta litología. Monte submarino Drago.

5.2.2.2 Muestreo de Sedimentos

Únicamente se ha realizado un muestre específico de sedimentos mediante un equipo Testigo de Caja del tipo Mega-Box Corer. Se ha recogido una muestra de sedimento superficial en el monte submarino Echo de 20 cm de espesor, cuya textura es de tipo arena media-gruesa que pasa a media-fina hacia la base. El sedimento está formado principalmente por partículas milimétricas de color oscuro, foraminíferos y bioclastos de tamaño milimétrico (Fig. 5.14). Se observa un contacto inclinado de tipo estratificación cruzada ente 10 y 3 cm bajo la superficie del fondo (Fig. 5.15). Se ha interpretado como un depósito relacionado con la migración de una barra de arena.



Figura 5.14. Aspecto de la superficie del fondo muestreada mediante la draga Mega Box-Corer.

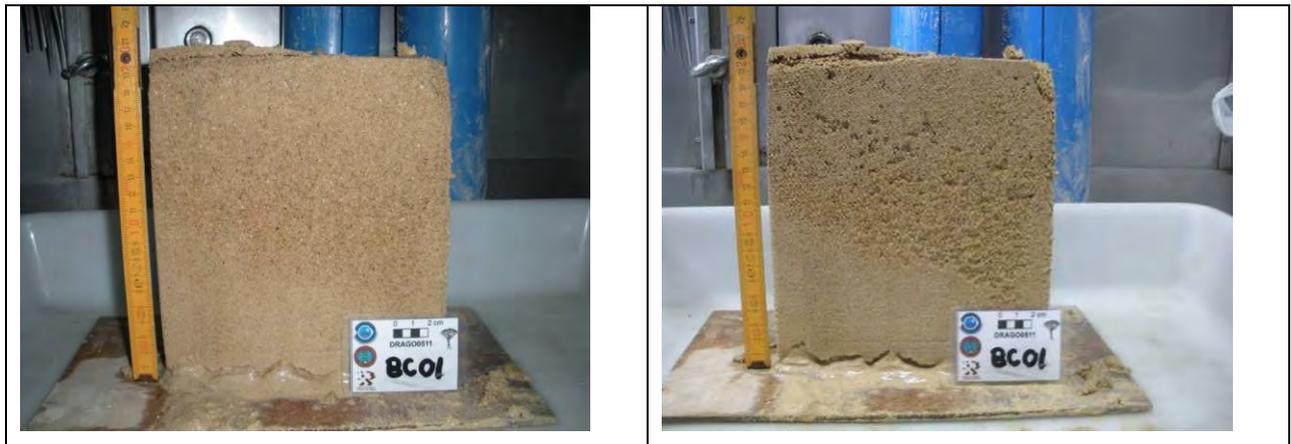


Figura 5.15. Aspecto de la columna sedimentaria recuperada mediante la draga Mega Box-Corer.

La columna sedimentaria obtenida se ha submuestreado con un testigo de caja de 10x17x37 cm. Una vez fotografiado y descrito se ha recogido una muestra de forma sistemática cada 2 cm (10 muestras), introduciendo cada una de ellas en un recipiente de polietileno para su posterior análisis granulométrico en laboratorio.

Adicionalmente se han recogido 2 réplicas en tubos de PVC de 9 cm de diámetro con 17 y 19 cm de longitud, que serán almacenados para futuros análisis. Finalmente se han recogido y tamizado los 5 cm más superficiales de la muestra total para el estudio de la microfauna en laboratorio.

5.2.3. Muestreo Biológico

Los principales resultados del muestreo biológico se resumen en la **Tabla 5.2** y una información más completa se presenta en el anexo correspondiente a las fichas del muestreo.



DRAGA	FECHA	HORA INIC.	LAT. N INIC.	LONG. W INIC.	PROF. INI (m)	HORA FIN	LAT. N FIN	LONG. W FIN	PROF. FIN (m)	Descripción (nº especies)
DR-01	07/05/2011	14:24	26,051	-18,664	1042	14:35	26,053	-18,664	1092	MS Bimbache 2 Especies gorgonias, 1 coral, 1 ophiura, 3 especies de poríferos y 1 decápodo.
DR-02	08/05/2011	09:48	25,53	-19,405	2249	10:50	25,491	-19,391	1890	MS Echo / Endeavour 1 Decápodo, 1 pennatuláceo, 1 plesionika y 1 coral.
DR-03	08/05/2011	14:09	25,252	-19,392	1949	14:22	25,254	-19,39	1757	MS Echo / Endeavour 1 Coral negro, 1 ophiura, 2 corales y 1 poliqueto.
DR-04	08/05/2011	16:51	25,326	-19,316	1832	17:06	25,329	-19,32	1593	MS Echo / Endeavour 1 Ophiura.
DR-05	09/05/2011	12:17	25,365	-19,452	311	12:29	25,365	-19,452	314	MS Echo / Endeavour 1 Bivalvo, 9 poríferos, 4 gasterópodos, 1 salpa, 1 cidaris, 1 cangrejo ermitaño, 3 gorgonias, 1 leptomeira y 2 corales.
DR-06	09/05/2011	17:00	25,395	-19,463	652 ?	17:07	25,395	-19,466	362	MS Echo / Endeavour 1 Coral y 2 gorgonias.
DR-07	11/05/2011	9:26	25,9935	-20,396	2698	10:22			1860	MS The Paps 1 Salpa, 1 ophiura, 1 decápodo y 1 coral bambú (muerto).
DR-08	11/05/2011	13:07	25,886	-20,242	3167	14:18	25,892	-20,311	1964	MS The Paps 1 Gorgonia, 1 ophiura, 1 leptomeira, 2 corales y 2 especies no identificadas, una de ellas posiblemente sea del grupo de Anthomastus spp.
DR-09	11/05/2011	16:28	26,035	-20,385	2807	17:42	26,005	-20,355	2198	MS The Paps Coral bambú, 1 decápodo, 1 cangrejo ermitaño, 2 ophiuras, 2 corales, 2 poríferos, varias especies de pterópodos y 1 plesionika.
DR-10	12/05/2011	11:10	26,079	-20,39	2635	12:26	26,119	-20,325	3010	MS The Paps 2 Ophiuras, 1 estrella, 1 cangrejo ermitaño, 2 poríferos, 2 gorgonias, 3 corales, especies de pterópodos y una especie no identificada de coral blanco (del grupo de Anthomastus spp.)
DR-11	12/05/2011	14:12	25,992	-20,283	3098	15:17	25,96	-20,321	1957	MS The Paps 1 Coral.
DR-12	13/05/2011	9:56	25,98	-20,319	1950	11:00	25,956	-20,353	1727	MS The Paps NULA (draga vacía).
DR-13	16/05/2011	18:05	25,185	20,442	3669	19:30	25,232	20,412	2426	MS Drago 5 Corales, 1 pez, 2 gorgonias y 1 porífero.



DR-14	18/05/2011	9:52	25,617	20,168	3360	10:55	25,654	20,123	2221	MS The Paps 3 Poríferos, 1 actinia, 1 decápodo, coral bambú (vivo), 2 ophiuras, 2 corales, 1 gorgonia, 1 leptomeira, varias especies de pterópodos y una especie no identificada, posiblemente coral blanco (del grupo de Anthomastus spp.)
DR-15	23/05/2011	10:02	23,76	20,697	3127	11:02	23,773	20,724	2287	MS Tropic Coral bambú (vivo), varias especies de pterópodos, 1 cangrejo ermitaño, 1 decápodo y 2 poríferos.
DR-16	23/05/2011	13:50	23,89	20,605	1742	14:21	23,882	20,618	1719	MS Tropic 6 Poríferos, 1 balánido, 1 actinia, 4 gorgonias, 2 poliquetos, 1 gasterópodo, 2 decápodos, 1 anémona, 1 cangrejo ermitaño, 1 plesionika, 4 ophiuras, 1 coral, varias clases de pterópodos y 3 especies no identificadas, una de ellas posiblemente coral blanco (del grupo de Anthomastus spp.)
DR-17	23/05/2011	18:16	23,856	20,764	2100	18:57	23,859	20,725	1004	MS Tropic 1 Coral, 1 balánido, 1 poliqueto y 1 porífero.
DR-18	26/05/2011	14:59	23,872	20,795	1713	15:50	23,886	20,778	1137	MS Tropic Coral bambú (muerto), 1 bivalvo, 3 corales (uno de ellos coral bambú vivo), 1 poliqueto, 1 crinoide y 1 gorgonia.
DR-19	26/05/2011	18:32	23,864	20,771	2311	19:14	23,877	20,754	1272	MS Tropic No se recoge material vivo.

Tabla 5.2: Principales resultados obtenidos del muestreo biológico.



A continuación se hace una revisión de los distintos lances divididos por montes.

MONTE BIMBACHE

DR_01: Esta draga se ha arrastrado a una profundidad de 1092m durante aproximadamente 10 min sobre el cono de la cumbre del monte. Se han recogido 4 cajas y media de material con gran cantidad de esqueletos de corales (posiblemente de las especies *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*) y escaso coral vivo, al igual que ocurre con las ophiuras y decápodos. Han aparecido 2 tipos distintos de gorgonias bastante abundantes, mientras que el grupo más diverso han sido los poríferos con 3 especies distintas, aunque no demasiado abundantes, estando adherida una de ellas a un fragmento de coral muerto.

MONTE ECHO

DR_02: La draga se ha arrastrado sobre la zona norte del monte submarino a una profundidad de 1890m, donde se han recuperado 4 cajas de material. Se ha recogido poco material vivo, entre los que destacan un tipo de decápodo y pennatulaceo muy escasos, junto con un tipo de crustáceo decápodo con un solo representante (posiblemente Plesionika). La presencia de esqueletos de corales también ha sido escasa.

DR_03: La draga se ha realizado a una profundidad de 1757m sobre el escarpe sur del monte y se ha recogido 1 caja de material. Se ha recuperado una costra de manganeso tapizada por coral negro, bastante abundante, y con galerías de poliquetos, uno de ellos en el interior de su galería. Han aparecido otros 2 tipos de corales, no demasiado abundantes, y una ophiura enredada en el coral.

DR_04: La draga se ha arrastrado a una profundidad de 1593m sobre el escarpe sur del monte y se han obtenido 3 cajas de esqueletos de corales y 2 cajas de piedras. Entre los corales muertos han aparecido conchas de bivalvos, gasterópodos y escafópodos. El único material vivo que se ha recogido han sido 2 ejemplares de la misma especie de ophiura que se encontraban adheridas a la roca.

DR_05: El arrastre de la draga se ha llevado a cabo sobre el cono de la cumbre del monte, a una profundidad de 314m y se ha recogido 1 caja de material. Se han separado de visu 9 especies de esponjas, incluyendo poríferos incrustantes, siendo este grupo taxonómico el más numeroso encontrado en esta draga. Se han encontrado 4 especies distintas de gasterópodos con escasa abundancia, 1 ejemplar de cangrejo ermitaño y ejemplares de salpa, también escasos. Se han recogido varios ejemplares de cidaris relativamente abundantes, así como 3 especies distintas de gorgonias de cierta abundancia. Aparece un individuo de *Leptometra*



adherido al coral, así como varios ejemplares de una misma especie de coral vivo con pólipos amarillentos, de gran porte y de estructura esponjosa, posiblemente *Dendrophyllia cornigera*. Entre las grietas de las rocas, aparecen bivalvos muy abundantes de la misma especie.

DR_06: La draga se ha arrastrado durante 3 minutos a una profundidad de 362m sobre el cono de la cumbre y se ha recogido 1 bandeja de material. Han aparecido esqueletos de corales muy escasos, un coral sobre una roca carbonatada y 2 especies de gorgonias muy escasas.

MONTE THE PAPS

DR_07: La draga se ha arrastrado a una profundidad de 1860m sobre el escarpe de la ladera oeste y se han recogido 2 cajas de material. Han aparecido pocos esqueletos de corales entre las costras de manganeso y 3 fragmentos de coral bambú muerto. Adherida a la roca han aparecido 2 ejemplares de la misma especie de ophiura y una salpa sobre la costra. Al romper una de las rocas, se ha observado un decápodo en su galería.

DR_08: De la draga se ha recogido 1 bandeja de material y se ha arrastrado sobre la ladera este del monte a una profundidad de 1964m. Han aparecido ophiuras enrolladas a gorgonias y sobre coral negro, una Leptometra sobre una gorgonia y dos especies de coral vivo, una de coral negro y otra de coral dorado fragmentado muy frágil.

DR_09: La draga hizo firme a 2198 m sobre la zona norte del monte y se recogieron 8 cajas de material, una de ellas solo de poríferos. Se ha recogido coral bambú muerto en su mayoría, y esponjas con pterópodos muy abundantes. Han aparecido decápodos muy escasos, un ejemplar de cangrejo ermitaño y dos especies distintas de ophiuras. También se ha recogido coral negro, coral dorado y dos ejemplares de crustáceos decápodos (posiblemente Plesionika).

DR_10: La draga se ha arrastrado durante 10min a una profundidad de 3010m por el cono norte del monte y se han recogido 4 cajas de material. Los poríferos han sido el grupo más representativo en la muestra, pudiendo diferenciarse 2 especies distintas con gran cantidad de pterópodos sobre su superficie. Se han registrado abundantes ophiuras de 2 especies, una de ellas espinosa-anaranjada y otra de color pardo enredada en el coral. El coral negro ha sido relativamente abundante, aunque aparecen otros dos tipos de corales en una menor proporción. Como grupos menos representativos, han aparecido 2 especies de gorgonias muy escasas, una estrella de mar y algunos ejemplares de cangrejos ermitaños. Adherido a un esqueleto de coral ha aparecido un ejemplar posiblemente del grupo de *Anthomastus* spp. (Cogswell et al. 2009).

DR_11: La draga se ha arrastrado por el escarpe de la ladera este del monte, a una profundidad de 1957 m, recogiendo 1 bandeja de material. Ha aparecido un coral de color



rosado en el que no se observan los pólipos, pero por su color parece reciente. La presencia de esqueletos de corales ha sido muy escasa.

DR_12: La draga se ha arrastrado a una profundidad de 1727m, pero se considera nula porque ha venido vacía.

DR_14: La draga se ha arrastrado por la dorsal sur del monte a una profundidad de 2221m y se ha recogido 1 bandeja de material. Han aparecido 3 especies de poríferos relativamente abundantes, una de ellas con aspecto de "fibra de vidrio", otra especie de porífero compacta (no fibrosa) y otra especie fibrosa con pterópodos en su superficie. Han aparecido 3 especies de corales con relativa abundancia, entre ellos coral bambú vivo y coral dorado, 2 clases de ophiuras, no demasiado abundantes, (similares a las de DR_10), una espinosa-anaranjada y otra de color pardo y enredada en el coral. Se han recogido 2 ejemplares de decápodos de la misma especie con parásitos sobre su caparazón, 3 ejemplares de actinia y una Leptometra enredada sobre el coral. Los ejemplares de 1 sola especie de gorgonia junto con 2 ejemplares posiblemente del género de Anthomastus spp. (Cogswell et al. 2009), son los grupos faunísticos con menor representación en la muestra.

MONTE DRAGO

DR_13: La draga se ha arrastrado por el escarpe de la cumbre del monte a una profundidad de 2426m, registrándose 6 cajas y media de piedras, 1 bandeja de poríferos y 1 bandeja de corales vivos. Han aparecido 4 especies distintas de corales, dos de ellos de color amarillento, otro de color rosado y coral de color dorado. También se han recuperado dos especies de gorgonias escasas, un pez anguiliforme y una especie de porífero muy abundante que ya había aparecido en dragas anteriores.

MONTE TROPIC

DR_15: La draga se ha arrastrado a una profundidad de 2287m sobre el escarpe del brazo sur del monte. Se han recogido 6 cajas de material rocoso y 1 bandeja de poríferos. Han aparecido 2 especies de poríferos muy abundantes, una con espículas fibrosas con pterópodos entre ellas y otra también fibrosa pero con forma de "nido". Se ha recogido un ejemplar de decápodo, un cangrejo ermitaño en el interior de una concha de escafópodo y un fragmento de coral bambú vivo.

DR_16: La draga se ha arrastrado por el escarpe del brazo este del monte a una profundidad de 1719m y se han recogido 8 cajas de coral muerto de distintas especies y 2 bandejas de organismos vivos. Se han separado 6 especies de poríferos de visu no demasiado abundantes,



algunas de ellas ya habían aparecido en dragas anteriores. Ha aparecido un porífero con proyecciones en su superficie parecidas a dedos, otro porífero muy poroso adherido a coral muerto, un porífero esponjoso muy poroso y fragmentado, y una esponja sifonada adherida a coral muerto. Se ha recogido abundante coral vivo donde aparecen adheridos Actinias de color anaranjado. Han aparecido 4 gorgonias de distintas especies, siendo muy abundantes 2 de ellas mientras que las otras dos tienen una menor abundancia. 2 Especies de poliquetos, una de ellas anaranjada y espinosa menos abundante, mientras que la otra ha aparecido en dragas anteriores en el interior de galerías del coral muerto y son mucho más abundantes. Han aparecido 2 especies de decápodos abundantes, uno de ellos de color anaranjado y el otro de color rosado, 2 ejemplares de cangrejos ermitaños y unos crustáceos decápodo (posiblemente Plesionika). Solo se ha encontrado un ejemplar de balánido adherido a coral muerto, un ejemplar de anémona y 2 ejemplares de gasterópodos con la concha de aspecto nacarado. Los grupos que han aparecido con un mayor número de ejemplares han sido los pterópodos y las ophiuras, que presentan 4 especies distintas con una abundancia relativa escasa. Han aparecido 3 especies que no se han podido clasificar, siendo una de ellas un ejemplar de coral Negro.

DR_17: La draga se ha arrastrado a una profundidad de 1004m sobre los montículos de la cumbre del monte y se ha recogido 1 bandeja de material. Han aparecido esqueletos de corales, en cuyo interior se han observado poliquetos, un balánido y un porífero muy frágil.

DR_18: La draga se ha arrastrado por el escarpe del brazo oeste del monte a una profundidad de 1137m. La red se ha recogido rota, aunque durante la búsqueda de material entre los huecos de la red, se han recogido 2 bandejas. Aparece coral bambú muerto de gran porte, con bivalvos adheridos muy abundantes. Han aparecido coral vivo de color rosado, coral bambú vivo y coral dorado. En el interior del coral muerto, se han observado galerías de poliquetos y una especie de gorgonia no demasiado abundante. Entre los huecos de la red, también han aparecido crinoides muy frágiles de color verde-azulado que han perdido el color una vez fijados.

DR_19: La draga se ha arrastrado a una profundidad de 1272m sobre el escarpe del brazo oeste del monte. Se ha recogido 1 bandeja de material rocoso y no ha aparecido fauna.



6. CONCLUSIONES

En la campaña DRAGO 0511 se ha cartografiado mediante ecosondas de batimetría multihaz un conjunto de elevaciones submarinas situadas al suroeste de las Islas Canarias, que constituyen la prolongación natural de estas hacia el oeste, así mismo se ha llevado a cabo el muestreo de los fondos de las principales elevaciones para llevar a cabo su caracterización geológica y se ha estudiado la estructura superficial mediante técnicas sismo-acústicas de muy alta resolución.

Se han obtenido muestras de rocas volcánicas y volcanoclásticas, así como costras polimetálicas, de los principales montes submarinos (Bimbache, Echo, The Paps, Drago y Tropic) que están localizados en la prolongación sudoeste del archipiélago canario, situándose los cuatro primeros dentro de las 200 millas marinas desde las líneas de base recta españolas. Asimismo se ha muestreado el monte submarino Tropic, alineado también con los cuatro anteriores, pero situado más allá de las 200 millas marinas españolas; de este monte se han obtenido también costras polimetálicas sobre rocas volcánicas y volcanoclásticas. Asimismo, se ha completado la batimetría de varios montes submarinos que no estaban identificados: los montes submarinos de Ico, Malpaso, Pelican, Tortuga y la colina submarina de Infinito localizados al Oeste del monte The Paps, que forman todos ellos una clara alineación, así como del ya mencionado monte submarino Drago, que está localizado entre los montes The Paps y Tropic, prácticamente en el límite de las 200 millas marinas españolas.

El análisis petrográfico y geoquímico de las muestras permitirá demostrar el origen de estos montes submarinos como pertenecientes a la misma "cordillera oceánica de punto caliente" que han generado las Islas Canarias, y por tanto su característica de constituir la prolongación natural del territorio emergido, conforme al párrafo 1 del Art. 76 de la Convención de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.

Por otra parte se ha realizado la cobertura batimétrica y sismo-acústica de alta resolución sistemática de dos polígonos localizados más allá de las 200 millas marinas. El primer polígono está localizado al Sur de la zona de trabajo, tiene una extensión de alrededor de 8.500 kilómetros cuadrados y una orientación casi N-S. Se realizó con el objetivo de demostrar la continuidad morfológica entre los montes submarinos Tropic y The Paps. El segundo polígono se localiza al oeste de la zona de trabajo, entre el área realizada por la campaña GAROÉ 2010 y los montes submarinos Drago y The Paps, tiene una orientación NO-SE y ha abarcado una extensión total de 15.000 kilómetros cuadrados.

La realización de este segundo polígono ha tenido un doble objetivo. El primero es



localizar los grandes depósitos gravitacionales de avalanchas submarinas que proceden del complejo de montes submarinos estudiado en esta campaña y utilizarlos como criterio morfológico para determinar la base del talud continental (BOS - *Base of Slope*). El segundo objetivo ha sido el identificar cambios máximos de pendiente para determinar los puntos del pie del talud (FOS - *Foot of Slope*) en base al criterio norma. Ambos objetivos son requeridos por las Directrices de la Comisión Límites de la Plataforma Continental (CLCS - *Commission on the Limits of the Continental Shelf*) para la aplicación de la fórmula de la distancia para realizar el trazado de los límites exteriores de la Plataforma Continental, más allá de las 200 millas marinas. En este sentido se han localizado en ambos polígonos, escarpes que son candidatos para ubicar los puntos del pie del talud como los máximos cambios de gradiente en la base del talud continental, determinado tal base como la terminación de los grandes depósitos gravitacionales de avalancha que han aparecido especialmente en el segundo polígono.

De forma preliminar, la ubicación de los pies de talud continental a partir de los datos obtenidos en esta campaña permitirán a España realizar una petición una ampliación neta de la Plataforma Continental al Oeste de las Islas Canarias, sin aplicar todavía la regla del espesor sedimentario, en torno a unos 60,000 kilómetros cuadrados más allá de las 200 millas marinas.

Por tanto, se puede afirmar que los resultados obtenidos en la campaña son muy interesante y van a ser de gran utilidad para el desarrollo del proyecto de la Ampliación de la Plataforma Continental Española en el área de las Islas Canarias, si bien se han quedado varias zonas sin cubrir, en particular la terminación de los depósitos gravitacionales hacia el oeste que podrían haber aportados datos complementarios de gran interés, así mismo el muestreo de los fondos no ha sido suficientemente completo sobre alguno de los montes estudiados, como Bimbache o The Paps.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA

- Anguita, F., Hernán, F. (2000). The Canary Islands origin: a unifying model. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 103: 1–26.
- Carracedo, J.C., Day, S., Gillou, H., Rodríguez, E., Canas, J.A., Pérez, F.J. (1998). Hotspot volcanism close to a passive continental margin. *Geol. Mag.* 135, 591–604.
- Carracedo, J.C., Pérez-Torrado, F.J., Ancochea, E., Meco, J., Hernán, F., Cubas, C.R., Casillas, R., Rodríguez-Badiola, E., Ahijado, A. (2002). Cenozoic volcanism II: the Canary Islands. In: Gibbons, E. & Moreno, M.T. (eds) *The Geology of Spain*. Geological Society, London, pp. 439-472.
- CLCS – http://www.un.org/Depts/los/clcs_new/clcs_home.htm
- Codd. E.F. (1970). A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks. *Communications of the ACM.* 13(6): 377–387
- Cogswell, A.T., Kenchington, E.L.R., Lirette, C.G., MacIsaac, K., Best, M.M., Beazley L.I. and Vickers, J. (2009). The Current State of Knowledge Concerning The Distribution of Coral in The Maritime Provinces. *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences* 2855
- Gee, M.J.R., Masson, D.G., Watts, A.B. and Allen, P.A. (1999). The Saharan Debris Flow: an insight into the mechanics of long runout debris flows. *Sedimentology*, 46: 317-335.
- IHO-IOC GEBCO Gazetteer of Undersea Feature Names, March (2011) version; www.gebco.net
- Krastel, S., Schmincke, H.-U., Jacobs, C.L., Rihm, R., Le Bas, T.P., Alibés, B. (2001). Submarine landslides around the Canary Islands. *J. Geophys. Res.* 106: 3977–3998.
- Masson, D.G. (1996). Catastrophic collapse of the volcanic island of Hierro 15 Ky ago and the history of landslides in the Canary Islands. *Geology* 24 _3: 231–234.
- Masson, D.G., Canals, M., Alonso, B., Urgeles, R., Hühnerbach, V. (1998). The Canary Debris Flow: source area morphology and failure mechanisms. *Sedimentology* 45, 411–432.
- Masson, D.G., Watts, A.B., Gee, M.J.R., Urgeles, R., Mitchell, N.C., Le Bas, T.P., Canals, M. (2002). Slope failures on the flanks of the western Canary Islands. *Earth-Science Reviews.* 57: 1–35.
- Naciones Unidas (2001) *El Derecho del Mar*. División de Asuntos Oceánico y del Derecho del Mar (DOALOS). Oficina de Asuntos Jurídicos. 334 pp. Naciones Unidas, New York.
- Schmincke, H.U., Graf, G. 2000. DECOS/OMEX II, Cruise No. 43, 25 November 1998-14 January (1999). METEOR-Berichte 00-2, Univ, Hamburg, 99 pp.
- Somoza L., Vázquez, J.T, Rengel, J.A., Medialdea, T., León, R., Fernández-Salas, L.M., González, F.J., Palomino, D., Pérez, L., Alonso, V., Delgado, S., García, J.M., García, M., González Hernández, P., González Graullera, P., Jiménez, B., Luengo, J., Martín, D., Muñoz, M., Pellicer, E., Sánchez, O., Tornell, A. (2011) Campaña GAROÉ HE-148. *Ampliación de la Plataforma Continental de España al Oeste de las Islas Canarias. BIO HESPERIDES 2-31 Agosto 2010*. Informes Técnicos, 4, 75 pp. + Anexos. IGME.
- Talling P.J., Wynn, R.B., Masson, D.G., Frenz, M., Cronin, B.T., Schiebel, R., Akhmetzhanov, A.M., Dallmeier-Tiessen, S., Benetti, S., Weaver, P.P.E., Georgiopoulou, A., Zühlsdorff, C.,



& Amy, L.A. (2007) Onset of submarine debris flow deposition far from original giant landslide, *Nature*, v. 450 p. 541-544.

UNCLOS - <http://www.un.org/Depts/los/index.htm>

United Nations (1999a) *Commission on the Limits of the Continental Shelf: Scientific and Technical Guidelines of the Commission on the Limits of the Continental Shelf*. United Nations Convention on the Law of the Sea, 91 pp. (CLCS/11). Fifth session, 13 May 1999.

United Nations (1999b) *Commission on the Limits of the Continental Shelf: Scientific and Technical Guidelines of the Commission on the Limits of the Continental Shelf – Annexes II-IV to the Guidelines*. United Nations Convention on the Law of the Sea, 28 pp. (CLCS/11/Add.1). Sixth session, 30 August – 3 September 1999.

United Nations (2008) *Meeting of States Parties: Decision regarding the workload of the Commission on the Limits of the Continental Shelf and the ability of States, particularly developing States, to fulfil the requirements of article 4 of annex II to the United Nations Convention on the Law of the Sea, as well as the decision contained in SPLOS/72, paragraph (a)*. United Nations Convention on the Law of the Sea, 3 p. (SPLOS/183). Eighteenth Meeting, 13-20 June 2008.

Wynn, R.B., Masson, D.G., Stow, D.A.V., Weaver, P.P.E. (2000). The Northwest African slope apron] a modern analogue for deep water systems with complex sea-floor topography. *Marine and Petroleum Geology* 17: 253-265.



ANEXOS

- A. Diario de campaña**
- B. Tabla de operatividad**
- C. Tabla resumen de líneas**
- D. Listado de archivos**
- E. Fichas de Muestreo**
- F. Realización de un proyecto Kingdom Suite**
- G. Propuesta de nombres para formas de relieve submarino**





A. Diario de campaña





DIARIO DE CAMPAÑA DRAGO 0511

DÍA 5 MAYO

El barco demora su llegada al puerto de Santa Cruz

DÍA 6 MAYO

Llegada del barco entorno a la 01:30 h de la madrugada, hora local
Embarque del resto de personal científico a lo largo de la mañana
El técnico de SIMRAD revisa los sistemas acústicos del barco
Salida del puerto de Santa Cruz de Tenerife a las 14:00 h GMT, desde la salida se inicia el registro con la sonda multihaz
Comienzan los turnos de guardia a las 19:00 h GMT
Pruebas en la adquisición de la TOPAS
22:00 Inicio de la línea 001

DÍA 7 MAYO

07:00 EOL 001
07:15 SOL 002 a rumbo 180°
Se disminuye la velocidad para comprobar si mejora el registro de la TOPAS sobre el Monte submarino Bimbache
09:54 EOL 002
10:01 SOL 003 a rumbo 0°
11:50 EOL 003
12:15 SOL 004 a rumbo 180°
Se planifica la realización de la primera draga de roca (DR-01) sobre un posible cono volcánico del Monte submarino Bimbache (26° 2' 24"N 18°; 39' 48"W).
13:30 EOL 004. Iniciamos rumbo 090° hacia la DR-01 para muestrear el pequeño cono detectado en el Monte submarino Bimbache
13:51 Tomamos rumbo norte hacia la draga DR-01. Se empieza a largar cable
14:15 Se baja la velocidad a 1.5 nudos para que se pose la draga en el fondo
14:24 Toca fondo en las coordenadas 26° 02' 8.46"N 18° 39' 8.15"W
14:35 Se inicia la virada
15:35 La draga DR-01 toca fondo aproximadamente sobre un montículo localizado a 950 m de profundidad.
15:44 Draga DR-01 a bordo: abundantes corales diversos, en su mayoría muertos, esponjas, decapados, etc., y fragmentos de costra carbonatada
15:51 SOL 005
16:21 EOL 005 y SOL 006 en el Monte submarino Bimbache a rumbo 180° hacia el Monte submarino Echo
17:00 Se cambia el ping mode de la multihaz a "VERY DEEP"
17:12 EOL 006 y SOL 007. Termina la línea en el Monte submarino Bimbache y se pone rumbo 252° hacia el Monte submarino Echo (Endeavour)
17:42 Se corta la línea 007 para hacer un perfil de velocidad del sonido y calibrar la multihaz. Coordenadas: 25° 51.967' N, 18° 48.804' W



17:55 Inicio de la maniobra. Se larga el perfilador del sonido ASVP01 (60 m/s) al sur del Monte submarino Bimbache
18:10 Se largan 3000 metros de cable a 3265 metros de profundidad
18:45 Comienza la maniobra de virada
19:32 Fin del perfil de velocidad. Tª agua: 20.5 °C. El perfil ha llegado hasta 2795 m

DÍA 8 MAYO

01:40 EOL 008
01:59 SOL 009
03:38 EOL 009. Comienza la virada para tomar la línea 010
03:50 SOL 010
06:00 Cambio de rumbo. Tránsito hacia la línea 011
06:14 EOL 010 y SOL 011
08:46 EOL 011
08:57 SOL 012
09:19 Se corta la línea 012 para ir al punto de inicio de la DR-02
10:05 SOL 013. Inicio DR-02 en el monte submarino Endeavour
11:38 Draga DR-02 a bordo
13:23 Empezamos a largar la draga DR-03 en el monte submarino Endeavour
14:09 Fondo DR-03
14:22 Virada de la draga DR-03
14:57 Draga DR-03 a bordo
15:00 Se empieza a probar la estanqueidad de la cámara fotográfica
15:35 Cámara a bordo, ponemos rumbo a la draga DR-04.
No se rellenan estadillos desde las 14:45 hasta las 16:00.
16:15 Se inicia la maniobra para la draga de arrastre DR-04 en el monte submarino Endeavour
16:51 La draga DR-04 hace firme en el fondo
17:06 Se inicia la virada de la draga DR-04
17:47 Termina la maniobra de la draga de arrastre
17:53 Se echa la cámara de fotos submarina al agua y se deja de disparar tanto la TOPAS como la multihaz para que no interfiera con el pinger. EOL 015
18:30 SOL 016
18:45 EOL 016
19:06 SOL 017 Se comienza una línea para rellenar huecos.
19:30 EOL 017
19:45 SOL 018
20:54 EOL 018
22:12 EOL 019
22:20 SOL 020
23:12 EOL 020
23:22 SOL 021

DÍA 9 MAYO

00:16 EOL 021
00:23 SOL 022



01:28 EOL 022
01:38 SOL 023
03:07 EOL 023.
03:13 SOL 024
05:16 EOL 024 y SOL 025
07:21 EOL 025
07:23 SOL 026
09:00 EOL 026
09:07 SOL 027
09:38 EOL 027
09:43 SOL 028. Esta línea, y las siguientes se hacen para rellenar huecos en el techo del guyot.
10:16 EOL 028
10:23 SOL 029
10:55 EOL 029
10:56 SOL 030
11:23 EOL 030
11:30 SOL 031
11:54 EOL 031
12:05 Comienza largado draga DR-05 para el punto 25,365 N 19,453 W en el monte submarino Endeavour.
12:45 Fin de dragado DR-05. Se obtiene coral vivo y rocas volcánicas.
13:00 SOL 032 Se continua con los rellenos
13:13 EOL 032
13:13 SOL 033
13:40 Comienzo de transito a BOX-CORE-01
14:00 Comienzo de la maniobra
14:11 Fondo de la BC-01 en el Monte submarino Endeavour
14:20 Box Core BC-01 a bordo. Se recogen arenas de color amarillento.
15:11 Cámara en el agua (PRUEBA-1) a 300 m de profundidad
15:49 Cámara a bordo
16:12 Se lanza un perfilador de velocidad del sonido SVP-02 a 300 m de profundidad
16:31 SOL 034. Ponemos rumbo para hacer una draga de arrastre
16:52 Comienza la maniobra de largada de la draga de arrastre DR-06 en el Monte submarino Endeavour
17:00 Hace firme DR-06 a 370 m de profundidad
17:07 Draga a bordo DR-06
17:20 EOL 034. Se para de grabar para tirar la cámara submarina en el Monte submarino Endeavour
17:30 Se echa la cámara (TF-1) a 377 m de profundidad
18:20 Cámara a bordo
18:27 SOL 035. Tránsito para continuar la línea
18:45 EOL 035
18:45 SOL 036
19:39 EOL 036
19:48 SOL 037
21:48 EOL 037
21:50 SOL 038 hacia levante para aumentar la cobertura de la parte sur.



23:26 EOL 038

23:45 SOL 039 a rumbo W para completar la parte sur del Monte submarino Endeavour

DÍA 10 MAYO

01:30 EOL 039

01:42 SOL 040

02:40 Deja de disparar la multihaz,

02:55 Bajamos a 5 nudos y volvemos con dirección sur para retomar la línea 40 donde dejó de funcionar mientras el técnico de la ecosonda intenta reiniciar la multihaz. Los haces de estribor siguen sin funcionar. Seguimos con dirección sur a 5 nudos.

03:15 Se apaga todo el sistema de la multihaz, y se intenta reiniciar una vez más.

03:40 Ponemos rumbo al siguiente monte submarino para dar tiempo al técnico a reparar la multihaz

03:55 Empieza a registrar la multihaz. Se crea un nuevo proyecto de multihaz

“Drago_PAPS”. SOL 041

04:05 La multihaz deja de disparar. Se bloquea el programa. El técnico viene a solucionar los problemas de la sonda

04:24 Se reinicia el equipo y continúa la grabación con la multihaz. Seguimos rumbo al Monte submarino Paps

05:46 EOL 041

05:48 SOL 042 en el Monte submarino Paps. Los equipos funcionan con normalidad durante el resto de la guardia

10:38 EOL 042. SOL 043

Se cae a babor y se sigue a rumbo 225 en busca de un monte que aparece en la batimetría GEBSCO

11:40 EOL 043. Finaliza la búsqueda del monte, tras haberlo localizado en 25° 51,5N 20° 41,5W y se vuelve al proyecto de líneas pasando por encima del monte para intentar obtener un buen registro de la Topas

11:45 SOL 044.

13:06 EOL 044, SOL 045

16:32 EOL 045. Se inicia el tránsito a la línea 046

16:46 SOL 046

21:12 EOL 046

21:30 SOL 047

DÍA 11 MAYO

01:30 EOL 047

01:49 SOL 048

01:56 La multihaz deja de funcionar. Se baja la velocidad y volvemos sobre la anterior derrota para que el técnico reinicie la máquina

02:13 Empieza a funcionar la multihaz, retomamos la línea de batimetría. EOL 048

02:17 SOL 049 Seguimos la grabación de la línea y la guardia transcurre sin novedades

07:14 EOL 049



07:27 SOL 050
08:54 EOL 050.
08:58 SOL 051. Corresponde al tránsito hacia la DR-07
09:27 EOL 051 y SOL 052. Esta línea corresponde a la DR-07. Se comienza a largar cable
10:14 Inicio del arrastre DR-07 en la zona N del monte submarino The Paps a 2698 m de profundidad
11:36 Draga DR-07 en cubierta
11:40 SOL 053 con multihaz
11:56 SOL 053 con TOPAS
12:30 EOL 053.
13:05 Comienza el largado de cable de la DR-08 en el monte submarino The Paps a 1975 m de profundidad
14:08 Firme DR-08
14:18 Virada de la DR-08
14:58 Fin de maniobra DR-08
15:23 SOL 54. Ponemos rumbo a una nueva zona de dragado
16:28 Comienza el largado de cable de la DR-09 del monte submarino The Paps a 2807m de profundidad
17:20 Firme DR-09
17:42 Virada de la DR-09
18:23 Draga DR-09 a bordo.
18:43 EOL 054 y SOL 055
20:28 EOL 55
20:38 SOL 056
21:01 EOL 056
21:48 SOL 057

DÍA 12 MAYO

00:38 EOL 057
00:58 SOL 058
03:12 EOL 058 .Tránsito a la 059
03:28 SOL 059
06:34 EOL 059 se inicia el tránsito a la línea 060
06:50 SOL 060
11:10 Comienza el largado de cable de la draga de roca DR-10 en del monte submarino The Paps a 2635 m de profundidad
12:10 La draga DR-10 hace firme
12:25 Se comienza a virar DR-10
13:07 Draga DR-10 en cubierta. Se pone rumbo a la línea anterior que se quedo a medias.
14:12 Comenzamos a largar cable para la DR-11 del monte submarino The Paps
15:12 La draga DR-11 hace firme
15:17 Comenzamos la virada. Se engancha la draga DR-11 al fondo
15:28 Datos de mala calidad en la multihaz. Se desconecta la multihaz.
16:05 Se corta la multihaz porque se bloquea
16:30 Se corta también la TOPAS por interferencia con las hélices transversales



18:15 Draga DR-11 a bordo (casi 3 horas después de enganchar)
18:34 SOL 063 (tránsito para continuar el mosaico del Monte submarino Paps)
18:39 La multihaz se vuelve a bloquear
18:52 Se deja de transmitir la TOPAS por interferencias con la monohaz.
19:00 Problemas en la multihaz

DÍA 13 MAYO

01:00 Sigue sin funcionar la multihaz, por lo que se dan por finalizadas las pruebas y se retira el personal a descansar. Se anulan las guardias hasta que se repare la multihaz. Por la mañana nos pondremos en contacto con SIMRAD para solicitar apoyo técnico.

09:56 Se comienza a largar cable para la draga DR-12 en la montera del Monte submarino The Paps. Se largan 2600 m. La multihaz y la Topas no funcionan durante la maniobra.

10:26 DR-12 hace firme en las coordenadas 25°57'44''N 20°20'48''W a 1718 m de profundidad

11:00 Finaliza el virado de la DR-12. No trae ninguna muestra

11:39 SOL 065 para relleno de huecos en la zona NW del monte The Paps

19:39 Acaba la línea 065 con Topas y SOL 066 de 70 millas de longitud

20:37 EOL 066 y comienzo de la 067

DÍA 14 MAYO

00:15 Aparece el monte que hemos bautizado como GODRA en fondos de 4700m que se eleva hasta 3100, en esta primera pasada.

03:18 EOL 067

03:22 SOL 068

03:56 EOL 068

04:55 SOL 069

08:06 EOL 069

08:17 SOL 070

12:01 EOL 070

12:02 SOL 071

16:21 EOL 071 y SOL 072 (línea de tránsito)

16:24 Se lanza un XBT (XBT-3)

16:45 EOL 072 y SOL 073

DÍA 15 MAYO

00:45 EOL 073 y SOL 074

09:47 EOL 074

09:57 SOL 075

17:09 EOL 075 se inicia el tránsito

17:22 SOL 076

19:59 SOL 077

22:26 EOL 077

22:43 SOL 078



DÍA 16 MAYO

01:00 EOL 078
01:19 SOL 079
01:59 Tras reiniciar la multihaz se empieza un nuevo proyecto Drago_paps_6.
03:55 Se inicia tránsito hacia la línea 080. Aparecen unas estructuras interesantes que habrá que tener en cuenta cuando se vuelva a este punto en la siguiente línea NW-SE.
04:19 EOL 079 y SOL 080
06:45 EOL 80. Se inicia el tránsito a la 081
07:08 SOL 081
09:30.EOL 081
09:46 SOL 082
12:03 EOL 082
12:15 SOL 083
13:36 Se lanza XBT-04, Los datos salen mal, nos disponemos a lanzar otro XBT.
14:27 Se lanza el XBT-05
14:46 EOL 083. SOL 084
16:45 EOL 084. Se inicia el tránsito a la 085
17:01 SOL 085
18:05 Inicio de la draga de arrastre DR-13 en el Monte Submarino Drago
19:12 Draga DR-13 firme
19:30 Se comienza a virar
20:17 DR-13 a bordo.
20:20 Se para la TOPAS (EOL Línea_086) por el ruido producido por los estabilizadores transversales. Se lanza el perfilador (SVPLUS) para la obtención del perfil de velocidad.
20:57 Finaliza el perfil de velocidad.
21:14 SOL 087. Se vuelve a grabar con TOPAS. Se hace transito para rellenar unos artefactos que aparecían en la multihaz.
22:45 Se continúa la línea 085, que se había abandonado por la mitad para hacer la draga y la llamamos 089.
23:54 EOL 089

DÍA 17 MAYO

00:10 SOL 090
02:28 EOL 090. SOL 091
04:43 EOL 091.Tránsito a la línea 092
04:48 EOL 091 y SOL 092
05:58 EOL 092. Tránsito a la línea 093 (se graba el tránsito en la misma línea pero en un archivo nuevo de Multihaz)
06:10 SOL 093
07:35 EOL 093
07:49 SOL 094
11:09 EOL 094
11:19 SOL 095
14:32 EOL 95. SOL 096



17:57 EOL 096 Se inicia el tránsito a la línea 097
18:12 SOL097
21:23 EOL 097
21:30 SOL 098

DÍA 18 MAYO

00:48 EOL 098 y SOL 099
03:15 EOL 099
03:19 SOL 100
04:55 EOL 100
04:48 SOL 101
05:54 EOL 101
06:06 SOL 102
09:06 EOL 102
09:11 SOL 103
09:54 EOL 103 SOL 104. Inicio largado DR-14 en la zona meridional del monte submarino The Paps.
10:40 DR-14 firme
12:41 EOL 104
12:45 SOL 105
14:44 EOL 105
14:52 SOL 106
15:12 EOL 106
15:31 SOL 107
16:15 EOL 107
16:24 SOL 108 tránsito a Las Hijas Seamount (las hijas de Simón)

DÍA 19 MAYO

01:00 Continúa transito hacia el Monte Hijas
04:15 Comenzamos a subir los Montes submarinos Las Hijas
08:51 Se para la TOPAS a 2041 m de profundidad.

DÍA 20 MAYO

15:05 Se inicia la grabación con Topas y Multihaz. SOL 110
La multihaz da problemas.
16:17 Se reinicia la grabación con Multihaz
18:34 EOL 110
18:40 SOL 111
20:17 EOL 111
20:31 SOL 112
A 2305 se aprecia un monte continuación al NW del monte Bimbache. Se cambia la planificación de la línea 113 iniciándose más al Norte para cubrir mejor dicho monte.
23:17 EOL 112

DÍA 21 MAYO



00:00 SOL 113
00:16 Se le dice al Puente que bajen la velocidad a 9,5 nudos
02:45 EOL 113. SOL 114
04:18 Se reinicia el SIS porque se bloquea en la guardia anterior al planificar las líneas. Se baja la velocidad del barco mientras se reinicia.
04:25 Se continúa la grabación con Multihaz
06:00 EOL 114 y SOL 115
07:55 EOL115
07:57 SOL 116
09:10 EOL 116
09:24 SOL 117
09:49 EOL 117
09:56 SOL 118
11:10 Se observa en el SIS que los valores de profundidad en los haces laterales del multihaz parecen erróneos.
11:21 Se cambia la unidad de sincronía del multihaz de modo “opcional” a “normal” para ver si se corrige el efecto.
11:28 Se vuelve a cambiar la unidad de sincronía a “opcional” y se pone el modo del sondador en “Extra Deep”. Con una abertura de haces de 30° a cada banda da buenos datos. Empezaremos a probar aumentar la cobertura grado a grado.
11:50 Se observa que con 31° la banda de estribor vuelve a presentar pequeños fallos. Se vuelve a 30°, y poco después a 29°.
12:49 Se deja de grabar el multihaz en la línea 118 para hacer la primera línea del proyecto de líneas del volcán “Tropic” en el SIS.
13:00 Se comienza a grabar, todavía en la línea 118, en demanda de la nueva línea del nuevo proyecto. El resto de líneas del proyecto se planificarán conforme a la cobertura cuando se esté sondando el volcán.
13:49 EOL 118. SOL 119
20:42 EOL 119. Finaliza la línea para realizar el perfil de velocidad SPV-3 (hasta 3000 m de profundidad) que se inicia a las 21:05
23:00 Finaliza el izado del perfilador de velocidad del sonido. Se procede a introducir la traza en la sonda multihaz.
23:12 Línea 120 activada. El barco se dirige a ella.
23:31 SOL 120
23:40 Se cambia de modo “Extra Deep” a “Very Deep” por verse mala recepción en haces laterales, y parece que mejora la calidad de la recepción.
00:00 Navegamos con mar de proa de algo más de un metro de amplitud. La corrección del “Pitch” es grande. Se observan muchos falsos ecos en los haces de estribor.

DÍA 22 MAYO

02:05 EOL 120
02:19 SOL 121
04:45 EOL 121
04:59 SOL 122
07:45 EOL 122



08:00 SOL 123
10:51 EOL 123. Se observan fallos de recepción en los haces de estribor. Se cambia de modo "Very Deep" a "Extra Deep". Se quita el filtro "Slope". Se pone apertura de haces en 30/30
11:15 SOL 124. Se observa buena calidad de datos con la siguiente configuración: apertura de haces 30/30, "Extra Deep", Slope "Off".
11:48 se empieza a pasar por encima de la ladera del volcán. Los fondos suben a 3300 metros. Se pone modo "Very Deep" y se abre un poco la cobertura de babor.
12:07 Se pasa a modo "Deep" (estamos ya en profundidades de 1800 m)
12:30 Nos vamos aproximando a la intersección de los dos flancos del volcán. Se abren los haces a 52/42.
14:20 EOL 124
14:38 SOL 125
17:30 EOL 125
17:38 SOL 126
20.00 EOL 126
20:14 Se pierde la señal de la multihaz y se vira a 200° (SW) para retomar la línea. Se cuelga la TOPAS y se reinicia.
20:37 Se retoma la línea 126A.
21:37 EOL 126A
21:47 SOL 127
22:12 Se baja la velocidad a 9,5 nudos

DÍA 23 MAYO

01:00 EOL 127
01:10 SOL 128
04:28 Se corta la línea con multihaz y se aprovecha el tránsito para reiniciar el SIS ya que lleva 4 horas bloqueada la pestaña ping mode (depth settings) del modulo "runtime parameters"
04:32 EOL 128
04:44 SOL 129
07:38 EOL 129
08:05 SOL 130 Línea para rellenar huecos del sur del Monte submarino Tropic
08:23 EOL 130
08:23 SOL 131 Línea para rellenar huecos del Monte submarino Tropic
08:41 EOL 131
08:49 SOL 132 Línea para rellenar huecos del Monte submarino Tropic
09:17 EOL 132-SOL 133
09:59 EOL 133
10:02 SOL 134. Se comienza a arriar la DR-15 en el Monte submarino Tropic
11:53 Draga DR-15 a bordo.
11:57 Nos dirigimos al punto inicial de la DR-16 en el Monte submarino Tropic
12:14 SOL 135 (línea de relleno de paso que vamos al punto de comienzo de la draga)
13:20 EOL 135. SOL 136
13:39 EOL 136. SOL 137
13:50 Inicio DR-16



14:21 Firme y virada, Draga DR-16. Se engancha el maquinillo, se suelta el freno y hay que pararlo con el freno de emergencia manualmente.

14:50 Draga DR-16 a bordo

14:58 EOL 137. SOL 138

15:05 EOL 138

15:08 SOL 139

15:25 EOL 139

15:27 SOL 140

15:37 EOL 140 y SOL 141

15:53 EOL 141

15:54 SOL 142

16:30 EOL 142

16:44 SOL 143

17:45 EOL 143

18:00 SOL 144

18:16 EOL 144 y SOL 145. Comienza la maniobra de la draga de arrastre (DR-17) en el Monte submarino Tropic

18:42 Firme DR-17

18:57 Virada DR-17

19:20 Draga DR-17 a bordo. Viene vacía. Solo un coral.

19:33 EOL 145

19:33 Se para la TOPAS para no interferir con la EA600 y el pinger de la cámara.

19:47. Cámara en el agua. (TF-02) Se comienza a grabar con la Multihaz y Hypack. No se consigue localizar la cámara con el sensor de redes. Finalmente se consigue visualizar la cámara con la multihaz en la columna de agua.

20:54 Cámara a bordo. Se comprueba que la cámara no tocó fondo.

21:12 SOL 146. Se anula la línea por interferencias de la hélice de proa con los equipos.

21:24 SOL 147

22:16 EOL 147. SOL 148

23:22 EOL 148. Nos dirigimos ahora al NE para empezar la batimetría sistemática al norte del monte submarino Tropic

23:25 SOL 149 (Línea de tránsito)

DÍA 24 MAYO

01:58 EOL 149. SOL 150

07:00 EOL 150

07:10 SOL 151

11:05 Se pide al puente que bajen la velocidad.

12:01 EOL 151

12:19 SOL 152

12:45 Se pasa el "Ping Mode" a AUTO y parece que funciona bien. Pudiera ser que en fondos aplacerados este modo sea el idóneo. En el manual del sondador se aconseja este modo durante "condiciones normales".

17:59 EOL 152

18:21 SOL 153



23:25 EOL 153

23:42 SOL 154

DÍA 25 MAYO

05:38 EOL 154

05:56 SOL 155

11:36 EOL 155. Navegamos ahora al 270 a la espera de reiniciar el SIS y sondar la siguiente línea.

12:02 SOL 156

18:34 EOL 156

18:50 SOL 157

DÍA 26 MAYO

00:12 EOL 157

00:28 SOL 158

06:46 EOL 158

07:02 SOL 159

12:35 EOL 159

12:54 SOL 160

14:19 EOL 160

14:24 SOL 161

14:55 EOL 161

14:59 SOL 162 Inicio DR_18 en el Monte submarino Tropic

15:35 Firme DR_18

15:50 Virada DR_18

16:00 EOL 162 (multihaz)

16:13 Draga DR-18 a bordo

16:27 EOL 162 (Topas)

16:27 SOL 163

16:41 EOL 163 (multihaz)

17:10 EOL 163 (Topas) Se deja de disparar por arriado de la cámara fotográfica submarina (TF-03) en el Monte submarino Tropic.

17:10 SOL 164 sólo con Multihaz. Arriado de la cámara

18:06 EOL164

18:32 SOL 165 Inicio maniobra DR-19 en el Monte submarino Tropic

19.14 Se comienza a virar.

19.46. Despega la draga del fondo

19.58 Draga a bordo

20:06 EOL 165

20:47 SOL 166. Se revisan las fotos y el video sobre el Monte submarino Tropic

22:03 EOL 166

22:23 SOL 167

DÍA 27 MAYO

01:32 EOL 167



01:48 SOL 168
09:02 EOL 168
09:09 SOL 169
10:17 Se corta línea 169 para iniciar (EOL) la línea 170 y tapar un hueco en la batimetría de la línea 168.
10:40 Se comienza a grabar en la línea 168 para tapar un hueco
10:45 SOL 170 Se hace esta línea para tapar un hueco y luego se retomará de nuevo la línea 169
10:53 EOL 170
11:18 Se retoma la línea 169 y se comienza a grabar. En los archivos se nombra este tramo como 169B
15:54 EOL 169b
16:06 SOL 171
17.40 EOL 171
17:58 SOL 172
19:46 EOL 172
19:56 SOL 173

DÍA 28 DE MAYO

02:16 EOL 173
02:26 SOL 174
12:50 EOL 174. Se pone rumbo para hacer un perfilador de velocidad del sonido. Se lanza el perfilador de velocidad SVP- 4 hasta 3000 m, se registran únicamente 2700 m..
15:15 SOL 175. Rumbo 122 hacia el sur del monte Drago.

DÍA 29 DE MAYO

01:23 EOL 175
01:40 SOL 176
11:38 EOL 176
11:51 SOL 177
20:15 EOL 177
20:35 SOL 178 rumbo hacia la zona GAROÉ.

DÍA 30 DE MAYO

05:51 EOL 178
06:03 SOL 179
15:13 EOL 179
15:34 SOL 180

DÍA 31 DE MAYO

00:31 EOL 180. Se reinicia el SIS por fallos en la tarjeta gráfica. Se gobierna a rumbo Norte para entrar en la línea 181 cuando el SIS esté de nuevo operativo.
00:59 SOL 181
09:52 EOL 181



10:08 SOL 182
18:45 EOL 182
19:00 SOL 183

DÍA 1 DE JUNIO

03:40 EOL 183
03:53 SOL 184
12:27 EOL 184
12:45 SOL 185
20:57 EOL 185
21:11 SOL 186

DÍA 2 DE JUNIO

05:01 EOL 186
05:15 SOL 187
12:42 EOL 187
12:42 SOL 188
20.16 EOL 188
20:31 SOL 189
10:45 Se observa una subida pronunciada del fondo

DÍA 3 DE JUNIO

03:38 EOL 189
03:47 SOL 190
08:54: EOL 190
09.09 Inicio de Perfil de velocidad SVP-5: 26° 10.17 N, 21° 28.19'W
09:28 Perfilador a bordo. El perfil alcanza 497 metros.
09:30 Se comienza tránsito hacia Santa Cruz de Tenerife con rumbo 360°. SOL 191.
09:31 SOL 191. Comienza el tránsito de vuelta hacia Santa Cruz de Tenerife
04:03 EOL 191 Fin de línea 191 y FIN de campaña DRAGO 0511.



B. Tabla de Operatividad





Informe campaña DRAGO 0511

LÍNEA	INICIO FECHA	HORA INICIO (GMT)	FINAL FECHA	FINAL HORA (GMT)	TIEMPO DE TRABAJO	TIEMPO EN TRANSITO	TIEMPO AVERÍAS	TIEMPO ACUMULADO EN TRÁNSITO	TIEMPO EFECTIVO DE CAMPAÑA	ZONA	DISTANCIA KM	DISTANCIA ACUMULADA KM
	06/05/2011	14:00	06/05/2011	19:23		5:23		5 h 23'		Sta Cruz de Tenerife-Zona A		
001	06/05/2011	19:23	07/05/2011	7:00		11:37					227,7	227,66
002	07/05/2011	7:06	07/05/2011	9:54	2:48					M.S. Bimbache		47,9
003	07/05/2011	10:05	07/05/2011	11:45	1:40	0:11				M.S. Bimbache		33,7
004	07/05/2011	12:15	07/05/2011	15:45	3:30	0:30				M.S. Bimbache		45,7
005	07/05/2011	15:51	07/05/2011	16:15	0:23	0:06				M.S. Bimbache		8,5
006	07/05/2011	16:21	07/05/2011	17:00	1:21	0:06				M.S. Bimbache		13,0
007	07/05/2011	17:12	07/05/2011	17:42	0:30	0:12				M.S. Bimbache a M.S. Echo		8,7
007A	07/05/2011	20:01	07/05/2011	21:13	1:12	0:19				M.S. Bimbache a M.S. Echo		24,4
007B	07/05/2011	21:18	07/05/2011	22:30	1:12	0:05				M.S. Bimbache a M.S. Echo		7,9
007C	07/05/2011	21:39	07/05/2011	0:00	2:21	0:09		18 h 38'	14 h 57'	M.S. Bimbache a M.S. Echo		47,3
008	08/05/2011	0:01	08/05/2011	2:00	1:59	0:03				M.S. Echo		35,8
009	08/05/2011	2:03	08/05/2011	3:56	1:53	0:03				M.S. Echo		35,2
010	08/05/2011	3:58	08/05/2011	6:00	2:03	0:02				M.S. Echo		41,0
011	08/05/2011	6:14	08/05/2011	8:45	2:31	0:14				M.S. Echo		43,1
012	08/05/2011	8:48	08/05/2011	9:21	0:33	0:03				M.S. Echo		11,5
013	08/05/2011	11:00	08/05/2011	11:38	0:38	1:39				M.S. Echo		17,1
014	08/05/2011	11:38	08/05/2011	13:00	1:22					M.S. Echo		16,1
015	08/05/2011	13:15	08/05/2011	17:53	4:38	0:15				M.S. Echo		26,4
016	08/05/2011	18:31	08/05/2011	18:45	0:14	0:38				M.S. Echo		9,7
017	08/05/2011	19:06	08/05/2011	19:30	0:24	0:21				M.S. Echo		10,5
018	08/05/2011	19:45	08/05/2011	20:15	0:30	0:15				M.S. Echo		21,0
019	08/05/2011	21:05	08/05/2011	22:12	1:07	0:08				M.S. Echo		22,7
020	08/05/2011	22:20	08/05/2011	23:15	1:05	0:06				M.S. Echo		19,4
021	08/05/2011	23:22	09/05/2011	0:16	0:54	0:07		22 h 32'	1 día 11 h 45'	M.S. Echo		18,9
022	09/05/2011	0:19	09/05/2011	1:30	1:11	0:03				M.S. Echo		22,7
023	09/05/2011	1:38	09/05/2011	3:07	1:29	0:08				M.S. Echo		30,5
024	09/05/2011	3:13	09/05/2011	5:15	2:02	0:06				M.S. Echo		34,6



025	09/05/2011	5:30	09/05/2011	7:21	1:51	0:15			M.S. Echo	33,4	
026	09/05/2011	7:23	09/05/2011	9:00	1:37	0:02			M.S. Echo	23,4	
027	09/05/2011	9:07	09/05/2011	9:30	0:23	0:07			M.S. Echo	10,0	
028	09/05/2011	9:45	09/05/2011	10:00	0:15	0:15			M.S. Echo	9,6	
029	09/05/2011	10:30	09/05/2011	10:55	0:25	0:30			M.S. Echo	11,7	
030	09/05/2011	10:56	09/05/2011	11:23	0:27	0:01			M.S. Echo	8,8	
031	09/05/2011	11:30	09/05/2011	12:45	1:15	0:07			M.S. Echo	15,9	
032	09/05/2011	13:00	09/05/2011	13:13	0:13	0:15			M.S. Echo	4,1	
033	09/05/2011	13:30	09/05/2011	15:11	1:41	0:17			M.S. Echo	23,9	
034	09/05/2011	16:33	09/05/2011	17:20	0:53	1:22			M.S. Echo	6,5	
035	09/05/2011	18:28	09/05/2011	18:44	0:16	1:08			M.S. Echo	5,2	
036	09/05/2011	18:48	09/05/2011	19:20	0:32	0:04			M.S. Echo	14,6	
037	09/05/2011	19:52	09/05/2011	21:48	1:56	0:32			M.S. Echo	38,6	
038	09/05/2011	21:50	09/05/2011	23:26	1:36	0:02			M.S. Echo	35,4	
039	09/05/2011	23:45	10/05/2011	1:30	1:45	0:19	1 dia 2 h 5'	1 dia 21 h 43'	M.S. Echo	37,1	1159,08
040	10/05/2011	1:42	10/05/2011	3:45	2:03	0:12			M.S. Echo	30,7	
041	10/05/2011	3:53	10/05/2011	5:46	1:53	0:08			M.S. Echo M.S. The Paps	38,7	
042	10/05/2011	5:48	10/05/2011	10:30	4:42	0:02			M.S. The Paps	84,4	
043	10/05/2011	10:41	10/05/2011	11:47	1:06	0:11			M.S. The Paps	19,1	
044	10/05/2011	12:00	10/05/2011	13:06	1:06	0:13			M.S. The Paps	24,2	
045	10/05/2011	13:18	10/05/2011	16:46	3:28	0:12			M.S. The Paps	70,7	
046	10/05/2011	16:46	10/05/2011	21:12	4:26		1 dia 3 h 48'	1 dia 16 h 27'	M.S. The Paps	82,8	1509,57
047	10/05/2011	21:31	11/05/2011	1:30	3:59	0:19			M.S. The Paps	83,4	
048	11/05/2011	1:52	11/05/2011	2:13	1:05	0:22			M.S. The Paps	0,8	
049	11/05/2011	2:17	11/05/2011	7:12	4:55	0:05			M.S. The Paps	84,3	
050	11/05/2011	7:28	11/05/2011	8:54	1:26	0:16			M.S. The Paps	27,3	
051	11/05/2011	8:58	11/05/2011	9:40	0:42	0:04			M.S. The Paps	8,4	
052	11/05/2011	10:00	11/05/2011	11:30	1:30	0:20			M.S. The Paps	12,9	
053	11/05/2011	11:40	11/05/2011	12:29	0:49	0:10			M.S. The Paps	36,6	
054	11/05/2011	15:23	11/05/2011	18:26	3:49	2:54			M.S. The Paps	28,4	
055	11/05/2011	18:43	11/05/2011	20:31	3:48	0:17			M.S. The Paps	35,9	
056	11/05/2011	20:45	11/05/2011	21:42	0:57	0:14			M.S. The Paps	8,2	



089	16/05/2011	22:43	16/05/2011	23:54	1:11	0:01		1 dia 20 h 06'	8 dias 2 h 28'	M.S. Drago	27,9	3596,19
090	17/05/2011	0:11	17/05/2011	2:15	2:04	0:17				M.S. Drago	42,6	
091	17/05/2011	2:28	17/05/2011	4:42	2:14	0:13				M.S. Drago	40,2	
092	17/05/2011	4:49	17/05/2011	6:00	1:11	0:07				M.S. Drago	22,6	
093	17/05/2011	6:10	17/05/2011	7:35	1:25	0:10				M.S. Drago	31,1	
094	17/05/2011	7:49	17/05/2011	11:08	3:19	0:14				M.S. Drago	62,7	
095	17/05/2011	11:18	17/05/2011	14:31	3:13	0:10				M.S. Drago	63,9	
096	17/05/2011	14:31	17/05/2011	17:57	3:26					M.S. Drago	64,0	
097	17/05/2011	18:13	17/05/2011	21:23	3:10	0:16				M.S. Drago	64,1	
098	17/05/2011	21:30	18/05/2011	0:45	3:15	0:07		1 dia 21 h 23'	9 dias 1 h 55'	M.S. Drago	62,0	4049,40
099	18/05/2011	0:48	18/05/2011	3:15	2:27	0:03				M.S. Drago	47,3	
100	18/05/2011	3:20	18/05/2011	4:55	1:35	0:03				M.S. Drago	29,8	
101	18/05/2011	4:58	18/05/2011	5:53	0:55	0:13				M.S. The Paps	17,3	
102	18/05/2011	6:06	18/05/2011	9:06	3:00	0:13				M.S. The Paps	57,8	
103	18/05/2011	9:11	18/05/2011	9:54	0:43	0:05				M.S. The Paps	12,8	
104	18/05/2011	9:54	18/05/2011	11:24	1:30					M.S. The Paps	27,1	
105	18/05/2011	12:45	18/05/2011	14:44	1:59	0:21				M.S. The Paps	38,6	
106	18/05/2011	14:52	18/05/2011	15:12	0:20	0:08				M.S. The Paps	13,0	
107	18/05/2011	15:31	18/05/2011	16:15	0:44	0:19				M.S. The Paps	15,6	
108	18/05/2011	16:24	18/05/2011	16:45	0:21	0:09				M.S. The Paps	11,1	
109	18/05/2011	17:00	19/05/2011	8:51		15:51		2 dias 14 h 48'	9 dias 13 h 29'	Tránsito a Isla de Hierro	305,5	4625,30
110	20/05/2011	15:05	20/05/2011	18:34	3:29					M.S. Las Hijas	78,6	
111	20/05/2011	18:39	20/05/2011	20:17	1:38	0:05				Tránsito Isla de Hierro-Zona B	40,3	
112	20/05/2011	20:31	20/05/2011	23:17	2:46	0:14		2 dias 15 h 07'	9 dias 21 h 22'	Tránsito Isla de Hierro-Zona B	71,0	4815,28
113	21/05/2011	0:00	21/05/2011	2:29	2:29	0:16					45,0	
114	21/05/2011	2:45	21/05/2011	6:00	3:15					M.S. Bimbache	60,2	
115	21/05/2011	6:00	21/05/2011	7:55	1:55	0:02				M.S. Bimbache	35,2	
116	21/05/2011	7:57	21/05/2011	9:10	2:13	0:02				M.S. Bimbache	26,1	
117	21/05/2011	9:24	21/05/2011	9:48	0:24	0:14				M.S. Bimbache	9,3	
118	21/05/2011	9:56	21/05/2011	13:49	3:53	0:08				Tránsito a M.S. Tropic	78,6	
119	21/05/2011	13:49	21/05/2011	20:42	6:53					Tránsito a M.S. Tropic	137,6	
120	21/05/2011	23:31	22/05/2011	2:05	3:34	0:49		2 dias 16 h 38'	10 dias 19 h	M.S. Tropic	51,9	5259,17



Informe campaña DRAGO 0511

121	22/05/2011	2:19	22/05/2011	4:45	2:26	0:14				58'	M.S. Tropic	52,1
122	22/05/2011	4:59	22/05/2011	7:45	2:49	0:14					M.S. Tropic	52,8
123	22/05/2011	8:00	22/05/2011	10:51	2:51	0:24					M.S. Tropic	61,9
124	22/05/2011	11:15	22/05/2011	14:20	3:35	0:24					M.S. Tropic	59,3
125	22/05/2011	14:38	22/05/2011	17:30	2:52	0:18					M.S. Tropic	57,3
126	22/05/2011	17:40	22/05/2011	20:09	2:49	0:10					M.S. Tropic	46,6
126A	22/05/2011	20:37	22/05/2011	21:32	0:55	0:28					M.S. Tropic	21,6
127	22/05/2011	21:48	23/05/2011	1:00	3:12	0:16		2 días 19 h 06'	11 días 15 h 27'		M.S. Tropic	60,1
128	23/05/2011	1:10	23/05/2011	4:32	3:22	0:10					M.S. Tropic	56,9
129	23/05/2011	4:44	23/05/2011	7:38	2:54	0:12					M.S. Tropic	60,3
130	23/05/2011	8:05	23/05/2011	8:23	0:18	0:27					M.S. Tropic	5,6
131	23/05/2011	8:23	23/05/2011	8:41	0:18						M.S. Tropic	7,4
132	23/05/2011	8:49	23/05/2011	9:17	0:28	0:08					M.S. Tropic	9,0
133	23/05/2011	9:17	23/05/2011	9:59	0:42						M.S. Tropic	11,6
134	23/05/2011	10:04	23/05/2011	12:15	2:11	0:05					M.S. Tropic	9,8
135	23/05/2011	12:15	23/05/2011	13:20	1:05						M.S. Tropic	17,0
136	23/05/2011	13:20	23/05/2011	13:39	0:19						M.S. Tropic	6,2
137	23/05/2011	13:39	23/05/2011	14:58	1:19						M.S. Tropic	4,5
138	23/05/2011	14:58	23/05/2011	15:05	0:07						M.S. Tropic	2,7
139	23/05/2011	15:08	23/05/2011	15:25	0:17	0:03					M.S. Tropic	5,3
140	23/05/2011	15:27	23/05/2011	15:37	0:10	0:02					M.S. Tropic	2,9
141	23/05/2011	15:37	23/05/2011	15:53	0:16						M.S. Tropic	4,0
142	23/05/2011	15:53	23/05/2011	16:30	0:37						M.S. Tropic	14,8
143	23/05/2011	16:44	23/05/2011	17:45	0:59	00:14					M.S. Tropic	22,4
144	23/05/2011	18:02	23/05/2011	18:16	0:14	0:17					M.S. Tropic	3,7
145	23/05/2011	18:17	23/05/2011	19:33	1:16	0:01					M.S. Tropic	5,9
147	23/05/2011	21:24	23/05/2011	22:15	0:51						M.S. Tropic	1,3
148	23/05/2011	22:15	23/05/2011	23:22	0:07						M.S. Tropic	15,8
149	23/05/2011	23:25	24/05/2011	0:58	1:33	0:03		2 días 20 h 48'	12 días 15 h 50'		Talud al S del M.S. Drago	20,3
												5958,22



Informe campaña DRAGO 0511

178	29/05/2011	20:32	30/05/2011	5:51	9:19	0:17		3 días 5 h 23'	18 días 3 h 06'	Talud entre M.S. Drago y Garoe	178,3	8551,12
179	30/05/2011	6:03	30/05/2011	15:13	9:10	0:12				Talud entre M.S. Drago y Garoe	176,9	
180	30/05/2011	15:34	31/05/2011	0:30	8:56	0:21		3 días 5 h 56'	18 días 21 h 12'	Talud entre M.S. Drago y Garoe	171,8	8899,90
181	31/05/2011	0:59	31/05/2011	9:52	9:53	0:29				Talud entre M.S. Drago y Garoe	170,6	
182	31/05/2011	10:08	31/05/2011	18:44	8:36	0:16				Talud entre M.S. Drago y Garoe	169,6	
183	31/05/2011	19:00	01/06/2011	3:40	8:40	0:16		3 días 6 h 57'	20 días 21'	Talud entre M.S. Drago y Garoe	165,3	9405,40
184	01/06/2011	3:56	01/06/2011	12:27	8:31	0:16				Talud entre M.S. Drago y Garoe	163,8	
185	01/06/2011	12:43	01/06/2011	20:57	8:04	0:16				Talud entre M.S. Drago y Garoe	160,1	
186	01/06/2011	21:11	02/06/2011	5:01	7:50	0:14		3 días 7 h 43'	21 días 46'	Talud entre M.S. Drago y Garoe	160,8	9890,10
187	02/06/2011	5:16	02/06/2011	12:42	7:26	0:15				Talud entre M.S. Drago y Garoe	158,1	
188	02/06/2011	12:57	02/06/2011	20:16	7:19	0:15				Talud entre M.S. Drago y Garoe	158,6	
189	02/06/2011	20:31	03/06/2011	3:38	7:07	0:15		3 días 8 h 28'	21 días 22 h 38'	Talud entre M.S. Drago y Garoe	153,1	10359,80
190	03/06/2011	3:47	03/06/2011	9:28	5:41	0:09				Talud entre M.S. Drago y Garoe	103,5	
191	03/06/2011	9:31	04/06/2011	5:00		19:31			22 días 4 h 19'	Tránsito a Sta Cruz de Tenerife	380,60	
	04/06/2011	5:00	04/06/2011	15:00		10:00		5 días 08'			196,60	
TOTAL								5 días 08'	22 días 4 h 19'			10937,00





C. Tabla resumen de líneas





Informe campaña DRAGO 0511

LÍNEA	INICIO FECHA	HORA INICIO (GMT)	INICIO LATITUD N	INICIO LONGITUD W	FINAL FECHA	FINAL HORA (GMT)	FINAL LATITUD	FINAL LONGITUD	MULTIHAZ	TOPAS
001	06/05/2011	19.23	27° 46.78'	16° 48.88'	07/05/2011	07.00	26° 18.73'	18° 39.64'	X	X
002	07/05/2011	07.06	26° 17.81'	18° 40.58'	07/05/2011	07.30	25° 53.62'	18° 40.51'	X	X
003	07/05/2011	10.05	25° 53.80'	18° 38.82'	07/05/2011	11.45	26° 10.98'	18° 38.79'	X	X
004	07/05/2011	12.15	26° 42.41'	18° 43.19'	07/05/2011	15.45	26° 02.74'	18° 39.95'	X	X
005	07/05/2011	15.51	26° 03.05'	18° 39.79'	07/05/2011	16.15	26° 01.14'	18° 42.57'	X	X
006	07/05/2011	16.21	26° 00.13'	18° 43.23'	07/05/2011	17.00	25° 54.91'	18° 43.30'	X	X
007	07/05/2011	17.12	25° 53.19'	18° 43.43'	07/05/2011	17.42	25° 51.90'	18° 48.41'	X	X
007A	07/05/2011	20.01	25° 51.74'	18° 47.83'	07/05/2011	21.13	25° 47.15'	19° 00.42'	X	X
007B	07/05/2011	21.18	25° 47.06'	19° 00.30'	07/05/2011	22.30	25° 48.15'	18° 57.40'	X	X
007C	07/05/2011	21.39	25° 48.15'	18° 57.40'	07/05/2011	00.00	25° 33.15'	19° 16.15'	X	X
008	08/05/2011	00.01	25° 32.75'	19° 16.59'	08/05/2011	02.00	25° 16.05'	19° 19.72'	X	X
009	08/05/2011	02.03	25° 16.24'	19° 19.72'	08/05/2011	03.56	25° 32.76'	19° 22.04'	X	X
010	08/05/2011	03.58	25° 32.11'	19° 22.04'	08/05/2011	06.00	25° 12.89'	19° 22.28'	X	X
011	08/05/2011	06.14	25° 13.02'	19° 24.46'	08/05/2011	08.45	25° 34.38'	19° 24.45'	X	X
012	08/05/2011	08.48	25° 34.53'	19° 24.82'	08/05/2011	9.21	25° 30.74'	19° 26.10'	X	X
013	08/05/2011	11.00	25° 29.54'	19° 23.08'	08/05/2011	11.38	25° 29.43'	19° 23.08'	X	X
014	08/05/2011	11.38	25° 29.43'	19° 23.08'	08/05/2011	13.00	25° 16.55'	19° 23.25'	X	X
015	08/05/2011	13.15	25° 14.60'	19° 24.01'	08/05/2011	17.53	25° 20.04'	19° 19.09'	X	X
016	08/05/2011	18.31	25° 19.86'	19° 19.07'	08/05/2011	18.45	25° 21.51'	19° 18.51'	X	X
017	08/05/2011	19.06	25° 22.62'	19° 20.49'	08/05/2011	19.30	25° 19.12'	19° 20.54'	X	X
018	08/05/2011	19.45	25° 17.85'	19° 21.36'	08/05/2011	20.15	25° 22.11'	19° 21.35'	X	X
019	08/05/2011	21.05	25° 28.92'	19° 22.07'	08/05/2011	22.12	25° 17.84'	19° 22.70'	X	X
020	08/05/2011	22.20	25° 18.02'	19° 23.88'	08/05/2011	23.15	25° 26.70'	19° 23.88'	X	X
021	08/05/2011	23.22	25° 27.11'	19° 25.27'	09/05/2011	00.16	25° 18.00'	19° 25.41'	X	X



022	09/05/2011	00.19	25° 17.87'	19° 26.21'	09/05/2011	01.30	25° 29.28'	19° 26.34'	X	X
023	09/05/2011	01.38	25° 28.77'	19° 27.14'	09/05/2011	03.07	25° 13.23'	19° 27.33'	X	X
024	09/05/2011	03.13	25° 13.53'	19° 28.05'	09/05/2011	05.15	25° 30.38'	19° 28.03'	X	X
025	09/05/2011	05.30	25° 30.97'	19° 28.93'	09/05/2011	07.21	25° 13.25'	19° 28.95'	X	X
026	09/05/2011	07.23	25° 12.92'	19° 29.23'	09/05/2011	09.00	25° 25.59'	19° 30.73'	X	X
027	09/05/2011	09.07	25° 25.64'	19° 29.84'	09/05/2011	09.30	25° 21.73'	19° 29.85'	X	X
028	09/05/2011	09.45	25° 20.85'	19° 29.40'	09/05/2011	10.00	25° 23.13'	19° 29.39'	X	X
029	09/05/2011	10.30	25° 24.69'	19° 28.49'	09/05/2011	10.55	25° 20.45'	19° 28.49'	X	X
030	09/05/2011	10.56	25° 20.33'	19° 27.61'	09/05/2011	11.23	25° 23.94'	19° 27.56'	X	X
031	09/05/2011	11.30	25° 23.92'	19° 26.74'	09/05/2011	12.45	25° 21.70'	19° 27.26'	X	X
032	09/05/2011	13.00	25° 21.92'	19° 25.82'	09/05/2011	13.13	25° 23.87'	19° 25.8'	X	X
033	09/05/2011	13.30	25° 21.74'	19° 24.92'	09/05/2011	15.11	25° 22.54'	19° 23.83'	X	X
034	09/05/2011	16.33	25° 22.87'	19° 25.63'	09/05/2011	17.20	25° 23.63'	19° 28.07'	X	X
035	09/05/2011	18.28	25° 23.11'	19° 28.74'	09/05/2011	18.44	25° 24.92'	19° 30.61'	X	X
036	09/05/2011	18.48	25° 25.35'	19° 30.73'	09/05/2011	19.20	25° 30.17'	19° 30.72'	X	X
037	09/05/2011	19.52	25° 32.61'	19° 32.52'	09/05/2011	21.48	25° 12.78'	19° 32.51'	X	X
038	09/05/2011	21.50	25° 12.74'	19° 32.26'	09/05/2011	23.26	25° 13.24'	19° 14.52'	X	X
039	09/05/2011	23.45	25° 10.62'	19° 15.08'	10/05/2011	01.30	25° 11.77'	19° 34.07'	X	X
040	10/05/2011	01.42	25° 13.44'	19° 35.51'	10/05/2011	03.45	25° 22.20'	19° 35.73'	X	X
041	10/05/2011	03.53	25° 22.34'	19° 37.60'	10/05/2011	05.46	25° 23.18'	20° 0.23'	X	X
042	10/05/2011	05.48	25° 23.49'	20° 00.65'	10/05/2011	10.30	25° 55.12'	20° 33.75'	X	X
043	10/05/2011	10.41	25° 56.19'	20° 35.46'	10/05/2011	11.47	25° 50.25'	20° 43.16'	X	X
044	10/05/2011	12.00	25° 51.44'	20° 41.36'	10/05/2011	13.06	25° 54.18'	20° 30.90'	X	X
045	10/05/2011	13.18	25° 54.98'	20° 29.74'	10/05/2011	16.46	25° 28.19'	20° 2.16'	X	X
046	10/05/2011	16.46	25° 29.81'	20° 00.67'	10/05/2011	21.12	26° 00.53'	20° 32.75'	X	X
047	10/05/2011	21.31	26° 02.54'	20° 31.81'	11/05/2011	01.30	25° 32.14'	19° 59.97'	X	X
048	11/05/2011	01.52	25° 33.74'	19° 57.97'	11/05/2011	02.13	25° 34.10'	19° 58.63'	X	X



Informe campaña DRAGO 0511

049	11/05/2011	02:17	25° 34.45'	19° 58.71'	11/05/2011	07:12	26° 05.96'	20° 31.47'	X	X
050	11/05/2011	07:28	26° 07.89'	20° 30.58'	11/05/2011	08:54	25° 57.42'	20° 19.41'	X	X
051	11/05/2011	08:58	25° 57.42'	20° 19.41'	11/05/2011	09:40	25° 58.54'	20° 22.77'	X	X
052	11/05/2011	10:00	25° 57.42'	20° 21.81'	11/05/2011	11:30	25° 57.32'	20° 22.04'	X	X
053	11/05/2011	11:40	25° 57.03'	20° 22.08'	11/05/2011	12:29	25° 52.46'	20° 19.35'	X	X
054	11/05/2011	15:23	25° 54.44'	20° 16.52'	11/05/2011	18:26	26° 59.73'	20° 21.03'	X	X
055	11/05/2011	18:43	25° 57.90'	20° 20.10'	11/05/2011	20:31	25° 44.54'	20° 06.85'	X	X
056	11/05/2011	20:45	25° 44.69'	20° 8.47'	11/05/2011	21:42	25° 49.31'	20° 08.88'	X	X
057	11/05/2011	21:48	25° 50.19'	20° 08.96'	12/05/2011	00:38	26° 10.20'	20° 29.94'	X	X
058	12/05/2011	00:55	26° 11.29'	20° 27.06'	12/05/2011	03:13	25° 52.81'	20° 08.10'	X	X
059	12/05/2011	03:28	25° 54.37'	20° 06.32'	12/05/2011	6:34	26° 15.05'	20° 28.03'	X	X
060	12/05/2011	6:49	26° 15.91'	20° 26.21'	12/05/2011	8:59	26° 59.49'	20° 08.78'	X	X
061	12/05/2011	9:15	26° 01.28'	20° 07.63'	12/05/2011	10:22	26° 08.95'	20° 15.68'	X	X
062	12/05/2011	10:26	26° 08.38'	20° 16.74'	12/05/2011	16:30	25° 58.35'	20° 17.74'	X	X
063	12/05/2011	18:34	25° 58.17'	20° 16.36'	12/05/2011	18:52	26° 00.06'	20° 16.20'	NO	NO
064	12/05/2011	21:52	26° 07.77'	20° 14.44'	12/05/2011	22:00	26° 8.52'	20° 15.13'	NO	X
065	13/05/2011	11:39	25° 54.83'	20° 26.43'	13/05/2011	19:37	26° 38.69'	21° 42.66'	X	X
066	13/05/2011	19:41	26° 38.36'	21° 42.98'	13/05/2011	20:36	26° 30.13'	21° 49.57'	X	X
067	13/05/2011	20:36	26° 30.13'	21° 49.57'	14/05/2011	3:18	25° 52.45'	20° 45.23'	X	X
068	14/05/2011	3:22	25° 52.79'	20° 44.77'	14/05/2011	3:55	25° 55.90'	20° 40.24'	X	X
069	14/05/2011	3:55	25° 55.90'	20° 40.24'	14/05/2011	8:06	26° 16.75'	21° 15.79'	X	X
070	14/05/2011	8:17	26° 15.52'	21° 17.06'	14/05/2011	12:01	25° 54.99'	20° 42.62'	X	X
071	14/05/2011	12:15	25° 54.11'	20° 44.58'	14/05/2011	16:21	26° 14.13'	21° 18.53'	X	X
072	14/05/2011	16:21	26° 14.13'	21° 18.53'	14/05/2011	16:30	26° 13.07'	21° 19.22'	X	X
073	14/05/2011	16:46	26° 10.97'	21° 20.36'	15/05/2011	0:45	25° 28.45'	20° 08.02'	X	X
074	15/05/2011	1:15	25° 27.32'	20° 10.44'	15/05/2011	9:47	26° 09.60'	21° 22.03'	X	X
075	15/05/2011	9:57	26° 08.34'	21° 23.21'	15/05/2011	17:09	25° 26.30'	20° 13.18'	X	X



076	15/05/2011	17:22	25° 25.06'	20° 14.61'	15/05/2011	19:43	25° 37.32'	20° 35.10'	X	X
077	15/05/2011	19:58	25° 35.72'	20° 36.65'	15/05/2011	22:30	25° 22.10'	20° 14.92'	X	X
078	15/05/2011	22:44	25° 20.36'	20° 15.68'	16/05/2011	1:00	25° 32.14'	20° 36.01'	X	X
079	16/05/2011	1:19	25° 29.49'	20° 35.36'	16/05/2011	3:55	25° 16.07'	20° 13.41'	X	X
080	16/05/2011	4:19	25° 13.89'	20° 14.03'	16/05/2011	6:45	25° 34.92'	20° 34.93'	X	X
081	16/05/2011	7:08	25° 24.88'	20° 35.98'	16/05/2011	9:30	25° 12.23'	20° 14.90'	X	X
082	16/05/2011	9:46	25° 09.70'	20° 15.07'	16/05/2011	12:00	25° 21.11'	20° 36.20'	X	X
083	16/05/2011	12:17	25° 19.68'	20° 36.40'	16/05/2011	14:33	25° 08.17'	20° 17.31'	X	X
084	16/05/2011	14:45	25° 07.05'	20° 18.72'	16/05/2011	16:45	25° 17.54'	20° 36.26'	X	X
085	16/05/2011	17:01	25° 15.65'	20° 36.70'	16/05/2011	17:52	25° 10.59'	20° 28.20'	X	X
086	16/05/2011	17:52	25° 10.59'	20° 28.20'	16/05/2011	20:28	25° 14.97'	20° 25.30'	X	X
087	16/05/2011	21:14	25° 15.45'	20° 25.99'	16/05/2011	21:41	25° 19.22'	20° 28.85'	X	X
088	16/05/2011	21:48	25° 18.53'	20° 28.88'	16/05/2011	22:42	25° 10.62'	20° 28.30'	X	X
089	16/05/2011	22:43	25° 10.39'	20° 27.93'	16/05/2011	23:54	25° 03.69'	20° 16.76'	X	X
090	17/05/2011	0:11	25° 01.82'	20° 18.22'	17/05/2011	2:15	25° 11.72'	20° 37.89'	X	X
091	17/05/2011	2:28	25° 10.60'	20° 37.48'	17/05/2011	4:42	24° 59.26'	20° 18.58'	X	X
092	17/05/2011	4:49	24° 59.36'	20° 17.94'	17/05/2011	6:00	25° 09.59'	20° 17.60'	X	X
093	17/05/2011	6:10	25° 09.38'	20° 15.78'	17/05/2011	7:35	24° 55.08'	20° 15.78'	X	X
094	17/05/2011	7:49	24° 54.69'	20° 13.53'	17/05/2011	11:08	25° 26.82'	20° 12.33'	X	X
095	17/05/2011	11:18	25° 26.54'	20° 10.92'	17/05/2011	14:31	25° 54.60'	20° 08.78'	X	X
096	17/05/2011	14:31	25° 54.60'	20° 08.78'	17/05/2011	17:57	25° 26.88'	20° 08.50'	X	X
097	17/05/2011	18:13	25° 26.45'	20° 06.12'	17/05/2011	21:23	24° 52.82'	20° 06.41'	X	X
098	17/05/2011	21:30	24° 53.13'	20° 06.51'	18/05/2011	0:45	25° 08.21'	20° 37.85'	X	X
099	18/05/2011	0:48	25° 08.68'	20° 38.27'	18/05/2011	3:15	25° 33.30'	20° 36.82'	X	X
100	18/05/2011	3:20	25° 34.21'	20° 36.61'	18/05/2011	4:55	25° 48.42'	20° 41.65'	X	X
101	18/05/2011	4:58	25° 48.69'	20° 38.87'	18/05/2011	5:53	25° 52.07'	20° 32.04'	X	X
102	18/05/2011	6:06	25° 52.01'	20° 33.66'	18/05/2011	9:06	25° 30.29'	20° 09.40'	X	X



Informe campaña DRAGO 0511

103	18/05/2011	9:11	25° 31.02'	20° 09.26'	18/05/2011	9:54	25° 37.27'	20° 09.72'	25° 37.27'	20° 09.72'	X	X
104	18/05/2011	9:54	25° 37.27'	20° 09.72'	18/05/2011	11:24	25° 39.22'	20° 07.05'	25° 39.22'	20° 07.05'	X	X
105	18/05/2011	12:45	25° 36.90'	20° 15.42'	18/05/2011	14:44	25° 49.41'	20° 34.45'	25° 49.41'	20° 34.45'	X	X
106	18/05/2011	14:52	25° 49.60'	20° 35.93'	18/05/2011	15:12	25° 47.57'	20° 39.31'	25° 47.57'	20° 39.31'	X	X
107	18/05/2011	15:31	25° 47.40'	20° 35.70'	18/05/2011	16:15	25° 42.95'	20° 29.88'	25° 42.95'	20° 29.88'	X	X
108	18/05/2011	16:24	25° 42.67'	20° 28.24'	18/05/2011	16:45	25° 44.77'	20° 25.84'	25° 44.77'	20° 25.84'	X	X
109	18/05/2011	17:00	25° 47.03'	20° 33.28'	18/05/2011	8:51	27° 32.81'	18° 02.41'	27° 32.81'	18° 02.41'	X	X
110	20/05/2011	15:05	27° 30.65'	18° 05.22'	20/05/2011	18:34	27° 05.60'	18° 40.04'	27° 05.60'	18° 40.04'	X	X
111	20/05/2011	18:39	27° 04.82'	18° 40.84'	20/05/2011	20:17	26° 43.49'	18° 42.74'	26° 43.49'	18° 42.74'	X	X
112	20/05/2011	20:31	26° 43.49'	18° 42.74'	20/05/2011	23:17	26° 12.47'	18° 43.13'	26° 12.47'	18° 43.13'	X	X
113	21/05/2011	0:00	26° 17.31'	18° 45.44'	21/05/2011	2:29	25° 53.09'	18° 45.46'	25° 53.09'	18° 45.46'	X	X
114	21/05/2011	2:45	25° 51.51'	18° 42.82'	21/05/2011	6:00	25° 33.49'	19° 14.66'	25° 33.49'	19° 14.66'	X	X
115	21/05/2011	6:00	25° 33.49'	19° 14.66'	21/05/2011	7:55	25° 33.81'	19° 35.38'	25° 33.81'	19° 35.38'	X	X
116	21/05/2011	7:57	25° 33.51'	19° 35.98'	21/05/2011	9:10	25° 20.96'	19° 35.49'	25° 20.96'	19° 35.49'	X	X
117	21/05/2011	9:24	25° 20.54'	19° 34.17'	21/05/2011	9:48	25° 24.57'	19° 34.30'	25° 24.57'	19° 34.30'	X	X
118	21/05/2011	9:56	25° 24.39'	19° 35.31'	21/05/2011	13:49	24° 51.97'	20° 06.39'	24° 51.97'	20° 06.39'	X	X
119	21/05/2011	13:49	24° 51.97'	20° 06.39'	21/05/2011	20:42	23° 41.79'	20° 32.95'	23° 41.79'	20° 32.95'	X	X
120	21/05/2011	23:31	23° 41.98'	20° 35.24'	22/05/2011	2:05	24° 06.12'	20° 25.99'	24° 06.12'	20° 25.99'	X	X
121	22/05/2011	2:19	24° 06.70'	20° 27.88'	22/05/2011	4:45	23° 44.02'	20° 37.57'	23° 44.02'	20° 37.57'	X	X
122	22/05/2011	4:59	23° 42.37'	20° 38.94'	22/05/2011	7:45	24° 06.76'	20° 29.71'	24° 06.76'	20° 29.71'	X	X
123	22/05/2011	8:00	24° 06.93'	20° 32.07'	22/05/2011	10:51	23° 38.95'	20° 32.07'	23° 38.95'	20° 32.07'	X	X
124	22/05/2011	11:15	23° 40.07'	20° 45.86'	22/05/2011	14:20	24° 06.98'	20° 34.16'	24° 06.98'	20° 34.16'	X	X
125	22/05/2011	14:38	24° 07.45'	20° 36.52'	22/05/2011	17:30	23° 40.85'	20° 49.40'	23° 40.85'	20° 49.40'	X	X
126	22/05/2011	17:40	23° 41.49'	20° 50.29'	22/05/2011	20:09	24° 04.19'	20° 40.34'	24° 04.19'	20° 40.34'	X	X
126A	22/05/2011	20:37	24° 00.36'	20° 42.18'	22/05/2011	21:32	24° 08.88'	20° 38.29'	24° 08.88'	20° 38.29'	X	X
127	22/05/2011	21:48	24° 08.38'	20° 39.90'	23/05/2011	1:00	23° 39.60'	20° 52.74'	23° 39.60'	20° 52.74'	X	X
128	23/05/2011	1:10	23° 39.88'	20° 54.01'	23/05/2011	4:32	24° 07.06'	20° 43.90'	24° 07.06'	20° 43.90'	X	X



129	23/05/2011	4:44	24° 06.68'	20° 45.74'	23/05/2011	7:38	23° 40.03'	20° 55.81'	X	X
130	23/05/2011	8:05	23° 38.76'	20° 51.42'	23/05/2011	8:23	23° 41.61'	20° 50.23'	X	X
131	23/05/2011	8:23	23° 41.61'	20° 50.23'	23/05/2011	8:41	23° 42.59'	20° 47.28'	X	X
132	23/05/2011	8:49	23° 43.57'	20° 46.63'	23/05/2011	9:17	23° 39.47'	20° 44.24'	X	X
133	23/05/2011	9:17	23° 39.47'	20° 44.24'	23/05/2011	9:59	23° 45.36'	20° 41.58'	X	X
134	23/05/2011	10:04	23° 45.60'	20° 41.90'	23/05/2011	12:15	23° 47.47'	20° 41.60'	NO	X
135	23/05/2011	12:15	23° 47.47'	20° 41.60'	23/05/2011	13:20	23° 55.63'	20° 37.22'	X	X
136	23/05/2011	13:20	23° 55.63'	20° 37.22'	23/05/2011	13:39	23° 53.62'	20° 35.59'	X	X
137	23/05/2011	13:39	23° 53.62'	20° 35.59'	23/05/2011	14:58	23° 53.17'	20° 36.86'	X	X
138	23/05/2011	14:58	23° 53.17'	20° 36.86'	23/05/2011	15:05	23° 53.53'	20° 35.75'	X	X
139	23/05/2011	15:08	23° 53.24'	20° 39.87'	23/05/2011	15:25	23° 50.85'	20° 37.24'	X	X
140	23/05/2011	15:27	23° 50.99'	20° 37.42'	23/05/2011	15:37	23° 52.24'	20° 38.36'	X	X
141	23/05/2011	15:37	23° 52.24'	20° 38.36'	23/05/2011	15:53	23° 53.01'	20° 40.22'	X	X
142	23/05/2011	15:53	23° 53.01'	20° 40.22'	23/05/2011	16:30	23° 59.13'	20° 39.48'	X	X
143	23/05/2011	16:44	24° 00.62'	20° 40.47'	23/05/2011	17:45	23° 51.90'	20° 44.54'	X	X
144	23/05/2011	18:02	23° 49.59'	20° 45.68'	23/05/2011	18:16	23° 51.37'	20° 45.78'	NO	X
145	23/05/2011	18:17	23° 51.38'	20° 45.78'	23/05/2011	19:33	23° 52.00'	20° 43.60'	X	X
146	23/05/2011	21:12	23° 51.13'	20° 44.15'	23/05/2011	X	X	X	NO	NO
147	23/05/2011	21:24	23° 49.65'	20° 45.34'	23/05/2011	22:15	23° 46.53'	20° 44.22'	X	X
148	23/05/2011	22:15	23° 46.53'	20° 44.22'	23/05/2011	23:22	23° 56.34'	20° 40.30'	X	X
149	23/05/2011	23:25	23° 56.34'	20° 39.61'	24/05/2011	0:58	24° 04.24'	20° 26.71'	X	X
150	24/05/2011	0:58	24° 04.24'	20° 26.71'	24/05/2011	6:58	24° 53.35'	20° 08.04'	X	X
151	24/05/2011	7:15	24° 53.58'	20° 10.27'	24/05/2011	12:01	24° 05.54'	20° 28.77'	X	X
152	24/05/2011	12:19	24° 05.47'	20° 31.33'	24/05/2011	18:00	24° 54.56'	20° 12.46'	X	X
153	24/05/2011	18:22	24° 54.07'	20° 14.60'	24/05/2011	23:25	24° 05.43'	20° 53.91'	X	X
154	24/05/2011	23:42	24° 05.70'	20° 36.50'	25/05/2011	5:38	24° 55.48'	20° 16.94'	X	X
155	25/05/2011	5:56	24° 56.46'	20° 19.35'	25/05/2011	11:36	24° 01.08'	20° 40.87'	X	X



Informe campaña DRAGO 0511

156	25/05/2011	12:00	24° 01.05'	20° 43.55'	25/05/2011	18:50	24° 58.14'	20° 23.99'	X	X	X
157	25/05/2011	18:50	24° 58.14'	20° 23.99'	26/05/2011	0:12	24° 07.52'	20° 46.11'	X	X	X
158	26/05/2011	0:28	24° 05.81'	20° 46.95'	26/05/2011	6:46	25° 00.53'	20° 25.67'	X	X	X
159	26/05/2011	7:02	25° 01.20'	20° 28.07'	26/05/2011	12:35	24° 06.38'	20° 49.47'	X	X	X
160	26/05/2011	12:54	24° 06.95'	20° 48.15'	26/05/2011	14:19	23° 52.54'	20° 53.64'	X	X	X
161	26/05/2011	14:24	23° 51.97'	20° 53.22'	26/05/2011	14:55	23° 52.55'	20° 47.92'	X	X	X
162	26/05/2011	14:59	23° 52.30'	20° 47.71'	26/05/2011	16:00	23° 53.17'	20° 46.56'	X	X	X
163	26/05/2011	16:27	23° 53.74'	20° 47.25'	26/05/2011	16:41	23° 55.45'	20° 46.34'	X	X	X
164	26/05/2011	17:10	23° 53.22'	20° 46.18'	26/05/2011	18:06	23° 52.49'	20° 46.33'	X	X	NO
165	26/05/2011	18:32	23° 51.83'	20° 46.23'	26/05/2011	20:06			X	X	X
166	26/05/2011	20:47	23° 53.01'	20° 55.48'	26/05/2011	22:03	23° 40.86'	20° 58.14'	X	X	X
167	26/05/2011	22:23	23° 41.83'	21° 01.07'	27/05/2011	1:32	24° 07.09'	20° 50.60'	X	X	X
168	27/05/2011	1:48	24° 06.37'	20° 52.10'	27/05/2011	8:45	25° 03.14'	20° 30.07'	X	X	X
169	27/05/2011	9:09	25° 05.69'	20° 31.59'	27/05/2011	10:27	24° 53.62'	20° 35.98'	X	X	X
170	27/05/2011	10:27	24° 53.62'	20° 35.98'	27/05/2011	10:53	24° 52.13'	20° 34.83'	X	X	X
169b	27/05/2011	11:18	24° 53.74'	20° 36.32'	27/05/2011	15:54	24° 06.62'	20° 54.62'	X	X	X
171	27/05/2011	16:06	24° 06.70'	20° 53.69'	27/05/2011	17:40	23° 51.98'	20° 58.70'	X	X	X
172	27/05/2011	17:58	23° 52.58'	21° 01.11'	27/05/2011	19:46	24° 07.53'	20° 55.67'	X	X	X
173	27/05/2011	19:55	24° 07.05'	20° 56.84'	28/05/2011	2:16	25° 00.53'	20° 39.44'	X	X	X
174	28/05/2011	2:26	25° 00.53'	20° 39.44'	28/05/2011	14:30	25° 55.68'	22° 08.81'	X	X	X
175	28/05/2011	15:15	25° 57.25'	22° 07.39'	29/05/2011	1:23	25° 02.05'	20° 33.76'	X	X	X
176	29/05/2011	1:40	25° 03.92'	20° 32.98'	29/05/2011	11:37	25° 58.82'	22° 05.72'	X	X	X
177	29/05/2011	11:50	26° 00.42'	22° 04.53'	29/05/2011	20:15	25° 10.14'	20° 39.24'	X	X	X
178	29/05/2011	20:32	25° 11.35'	20° 37.44'	30/05/2011	5:51	26° 02.93'	22° 04.67'	X	X	X
179	30/05/2011	6:03	26° 04.19'	22° 02.71'	30/05/2011	15:13	25° 13.84'	20° 37.35'	X	X	X
180	30/05/2011	15:34	25° 16.75'	20° 38.19'	31/05/2011	0:30	26° 05.10'	22° 00.19'	X	X	X
181	31/05/2011	0:59	26° 07.63'	22° 00.41'	31/05/2011	9:52	25° 18.47'	20° 36.92'	X	X	X

Informe campaña DRAGO 0511



182	31/05/2011	10:08	25° 20.65'	20° 36.67'	31/05/2011	18:44	26° 09.45'	21° 59.52'	X	X
183	31/05/2011	19:00	26° 11.30'	21° 58.28'	01/06/2011	3:40	25° 23.82'	20° 37.64'	X	X
184	01/06/2011	3:56	25° 26.06'	20° 37.64'	01/06/2011	12:27	26° 13.19'	21° 57.33'	X	X
185	01/06/2011	12:43	26° 11.83'	21° 55.95'	01/06/2011	20:57	25° 28.71'	20° 37.56'	X	X
186	01/06/2011	21:11	25° 30.45'	20° 36.64'	02/06/2011	5:01	26° 16.57'	21° 54.87'	X	X
187	02/06/2011	5:16	26° 18.55'	21° 53.83'	02/06/2011	12:42	25° 32.75'	20° 36.37'	X	X
188	02/06/2011	12:57	25° 34.71'	20° 35.66'	02/06/2011	20:16	26° 20.36'	21° 52.68'	X	X
189	02/06/2011	20:31	26° 22.18'	21° 51.83'	03/06/2011	3:38	25° 37.46'	20° 36.38'	X	X
190	03/06/2011	3:47	25° 38.83'	20° 36.64'	03/06/2011	8:54	26° 10.06'	21° 28.13'	X	X
191	03/06/2011	9:31	26° 10.40'	21° 27.60'	04/06/2011	4:03	27° 29.19'	17° 56.42'	X	X



D. Listado de Archivos





Informe campaña DRAGO 0511

ZONA	LÍNEA	FICHERO MULTIHAZ	FICHERO TOPAS RAW	FICHERO TOPAS SGY	
Tránsito Tenerife a Monte submarino Bimbache	1	0004_20110506_220145	20110506202645	20110506210116	
		0005_20110506_230141	20110506221317	20110506221317	
		0006_20110507_000146	20110507013731	20110507013807	
		0007_20110507_010141	20110507045436	20110507045445	
		0008_20110507_020148			
		0009_20110507_030141			
		0010_20110507_040143			
		0011_20110507_050143			
		0012_20110507_060144			
		Monte submarino Bimbache	2	0001_20110507_070614	20110507070619
0002_20110507_080622					
0003_20110507_090614					
Monte submarino Bimbache	3	0004_20110507_100054	20110507100514	20110507100522	
		0005_20110507_110048	20110507115750	20110507115800	
		0006_20110507_114914			
Monte submarino Bimbache	4	0007_20110507_124913	20110507121444	20110507121504	
		0008_20110507_133054	20110507150048	20110507150110	
		0009_20110507_143056			
		0010_20110507_152542			
		0011_20110507_153011			
Monte submarino Bimbache	5	0012_20110507_155747	20110507155204	20110507155209	



Monte submarino Bimbache	6	0013_20110507_162041	20110507162154	20110507162211
Tránsito Monte submarino Bimbache a Monte submarino Echo	7	0014_20110507_171221	20110507171217	20110507171228
Tránsito Monte submarino Bimbache a Monte submarino Echo	7A	0015_20110507_200208	20110507200056	20110507200107
Tránsito Monte submarino Bimbache a Monte submarino Echo	7B	0016_20110507_210203	20110507211915	20110507211925
Tránsito Monte submarino Bimbache a Monte submarino Echo	7C	0017_20110507_211931	20110507214532	20110507214532
		0018_20110507_214610		
		0019_20110507_221712		
		0020_20110507_231710		
Monte submarino Echo (Endeavour)	8	0021_20110508_000151	20110508001019	20110508001049
		0022_20110508_010145		
Monte submarino Echo (Endeavour)	9	0023_20110508_014019	20110508015907	20110508015919
		0024_20110508_024011		
		0025_20110508_033805		
Monte submarino Echo (Endeavour)	10	0025_20110508_033805	20110508035437	20110508035437



Informe campaña DRAGO 0511

		0026_20110508_043801	20110508054229	20110508054306
		0027_20110508_053805		
11	Monte submarino Echo (Endeavour)	0028_20110508_061352	20110508061411	20110508061356
		0029_20110508_071347	20110508081952	20110508082001
		0030_20110508_081352		
12	Monte submarino Echo (Endeavour)	0031_20110508_084625	20110508085724	20110508085748
13	Monte submarino Echo (Endeavour)	0032_20110508_094626	20110508100537	20110508100546
		0033_20110508_104628		
14	Monte submarino Echo (Endeavour)	0034_20110508_114218	20110508121934	20110508121829
		0035_20110508_124219		
15	Monte submarino Echo (Endeavour)	0036_20110508_132234	20110508131143	20110508131152
		0037_20110508_142234	20110508162750	20110508162833
		0038_20110508_152241		
		0039_20110508_154723		
		0040_20110508_164722		
		0041_20110508_174719		
16	Monte submarino Echo	0042_20110508_183003	20110508183026	20110508183035



(Endeavour)					
Monte submarino Echo (Endeavour)	17	0043_20110508_190550	20110508190645	20110508190702	
Monte submarino Echo (Endeavour)	18	0044_20110508_194403	20110508194502	20110508194502	
Monte submarino Echo (Endeavour)	19	0045_20110508_204401 0046_20110508_211413	20110508210440	20110508210440	
Monte submarino Echo (Endeavour)	20	0047_20110508_221944	20110508222020	20110508222028	
Monte submarino Echo (Endeavour)	21	0048_20110508_231912	20110508232510	20110508232516	
Monte submarino Echo (Endeavour)	22	0049_20110509_001917 0050_20110509_011911	20110509002343	20110509002350	
Monte submarino Echo (Endeavour)	23	0051_20110509_013051 0052_20110509_023050 0053_20110509_030729	20110509013757	20110509013812	
Monte submarino Echo (Endeavour)	24	0054_20110509_040721 0055_20110509_050721	20110509031318	20110509031341	



Informe campaña DRAGO 0511

Monte submarino Echo (Endeavour)	25	0056_20110509_052923 0057_20110509_062910	20110509052925	20110509052925
Monte submarino Echo (Endeavour)	26	0058_20110509_072340 0059_20110509_082345	20110509073431	20110509073431
Monte submarino Echo (Endeavour)	27	0060_20110509_090601	20110509090716	20110509090716
Monte submarino Echo (Endeavour)	28	0061_20110509_094237	20110509094300	20110509094305
Monte submarino Echo (Endeavour)	29	0062_20110509_101804	20110509102253	20110509102258
Monte submarino Echo (Endeavour)	30	0063_20110509_105511	20110509110101	20110509110101
Monte submarino Echo (Endeavour)	31	0064_20110509_112340 0065_20110509_115813	20110509113212	20110509113218
Monte submarino Echo (Endeavour)	T031	0066_20110509_120853 0067_20110509_123145	20110509123526	20110509123429
Monte submarino Echo	32	0068_20110509_125355	20110509125857	20110509130009



(Endeavour)			0069_20110509_131329			
Monte submarino Echo (Endeavour)	33		0069_20110509_131329 0070_20110509_134040 0071_20110509_142905	20110509131459 20110509142914	20110509131503 20110509142931	
Monte submarino Echo (Endeavour)	34		0072_20110509_163137	20110509163134	20110509163141	
Monte submarino Echo (Endeavour)	35		0073_20110509_182633	20110509182734	20110509182745	
Monte submarino Echo (Endeavour)	36		0074_20110509_184623	20110509184647	20110509184700	
Monte submarino Echo (Endeavour)	37		0076_20110509_194813 0077_20110509_204812 0078_20110509_214814	20110509194833	20110509194833	
Monte submarino Echo (Endeavour)	38		0079_20110509_215001 0080_20110509_224955	20110509215130	20110509215141	
Monte submarino Echo (Endeavour)	39		0081_20110509_234500 0082_20110510_004455	20110509234447	20110509234457	



Informe campaña DRAGO 0511

Monte submarino Echo (Endeavour)	40	0083_20110510_011913 0084_20110510_021909	20110510014344	20110510014355
Transito del Endeavour al Monte submarino The Paps	41	0087_20110510_042022 0088_20110510_052013	20110510035414	20110510035424
Monte submarino The Paps	42	0089_20110510_054850 0090_20110510_064851 0091_20110510_074852 0092_20110510_084855 0093_20110510_094852	20110510054858	20110510054917
Monte submarino The Paps	43	0094_20110510_104129	20110510104144	20110510104144
Monte submarino The Paps	44	0095_20110510_114157 0096_20110510_124204	20110510114718	20110510114718
Monte submarino The Paps	45	0097_20110510_130639 0098_20110510_140646 0099_20110510_150642 0100_20110510_160638	20110510130653	20110510130703
Monte submarino The Paps	46	0101_20110510_164634 0102_20110510_174636 0103_20110510_184638 0104_20110510_194637	20110510164616 20110510204439	20110510164616 20110510204521



		0105_20110510_204641			
Monte submarino The Paps	47	0106_20110510_211325 0107_20110510_221326 0108_20110510_231323 0109_20110511_001324 0110_20110511_011327 0111_20110511_013211	20110510212921 20110511010231	20110510212932 20110511010323	
Monte submarino The Paps	48	0112_20110511_015013 0113_20110511_020532(prueba de comprobacion tras un fallo de la multihaz)	20110511015039	20110511015059	
Monte submarino The Paps	49	0114_20110511_021559 0115_20110511_031607 0116_20110511_041608 0117_20110511_051602 0118_20110511_061602	20110511021752 20110511054339	20110511021811 20110511054339	
Monte submarino The Paps	50	0119_20110511_071406 0120_20110511_081409	20110511072741	20110511072741	
Monte submarino The Paps	51	0121_20110511_085728	20110511085824	20110511085841	
Monte submarino The Paps	52	0122_20110511_095734 0123_20110511_105734	20110511092701	20110511092715	



Informe campaña DRAGO 0511

Monte submarino The Paps	53	0124_20110511_114035	20110511115558	20110511115618
		0125_20110511_123101	20110511115637	20110511115646
		0126_20110511_133103	20110511144427	20110511144435
		0127_20110511_140614		
Monte submarino The Paps	54	0128_20110511_150252	20110511152313	20110511152325
		0129_20110511_160254	20110511182001	20110511182026
		0130_20110511_170251		
		0131_20110511_180251		
Monte submarino The Paps	55	0132_20110511_184324	20110511184335	20110511184343
		0133_20110511_194325		
		0134_20110511_202938		
Monte submarino The Paps	56	0135_20110511_210314	20110511203735	20110511203735
Monte submarino The Paps	57	0136_20110511_214825	20110511214832	20110511214841
		0137_20110511_224826		
		0138_20110511_234825		
Monte submarino The Paps	58	0139_20110512_003852	20110512005629	20110512005639
		0140_20110512_003842		
		0141_20110512_023846		
Monte submarino The Paps	59	0142_20110512_031402	20110512032806	20110512032816
		0143_20110512_041411		
		0144_20110512_051402		



		0145_20110512_061403		
Monte submarino The Paps	60	0146_20110512_064907 0147_20110512_074603 0148_20110512_084905	20110512064916	20110512064916
Monte submarino The Paps	61	0149_20110512_085935 0150_20110512_095939	20110512091435	20110512091455
Monte submarino The Paps	62	0151_20110512_102652 0152_20110512_112651 0153_20110512_122646 0154_20110512_131432 0155_20110512_141435 0156_20110512_151436	20110512111151 20110512140817 20110512161827	20110512111159 20110512140900 20110512161836
Monte submarino The Paps	63		20110512183338	20110512183348
Monte submarino The Paps	64		20110512215211	20110512215230
Monte submarino The Paps (Oeste)	65	0157_20110513_113714 0158_20110513_120721 0159_20110513_123719 0160_20110513_124701 0161_20110512_131657 0162_20110513_134657 0163_20110513_171700	20110513113938 20110513151108 20110513185540	20110513113948 20110513151158 20110513185714



Informe campaña DRAGO 0511

			0165_20110513_145056			
			0166_20110513_155054			
			0167_20110513_165101			
			0168_20110513_175056			
			0169_20110513_185058			
Monte submarino The Paps (Oeste)	66		0170_20110513_194111	20110513193921	20110513193921	
Monte submarino The Paps (Oeste)	67		0171_20110513_203709	20110513203733	20110513203754	
			0172_20110513_213715			
			0173_20110513_223716			
			0174_20110513_233746			
			0175_20110513_003711			
			0177_20110513_023713			
Monte submarino The Paps (Oeste)	68		0178_20110514_031846	20110514032206	20110514032217	
Monte submarino The Paps (Oeste)	69		0179_20110514_035604	20110514035557	20110514035557	
			0180_20110514_455557			
			181_20110514_055556			
			0182_20110514_065559			
			0183_20110514_075601			
Monte submarino The Paps	70		0184_20110514_081806	20110514081738	20110514081749	



(Oeste)						
		0185_20110514_091803	20110514120228	20110514120043		
		0186_20110514_101803				
		0187_20110514_111758				
Monte submarino The Paps (Oeste)	71	0188_20110514_120224	20110514221638	20110514121647		
		0189_20110514_130227	20110514155429	20110514155440		
		0190_20110514_140229				
		0191_20110514_150224				
		0192_20110514_16225				
Monte submarino The Paps (Oeste)	72	0193_20110514_162051	20110514162108	20110514162108		
			20110514164527	20110514164537		
Monte submarino The Paps (Sur)	73	0194_20110514_164520	20110514201252	20110514201340		
		0195_20110514_174524	20110514234632	20110514234757		
		0196_20110514_184523				
		0197_20110514_194519				
		0198_20110514_204527				
		0199_20110514_214525				
		0200_20110514_224521				
		0201_20110514_234521				
Monte submarino The Paps (Sur)	74	0202_20110514_004455	20110515011646	20110515011655		
		0203_20110515_014450	20110515043921	20110515044013		
		0204_20110515_024456	20110515083430	20110515083600		



Monte submarino Drago	79	0229_20110515_010716	20110516011946	20110516011956	
		0230_20110516_015646			
		0231_20110516_025645			
		0232_20110516_035616			
Monte submarino Drago	80	0233_20110516_041752	20110516041749	20110516041758	
		0234_20110516_051753			
		0235_20110516_061753			
Monte submarino Drago	81	0236_20110516070735	20110516070721	20110516070742	
		0237_20110516_080739			
		0238_20110516_090735			
		0239_20110516_093416			
Monte submarino Drago	82	0240_20110516_094625	20110516094710	20110516094710	
		0241_20110516_104631			
		0242_20110516_114632			
Monte submarino Drago	83	0243_20110516_120421	20110516121754	20110516121754	
		0244_20110516_130420			
		0245_20110516_140426			
Monte submarino Drago	84	0246_20110516_144709	20110516144601	20110516	
		0247_20110516_154701			
		0248_20110516_164708			



Informe campaña DRAGO 0511

Monte submarino Drago	85	0249_20110516_170019	20110516170110	20110516170121
Monte submarino Drago	86	0250_20110516_175223 0251_20110516_185223 0252_20110516_195226 0253_20110516_205223	20110516175228	20110516175239
Monte submarino Drago	87	0254_20110516_211314	20110516211418	20110516211418
Monte submarino Drago	88	02255_20110516_214508	20110516214822	20110516214822
Monte submarino Drago	89	0256_20110516_224154 0257_20110516_234152 0258_20110516_235542	20110516224325	20110516224344
Monte submarino Drago	90	0259_20110517_005538 0260_20110517_005538	20110517001104	20110517001113
Monte submarino Drago	91	0261_20110517_021451 0262_20110517_031446 0263_20110517_041451	20110517022823	20110517022823
Monte submarino Drago	92	0264_20110517_044807 0265_20110517_054814 0266_20110517_055841	20110517044813	20110517044823
Monte submarino Drago	93	0267_20110517_061032	20110517061038	20110517061038



		0268_20110517_071030			
		0269_20110517_073749			
Monte submarino Drago	94	0270_20110517_074853	20110517074926		20110517074936
		0271_20110517_084850			
		0272_20110517_094849			
		0273_20110517_104855			
Monte submarino Drago	95	0274_20110517_111155	20110517111821		20110517111831
		0275_20110517_121201			
		0276_20110517_131200			
		0277_20110517_141156			
Monte submarino Drago	96	0278_20110517_141731	20110517143220		20110517143220
		0279_20110517_151733	20110517175127		20110517175204
		0280_20110517_161735			
		0281_20110517_171729			
		0282_20110517_175733			
Monte submarino Drago	97	0283_20110517_181132	20110517181159		20110517181217
		0284_20110517_185639			
		0285_20110517_195645			
		0286_20110517_205640			
Monte submarino Drago	98	0287_20110517_213032	20110517213040		20110517213050
		0288_20110517_223032	20110517221029		20110517221039
		0289_20110517_233031			



Informe campaña DRAGO 0511

			0290_20110518_003037			
Monte submarino Drago	99		0291_20110518_004819	20110518005113	20110518005124	
			0292_20110518_014813			
			0293_20110518_024815			
Monte submarino Drago	100		0294_20110518_031725	20110518032059	20110518032110	
			0295_20110518_035437			
			0296_20110518_045432			
Monte submarino The Paps	101		0297_20110518_045836	20110518045840	20110518045850	
Monte submarino The Paps	102		0298_20110518_060518	20110518060521	20110518060532	
			0299_20110518_070524			
			0300_20110518_080524			
			0301_20110518_090528			
			0302_20110518_090528			
Monte submarino The Paps	103		0303_20110518_091114	20110518090838	20110518090838	
Monte submarino The Paps	104		0304_20110518_101116	20110518095359	20110518095416	
			0305_20110518_111115	20110518122535	20110518122634	
			0306_20110518_112940			
			0307_20110518_122941			
Monte submarino The Paps	105		0308_20110518_144224	20110518124618	20110518124618	
			0309_20110518_134223			



		0310_20110518_144224			
Monte submarino The Paps	106	0311_20110518_144630 0312_20110518_151428	20110518145224	20110518145234	
Monte submarino The Paps	107	0313_20110518_151737 0314_20110518_153552	20110518153128	20110518153149	
Monte submarino The Paps	108	0315_20110518_162435			
Tránsito a Hierro	109	0316_20110518_170010 0317_20110518_180005 0318_20110518_190004 0319_20110518_200004 0320_20110518_210005 0321_20110518_220004 0322_20110518_230006 0323_20110519_000010 0324_20110519_010011 0325_20110519_020009 0326_20110519_030007 0327_20110519_040007 0328_20110519_050006 0329_20110519_060011 0330_20110519_070006 0331_20110519_080011 0332_20110519_090007	20110518170038 20110518200631 20110518231928 20110519022448 20110519053159 20110519053159 20110519083457	20110518170046 20110518200716 20110518231911 20110519022505 20110519053251 20110518053251 20110519083607	



Informe campaña DRAGO 0511

Tránsito desde la isla de El Hierro	110	000_20110520_150235	20110520145939	20110520145939
		0334_20110520_152751	20110520150251	20110520175537
		0335_20110520_161812	20110520175850	
		0336_20110520_173512		
		0337_20110520_173520		
		0338_20110520_183519		
Montes submarinos Las Hijas	111	0339_20110520_183954	20110520183940	20110520183950
			20110520200807	20110520200811
Tránsito	112	0340_20110520_203043	20110520203030	20110520203048
		0341_20110520_213046	20110520234516	20110520234553
		0342_20110520_223047		
Tránsito	113	0343_20110521_000046	20110520000043	20110520000052
		0344_20110521_010046		
		0345_20110521_020041		
Monte submarino Bimbache	114	0346_20110521_023109	20110521023046	20110521023055
		0347_20110521_033108		
		0348_20110521_04533		
		0349_20110521_052535		
Monte submarino Bimbache	115	0350_20110521_055937	20110521055952	20110521060003
		0351_20110521_065936		



Monte submarino Bimbache	116	0352_20110521_075652 0353_20110521_085648	20110521075648	20110521075707
Monte submarino Bimbache	117	0354_20110521_092439	20110521092413	20110521092423
Tránsito a Tropic	118	0354_20110521_095613 0355_20110521_105609 0356_20110521_115607 0357_20110521_130155	20110521095552 20110521130033	20110521095601 20110521125836
Tránsito a Tropic	119	0359_20110521_135204 0360_20110521_145159 0361_20110521_155203 0362_20110521_165204 0363_20110521_175204 0364_20110521_185204 0365_20110521_195202	20110521135018 20110521171036 20110521203338	20110521135027 20110521171122 20110521203319
Monte submarino Tropic	120	0366_20110521_233118 0367_20110522_003114 0368_20110522_013117	20110521233125	20110521233125
Monte submarino Tropic	121	0369_20110522_021947 0370_20110522_031944 0371_20110522_041948	20110522022011	20110522022011
Monte submarino Tropic	122	0372_20110522_045646	20110522045741	20110522045750



			0394_20110522_004710			
Monte submarino Tropic	128		0395_20110523_011049	20110523011057		20110523011057
			0396_20110523_021044	20110523043119		20110523043112
			0397_20110523_031044			
			0398_20110523_041043			
Monte submarino Tropic	129		0399_20110523_044432	20110523044428		20110523044438
			0400_20110523_054424			
			0401_20110523_064431			
Monte submarino Tropic	130		0402_20110523_080808	20110523080503		20110523_080514
Monte submarino Tropic	131		0402_20110523_080808	20110523082339		20110523082350
			0403_20110523_084134			
Monte submarino Tropic	132		0403_20110523_084134	20110523084956		20110523085007
Monte submarino Tropic	133		0404_20110523_091924	20110523091859		20110523091910
Monte submarino Tropic	134		sin fichero	20110523100423		20110523100423
Monte submarino Tropic	135		0405_20110523_121405	20110523121624		20110523121624
Monte submarino Tropic	136		0406_20110523_132014	20110523132008		20110523132020
Monte submarino Tropic	137		0407_20110523_140522	20110523134308		20110523134308



Informe campaña DRAGO 0511

Monte submarino Tropic	138	0408_20110523_145656	20110523145829	20110523145835
Monte submarino Tropic	139	0409_20110523_150848	20110523150852	20110523150859
Monte submarino Tropic	140	0410_20110523_152703	20110523152717	20110523152726
Monte submarino Tropic	141	0411_20110523_153731	20110523153806	20110523153822
Monte submarino Tropic	142	0412_20110523_155427	20110523155530	20110523155543
Monte submarino Tropic	143	0413_20110523_164449	20110523164455	20110523164506
		0414_20110523_174449		
Monte submarino Tropic	144	sin fichero multihaz	20110523180208	20110523180218
Monte submarino Tropic	145	0415_20110523_181628	20110523181647	20110523181654
Monte submarino Tropic	146	sin fichero multihaz	línea no válida	
Monte submarino Tropic	147	0417_20110523_211212	20110523212349	20110523212405
		0418_20110523_220406		
Monte submarino Tropic	148	0419_20110523_221629	20110523221649	20110523221656
		0420_20110523_231628		
Talud al sur de Drago Seamount	149	0421_20110523_232506	20110523232855	20110523232904



		0422_20110524_002509			
Talud al sur de Monte submarino Drago	150	0423_20110524_005858	20110524005828	20110524005837	
		0424_20110524_015854	20110524043655	20110524043515	
		0425_20110524_025852			
		0426_20110524_035852			
		0427_20110524_045852			
		0428_20110524_055851			
		0429_20110524_065844			
Talud al sur de Monte submarino Drago	151	0430_20110524_071229	20110524071114	#####	
		0431_20110524_081225	20110524104724	20110524104814	
		0432_20110524_091226			
		0433_20110524_101224			
		0434_20110524_111229			
Talud al sur de Monte submarino Drago	152	0435_20110524_121916	20110524121922	20110524122933	
		0436_20110524_131910	20220524160001	20110524155990	
		0437_20110524_141916			
		0438_20110524_151910			
		0439_20110524_161910			
		0440_20110524_171912			
Talud al sur de Monte submarino Drago	153	0441_20110524_182159	20110524182206	20110524182216	
		0442_20110524_191259	20110524215829	20110524214740	



		0465_20110525_170153		
		0466_20110525_180148		
		0467_20110525_185031		
Talud al sur de Monte submarino Drago	157	0468_20110525_195034	20110525185048	20110525185048
		0469_20110525_205028	20110525222006	20110525222016
		0470_20110525_215034		
		0472_20110525_235029		
Talud al sur de Monte submarino Drago	158	0473_20110526_002802	20110526014931	20110526015020
		0474_20110526_012802	20110526052002	20110526051012
		0475_20110526_022802		
		0476_20110526_032804		
		0477_20110526_042800		
		0478_20110526_052803		
		0479_20110526_062759		
Talud al sur de Monte submarino Drago	159	0480_20110526_070232	20110526070239	20110526070249
		0481_20110526_080224	20010526072242	20010526072652
		0482_20110526_090231	20110526105551	20110526105639
		0483_20110526_100232		
		0484_20110526_110231		
		0485_20110526_120232		
Monte Submarino Tropic	160	0486_20110526_125439	20110526125447	20110526125456



Informe campaña DRAGO 0511

			0487_20110526_135447			
Monte Submarino Tropic	161		0488_20110526_142424	20110526142441	20110526142451	
Monte Submarino Tropic	162		0489_20110526_150216	20110526150028	20110526150028	
Monte Submarino Tropic	163		0490_20110526_162719	20110526162731	20110526162739	
				20110526164156	20110526164204	
Monte Submarino Tropic	164		0903_20110526_171043			
Monte Submarino Tropic	165		0491_20110526_183153	20110526183224	20110526183230	
			0492_20110526_193149			
Monte Submarino Tropic	166		0493_20110526_204824	20110526204732	20110526204732	
			0494_20110526_214823			
Monte Submarino Tropic	167		0495_20110526_222327	20110526222332	20110526222342	
			0496_20110526_232335			
			0497_20110527_002330			
			0498_20110527_012330			
Talud al sur de Monte submarino Drago	168		0499_20110527_014747	20110527014804	20110527014804	
			0500_20110527_024752	20110527051456	20110527051515	
			0501_20110527_034750			
			0502_20110527_044757			
			0503_20110527_054751			



		0504_20110527_064749		
		0505_20110527_074750		
Talud al sur de Monte submarino Drago	169	0506_20110527_091002	20110527090910	20110527090920
		0507_20110527_100957		
Talud al sur de Monte submarino Drago	170	0508_20110527_104030	20110527102809	20110527102829
Talud al sur de Monte submarino Drago	169b	0509_20110527_111806	20110527111823	20110527111833
		0510_20110527_121802	20110527144650	20110527144738
		0511_20110527_131807		
		0512_20110527_141807		
		0513_20110527_151807		
Talud al sur de Monte submarino Drago	171	0514_20110527_160623	20110527160639	20110527160639
		0515_20110527_170626		
Talud al sur de Monte submarino Drago	172	0516_20110527_175730	20110527175759	20110527175809
		0517_20110527_185729		
Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garoé	173	0518_20110527_195626	20110527195532	20110527195532



Informe campaña DRAGO 0511

			0519_20110527_205632	20110527232748	20110527232826
			0520_20110527_215627		
			0521_20110527_225630		
			0522_20110527_235634		
			0523_20110528_005632		
			0524_20110528_015633		
			0525_20110528_021913		
Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garóe	174		0526_20110528_022701	20110528022638	20110528022638
			0527_20110528_032703	20110528060047	20110528060127
			0528_20110528_042700	20110528093441	20110528093601
			0529_20110528_052700	20110528150213	20110528150223
			0530_20110528_062700		
			0531_20110528_072657		
			0532_20110528_082658		
			0533_20110528_092657		
			0534_20110528_102657		
			0535_20110528_112658		
			0536_20110528_122658		
Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garóe	175		0537_20110528_151554	20110528151602	20110528151602
			0538_20110528_161546	20110528185752	20110528185833
			0539_20110528_171551	20110528233644	20110528233803
			0540_20110528_181553		
			0541_20110528_191553		



		0542_20110528_201554		
		0543_20110528_211551		
		0544_20110528_221552		
		0545_20110528_231551		
		0546_20110529_001550		
		0547_20110529_011550		
		0548_20110529_013257		
Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garóe	176	0549_20110529_014002	20110529013959	20110529014009
		0550_20110529_023956	20110529051235	20110529051325
		0551_20110529_033959	20110529085137	20110529085309
		0552_20110529_044001		
		0553_20110529_053956		
		0554_20110529_063958		
		0555_20110529_073959		
		0556_20110529_083956		
		0557_20110529_093955		
		0558_20110529_103935		
Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garóe	177	0559_20110529_115058	20110529115206	20110529115216
		0560_20110529_125106	20110529153249	20110529153340
		0561_20110529_135106	20110529190929	20110529191057
		0562_20110529_145104		
		0563_20110529_155059		



Informe campaña DRAGO 0511

			0564_20110529_165100		
			0565_20110529_175058		
			0566_20110529_185102		
			0567_20110529_195105		
	178	Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garoé	0568_20110529_203458	20110529203241	20110529203241
			0569_20110529_213502	20110530000546	20110530000627
			0570_20110529_223457	20110530034539	20110530034700
			0571_20110529_233457		
			0572_20110530_003459		
			0573_20110530_013501		
			0574_20110530_023458		
			0575_20110530_033458		
			0576_20110530_043458		
			0577_20110530_053458		
			0578_20110530_055108		
	179	Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garoé	0579_20110530_060353	20110530060410	20110530060410
			0580_20110530_070401	20110530094510	20110530094551
			0581_20110530_080401	20110530132251	20110530132410
			0582_20110530_090401		
			0583_20110530_100354		
			0584_20110530_110358		
			0585_20110530_120357		



		0586_20110530_130355		
		0587_20110530_140353		
		0588_20110530_150401		
		0589_20110530_151847		
Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garóe	180	0590_20110530_153436	20110530153443	20110530153443
		0591_20110530_163435	20110530191003	20110530191043
		0592_20110530_173439	20110530225155	20110530225317
		0593_20110530_183432		
		0594_20110530_193437		
		0595_20110530_203434		
		0596_20110530_213431		
		0597_20110530_223439		
		0598_20110530_233439		
Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garóe	181	0599_20110530_005901	20110531005950	20110531005950
		0600_20110531_015901	20110531044059	20110531044141
		0601_20110531_025900		
		0602_20110531_035900		
		0603_20110531_045900		
		0604_20110531_055858		
		0605_20110531_065903		
		0606_20110531_075903		
		0607_20110531_075903		



Informe campaña DRAGO 0511

Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garoé	182	0608_20110531_100835	20110531100833	20110531100833
		0609_20110531_110839	20110531134359	20110531134449
		0610_20110531_120838	20110531172427	20110531172559
		0611_20110531_130840		
		0612_20110531_140840		
		0613_20110531_150841		
		0614_20110531_160841		
		0615_20110531_170841		
		0616_20110531_180840		
Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garoé	183	0617_20110531_190101	20110531190018	20110531190028
		0618_20110531_200101	20110531224105	20110531224156
		0619_20110531_210101	20110601021949	20110601022119
		0620_20110531_220101		
		0621_20110531_230100		
		0622_20110601_000058		
		0623_20110601_010058		
		0624_20110601_020101		
		0625_20110601_030100		
Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garoé	184	0626_20110601_035637	20110601035635	20110601035645
		0627_20110601_045637	20110601073639	20110601073731



		0628_20110601_055638	20110601111905	20110601111855
		0629_20110601_065639		
		0630_20110601_075636		
		0631_20110601_085635		
		0632_20110601_095632		
		0633_20110601_105613		
		0634_20110601_115631		
Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garóé	185	0635_20110601_124407	20110601124354	20110601124354
		0636_20110601_134406	20110601162435	20110601162515
		0637_20110601_144403		
		0638_20110601_154400		
		0639_20110601_164359		
		0640_20110601_174400		
		0641_20110601_184359		
		0642_20110601_194407		
		0643_20110601_204403		
Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garóé	186	0644_20110601_211242	20110601211131	20110601211141
		0645_20110601_221249	20110602004732	20110602004822
		0646_20110601_231251		
		0647_20110602_001242		
		0648_20110602_011243		
		0649_20110602_021242		



Informe campaña DRAGO 0511

		0650_20110602_031242		
		0651_20110602_041251		
Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garoé	187	0653_20110602_061547	20110602051602	20110602051602
		0654_20110602_071547	20110602085653	20110602085734
		0655_20110602_081547	20110602123232	20110602123351
		0656_20110602_091547		
		0657_20110602_101551		
		0658_20110602_111550		
		0659_20110602_121555		
Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garoé	188	0660_20110602_125723	20110602125651	20110602125700
		0661_20110602_135720	20110602163414	20110602163505
		0662_20110602_145722	20110602201626	20110602
		0663_20110602_155722		
		0664_20110602_165723		
		0665_20110602_175721		
		0666_20110602_185719		
		0667_20110602_195716		
Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garoé	189	0668_20110602_203155	20110602203133	20110602203143
		0669_20110602_213154	20110603001205	20110603001255
		0670_20110602_223153		



		0671_20110602_233152			
		0672_20110603_003149			
		0673_20110603_013153			
		0674_20110603_023153			
		0675_20110603_033154			
		0676_20110603_034749			
Talud entre el Monte submarino Drago y la zona Garóe	190	0677_20110603_044747	20110603034476	20110603034746	
		0678_20110603_054751	20110603072110	20110603072150	
		0679_20110603_064748			
		0680_20110603_074747			
		0681_20110603_084746			
Tránsito a Tenerife	191	0357_20110603_093001	20110603093051	20110603093101	
		0684_20110603_104001	20110603130551	20110603130640	
		0685_20110603_114009	20110603163441	20110603163606	
		0686_20110603_124008	20110603195810	20110603200012	
		0687_20110603_134010	20110603231653	20110603231927	
		0688_20110603_144010	20110604023137	20110604023439	
		0689_20110603_154014			
		0690_20110603_164014			
		0691_20110603_174013			
		0692_20110603_184009			
		0693_20110603_194011			
		0694_20110603_204013			
		0695_20110603_214011			



Informe campaña DRAGO 0511

			0696_20110603_224014		
			0697_20110603_234008		
			0698_20110604_004008		
			0699_20110604_014002		
			0699_20110604_014002		
			0700_20110604_024009		
			0701_20110604_034009		





E. Fichas de Muestreo





BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-01	Fichero TOPAS	20110507121444.raw 20110507121504.seg
ZONA:	Bimbache Seamount	Fichero Multihaz	0007_20110507_124913
FECHA:	07/05/2011	Hora fin maniobra:	15:44

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	13:51:11	HORA (GMT)	14:24:34	HORA (GMT)	14:35:02
LATITUD:	25° 59,00'N	LATITUD:	26° 02,84'N	LATITUD:	26° 03,25'N
LONGITUD:	18° 40,00'W	LONGITUD:	18° 39,15'W	LONGITUD:	18° 38,88'W
PROF (m):	1370	PROF (m):	1042	PROF (m):	1092
CABLE LARGADO:	1800	N° DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	2,9				

DESCRIPCIÓN
<p>ROCAS: fragmentos de carbonatados bioclásticos color crema de tamaño de hasta 15 cm con boeing, pátinas de óxidos y corales adheridos.</p> <p>SEDIMENTO: no aparece</p> <p>FAUNA: Debris de esqueletos de corales multiespecíficos y de diferente tamaño, con pátinas de óxido de Fe-Mn. Aparece algún coral vivo (ver muestras), gorgonias, ophiuras, gasterópodos, decápodos y esponjas incrustantes.</p> <p>CORALES: lophelia pertusa (muy escaso), madrepora oculata (abundante), dendrophilia (abundante), corales solitarios (abundante), coral con forma de tubo (poco abundante)</p>
OBSERVACIONES
<p>Volumen de cada caja: 70x25x40</p> <p>n° de cajas recogidas: 4 + ½</p> <p>Draga atascada en 26° 3' 23''N-18° 39' 57''W → desengancha a las 15:35 → draga a bordo a las 15:44</p> <p>Cambio de velocidad desde inicio 9 kn/fin 2,1 kn (virada)</p>



FAUNA





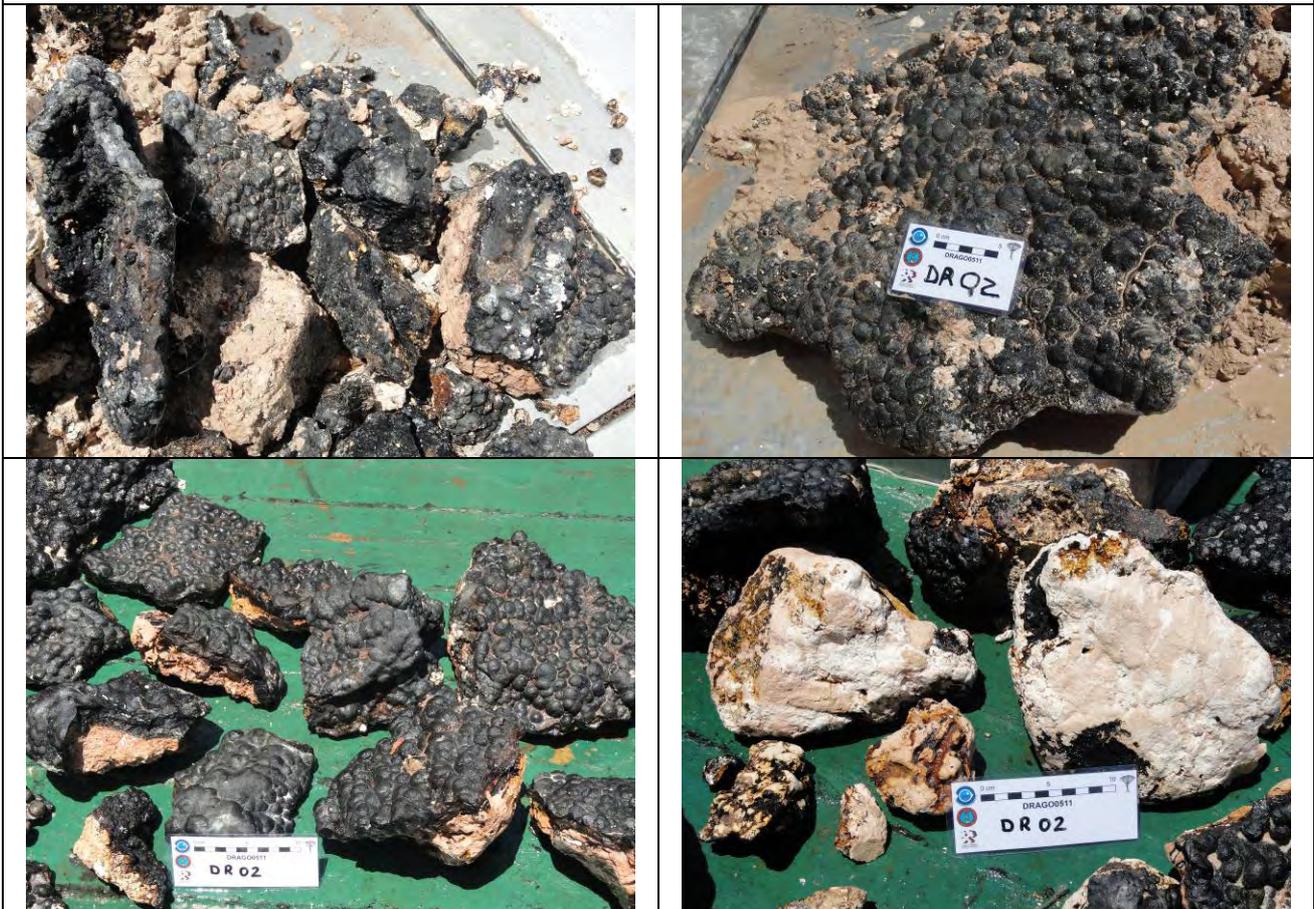
BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-02	Fichero TOPAS	Línea 012 20110508100546.seg
ZONA:	Echo Seamount (Endeavour), zona N	Fichero Multihaz	
FECHA:	08/05/2011	Hora fin maniobra:	11:32

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	09:48	HORA (GMT)	10:40	HORA (GMT)	10:50
LATITUD:	25° 30,88'N	LATITUD:	25° 29,62'N	LATITUD:	25° 29,54'N
LONGITUD:	19° 23,91'W	LONGITUD:	19° 23,47'W	LONGITUD:	19° 23,42'W
PROF (m):	2249	PROF (m):	1875	PROF (m):	1890
CABLE LARGADO:	3150	N° DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	5				

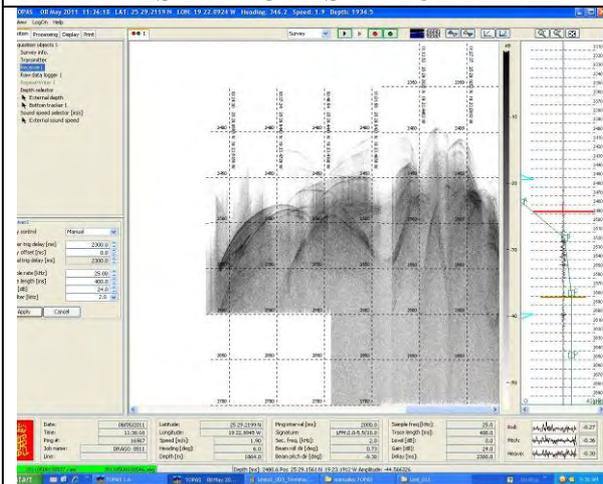
DESCRIPCIÓN
<p>ROCAS: costras de manganeso de hasta 60 cm de longitud con superficie botroidal tapizando fragmentos de roca probablemente volcánica alterada de color beige muy endeble y otros de color anaranjado más duros. Algunas de todas estas rocas volcánicas parecen volcanoclásticas, con fragmentos de varias rocas volcánicas todos muy alterados. Las costras de Mn tienen espesores de hasta 4 cm.</p> <p>SEDIMENTO: Escaso sedimento de color marrón claro formado por fango-arenoso de tipo hemipelágico y cantos blandos de grano muy fino de rocas volcánicas blancas y rosadas (alteradas), que muestran efervescencia con HCl.</p> <p>FAUNA: aparecen decápodos (decapodo_1) de la misma especie que el encontrado en la DR_01 pero en menor abundancia. Aparece un solo pennatulaceo y una gamba de pequeño tamaño (plesionika_1).</p> <p>CORALES: esqueletos de corales no demasiado abundantes</p>
OBSERVACIONES
<p>Volumen de cada caja: 70x25x40 n° de cajas recogidas: 4 Maniobra: cuando se larga cable el buque va 5 nudos, cuando se detiene para hacer firme se espera 1 min/100 m, hace firme, empieza el arrastre a una velocidad de 1,5-2 nudos durante 10 minutos, cuando termina el arrastre se vira con el buque parado</p>



FOTOS

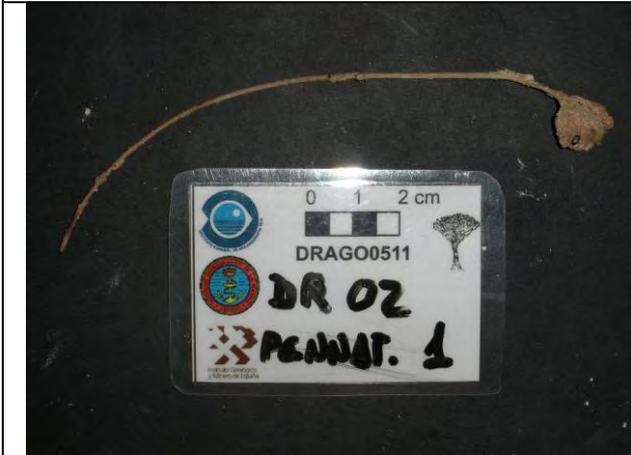


PERFILES DE TOPAS Y MULTHAZ





FAUNA





BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-03	Fichero TOPAS	Línea 015 20110508131152
ZONA:	Echo Seamount (Endeavour)	Fichero Multihaz	
FECHA:	08/05/2011	Hora fin maniobra:	14:58:47

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	13:23	HORA (GMT)	14:09	HORA (GMT)	14:22
LATITUD:	25° 13,1'N	LATITUD:	25° 15,10'N	LATITUD:	25° 15,22'N
LONGITUD:	19° 25,5'W	LONGITUD:	19° 23,55'W	LONGITUD:	19° 23,42'W
PROF (m):	2281	PROF (m):	1949	PROF (m):	1757
CABLE LARGADO:	2776	Nº DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	6,6				

DESCRIPCIÓN
<p>ROCAS: Una gran costra de Mn de aproximadamente 1 m de longitud con superficie botroidal con algún coral incrustado y abundantes tubos de poliquetos en su parte inferior tapizados de óxidos. Algunos fragmentos de rocas volcánicas gris-verdosas vesiculares.</p> <p>SEDIMENTO: no aparece.</p> <p>FAUNA: costra de manganeso que ha sido colonizada por coral negro bastante abundante. Enredado entre el coral negro aparece una ophiura. La costra, también muestra gran cantidad de galerías de poliquetos pero sin ningún ejemplar en el interior. Aparecen otros dos tipos de corales distinto al coral negro (coral_3 y coral_4) poco abundantes. Se recoge un fragmento de roca donde aparece un poliqueto en su galería.</p> <p>CORALES: fragmentos de corales coloniales (poco abundante) con pátinas de óxidos.</p>
OBSERVACIONES
<p>Volumen de cada caja: 70x25x40</p> <p>nº de cajas recogidas: 1</p> <p>El firme y el arrastre se realizan a 0,8-1 nudos</p> <p>En el momento de virar el cable, el barco baja velocidad hasta 0,3 nudos</p> <p>Draga a bordo a las 14:17</p>

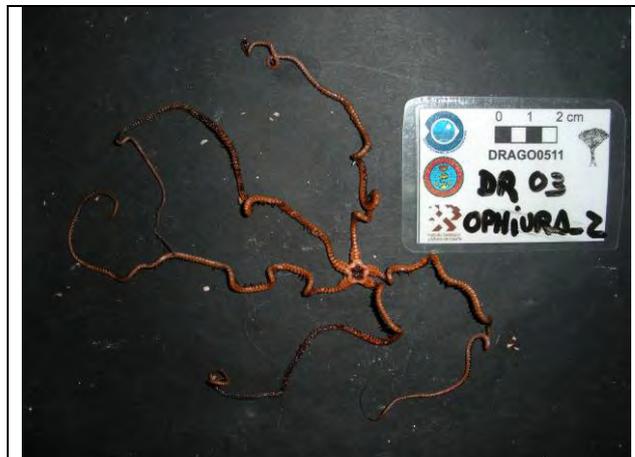


FOTOS



FAUNA







BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-04	Fichero TOPAS	Línea 015 20110508131143
ZONA:	Echo Seamount (Endeavour)	Fichero Multihaz	0039_20110508_154723
FECHA:	08/05/2011	Hora fin maniobra:	17:47

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	16:15	HORA (GMT)	16:51	HORA (GMT)	17:06
LATITUD:	25° 18,98'N	LATITUD:	25° 19,51'N	LATITUD:	25° 19,76'N
LONGITUD:	19° 18,32'W	LONGITUD:	19° 18,92'W	LONGITUD:	19° 19,20'W
PROF (m):	2293	PROF (m):	1832	PROF (m):	1593
CABLE LARGADO:	2700	N° DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	1,5				

DESCRIPCIÓN
<p>ROCAS: Rocas volcánicas muy variadas, aparentemente de intermedias a básicas. Carbonatos bioclásticos con corales y braquiópodos y costras de Mn de hasta 30 cm de longitud.</p> <p>SEDIMENTO: no aparece</p> <p>FAUNA: muchos esqueletos de corales muertos de distintas especies, aparecen conchas de bivalvos, braquiópodos, algunos de ellos fosilizados, conchas de gasterópodos y escafopodos. Aparecen 2 ophiuras de la misma especie adheridas a la roca como único material vivo.</p>
OBSERVACIONES
<p>Volumen de cada caja: 70x25x40</p> <p>n° de cajas recogidas: 3 cajas llenas (en su mayoría coral muerto, conchas de bivalvos y gasterópodos) + 2 cajas de piedras</p>



FOTOS





FAUNA





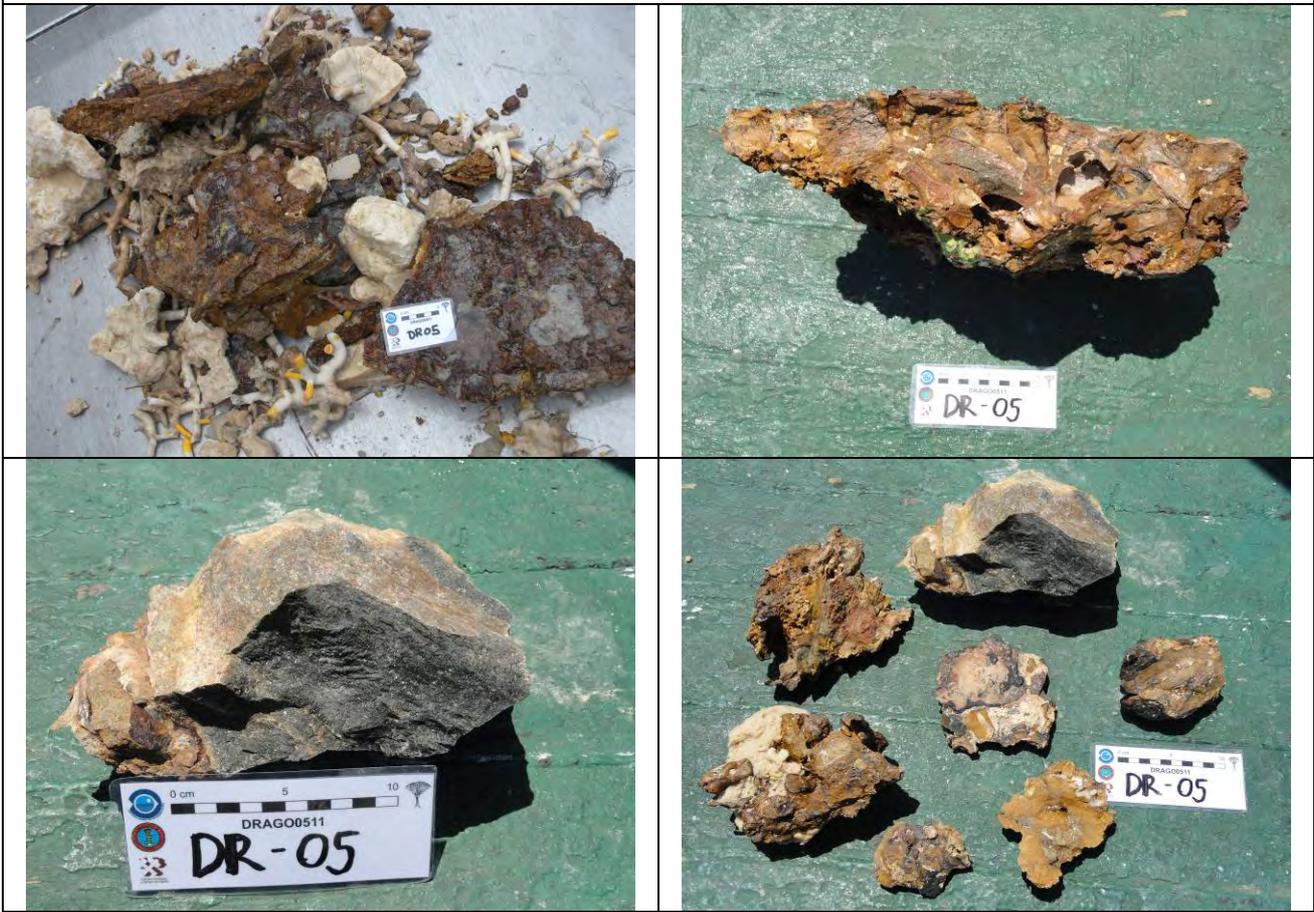
BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-05	Fichero TOPAS	Línea031 20110509113218.seg
ZONA:	Echo Seamount (Endeavour)	Fichero Multihaz	0066_20110509_120853
FECHA:	09/05/2011	Hora fin maniobra:	12:49

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	12:05	HORA (GMT)	12:17	HORA (GMT)	12:29
LATITUD:	25°N	LATITUD:	25° 21,817'N	LATITUD:	25° 21,99'N
LONGITUD:	19°W	LONGITUD:	19° 27,190'W	LONGITUD:	19° 27,04'W
PROF (m):		PROF (m):	311	PROF (m):	314
CABLE LARGADO:	700	Nº DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	1,3				

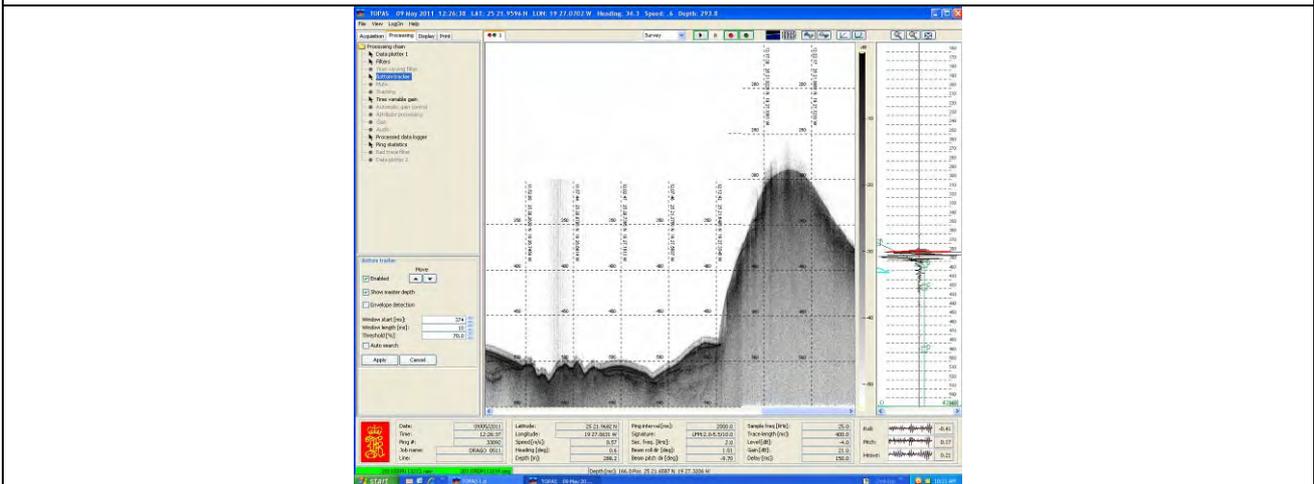
DESCRIPCIÓN
<p>ROCAS: Fragmentos de aparente brecha piroclástica cementados por carbonatos en algunos casos concrecionados. Un fragmento de probable basalto o roca máfica. Las costras de Mn no suelen ser mayores de pátinas recubriendo las litologías.</p> <p>SEDIMENTO: no aparece</p> <p>FAUNA: Se han clasificado 9 especies de esponjas por su textura, recogándose mucho material de algunas de ellas. 3 Tipos de gasterópodos de especies distintas. El ermitaño que se ha recogido, presenta el mismo caparazón que uno de los gasterópodos. Aparece una leptometra y gran cantidad de bivalvos entre las grietas de las rocas.</p> <p>CORALES: coral vivo de color amarillo intenso, con estriado longitudinal y textura esponjosa (podría ser <i>Dendrophyllia cornigera</i>)</p>
OBSERVACIONES
<p>Volumen de cada caja: 70x25x40</p> <p>nº de cajas recogidas: 1</p>



FOTOS

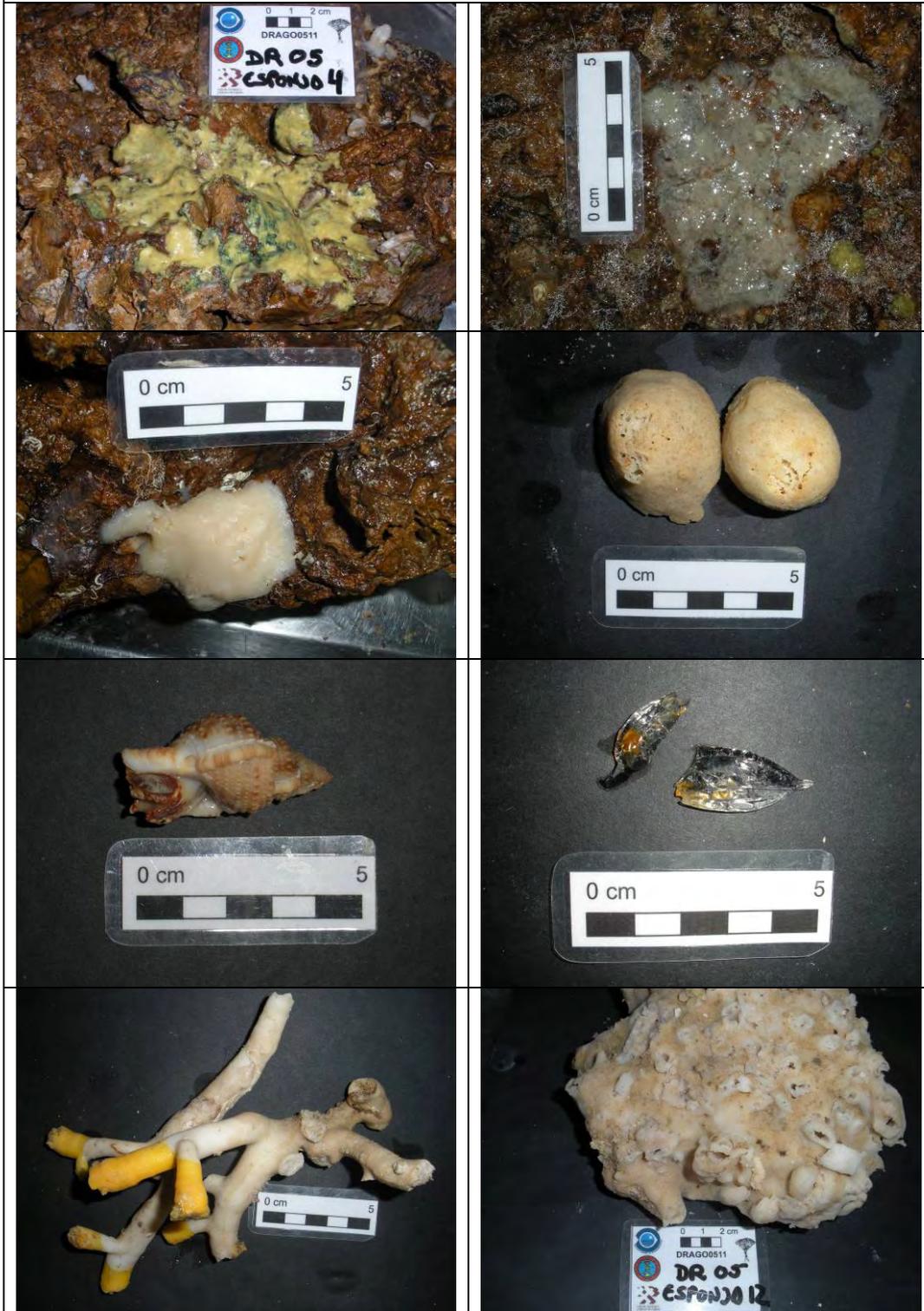


PERFILES DE TOPAS





FAUNA





BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-06	Fichero TOPAS	Línea 034 20110509163134 20110509163141
ZONA:	Echo Seamount (Endeavour)	Fichero Multihaz	0072_20110509_163137
FECHA:	09/05/2011	Hora fin maniobra:	17:09

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	16:52	HORA (GMT)	17:00	HORA (GMT)	17:07
LATITUD:	25° 23,91'N	LATITUD:	25° 23,8'N	LATITUD:	25° 23,67'N
LONGITUD:	19° 27,36'W	LONGITUD:	19° 27,6'W	LONGITUD:	19° 27,89'W
PROF (m):	371	PROF (m):	652	PROF (m):	362
CABLE LARGADO:		Nº DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	3,4				

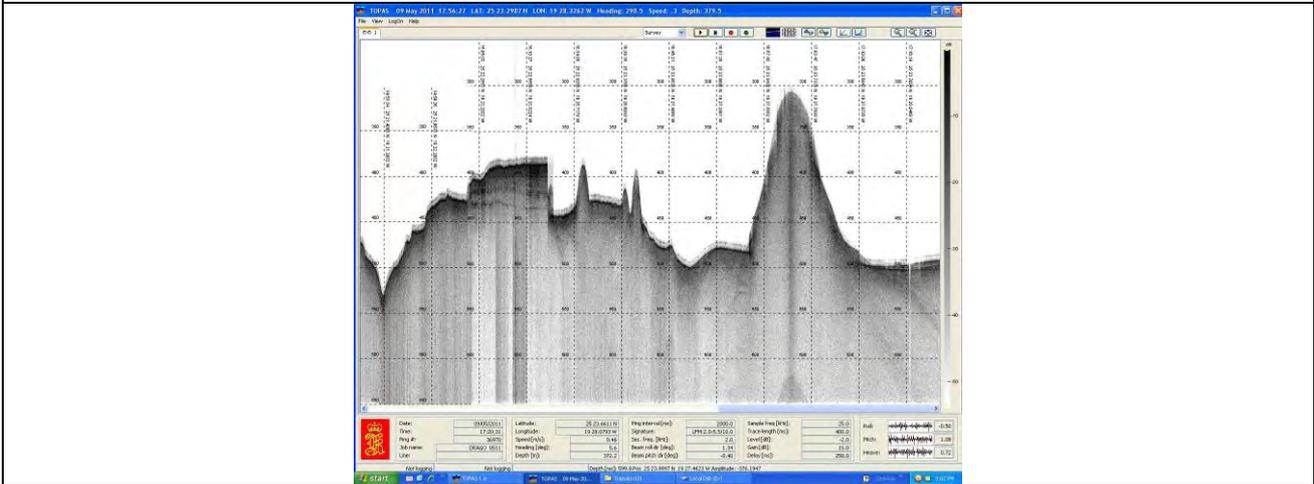
DESCRIPCIÓN
<p>ROCAS: Fragmentos de aparente brecha piroclástica cementados por carbonatos en algunos casos concrecionados. Las costras de Mn no suelen ser mayores de pátinas recubriendo las litologías.</p> <p>SEDIMENTO: no aparece</p> <p>FAUNA: poco coral y gorgonias sobre el sustrato duro recogido.</p>
OBSERVACIONES
<p>Volumen de cada caja: 70x25x40</p> <p>nº de cajas recogidas: 1 bandeja (muy poco material porque el arrastre fue de 3 min.)</p>



FOTOS



PERFILES DE TOPAS



FAUNA





BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-07	Fichero TOPAS	Línea 52 20110511092715
ZONA:	Paps Seamount, zona N	Fichero Multihaz	0121_20110511_085728
FECHA:	11/05/2011	Hora fin maniobra:	11:36:58

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	09:26	HORA (GMT)	10:12	HORA (GMT)	10:22
LATITUD:	25° 59,61'N	LATITUD:	25° 57,181'N	LATITUD:	Rumbo 164 Distancia 412
LONGITUD:	20° 23,76'W	LONGITUD:	20° 21,729'W	LONGITUD:	W
PROF (m):	2698	PROF (m):	1860	PROF (m):	1860
CABLE LARGADO:	2850	N° DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	4,8				

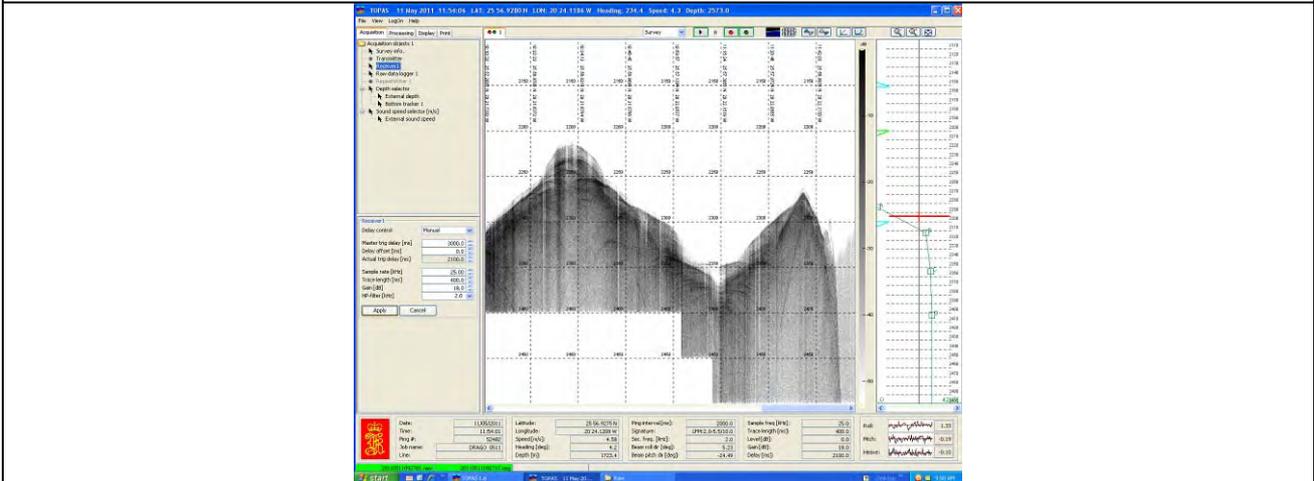
DESCRIPCIÓN
<p>ROCAS: Abundantes costras de Mn con superficie botroidal de hasta 40 cm de longitud y 5 cm de espesor máximo. Tres nódulos de Mn. La base de las costras de Mn son rocas volcanoclásticas rosadas a beige con grados de alteración medio a elevado donde en ocasiones se observan vacuolas de desgasificación.</p> <p>SEDIMENTO: no aparece</p> <p>FAUNA: aparece una ophiura adherida a la roca de la misma sp que ya apareció en dragas anteriores. Una salpa aparece adherida a la costra de Manganeso y un decapado recogido aparece en una galería excavada sobre la costra.</p> <p>CORALES: aparece poco coral muerto y coral bambú vivo.</p>
OBSERVACIONES
<p>Volumen de cada caja: 70x25x40</p> <p>n° de cajas recogidas:</p> <p>Fichero hypack 26_0926.H10</p>



FOTOS



PERFILES DE TOPAS





FAUNA





BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-08	Fichero TOPAS	Línea 53 20110511115646
ZONA:	Paps Seamount	Fichero Multihaz	
FECHA:	11/05/2011	Hora fin maniobra:	14:58

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	13:07	HORA (GMT)	14:08	HORA (GMT)	14:18
LATITUD:	25° 53,17'N	LATITUD:	25° 53,57'N	LATITUD:	25° 53,53'N
LONGITUD:	20° 14,51'W	LONGITUD:	20° 18,34'W	LONGITUD:	20° 18,64'W
PROF (m):	3167	PROF (m):	1975	PROF (m):	1964
CABLE LARGADO:	3600	Nº DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	3,91				

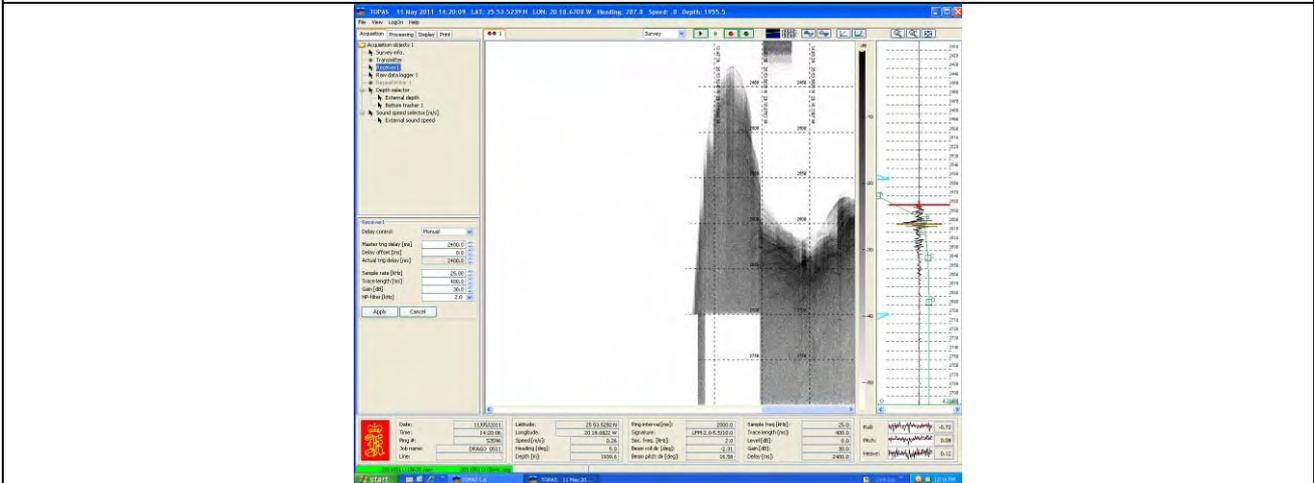
DESCRIPCIÓN
<p>ROCAS: Tres fragmentos de costras de Mn botroidales de unos 2 cm de grosor. La base de las costras es una roca volcánica blanca a beige alterada. Algunos debris coralinos con pátinas de Mn.</p> <p>SEDIMENTO: no aparece</p> <p>FAUNA: aparecen gran cantidad de ophiuras enrolladas sobre gorgonias. Se recoge un individuo (llamado sp_1 y en apariencia una anémona) de color rojo intenso, pegada a un trozo de coral muerto que se encuentra junto con una gorgonia completa (no fragmentada). Abrazada a otra Gorgonia aparece una leptometra.</p> <p>CORALES: aparece coral negro con ophiuras enrolladas y coral de color dorado muy frágil (llamado coral_6)</p>
OBSERVACIONES
<p>Volumen de cada caja: 70x25x40</p> <p>nº de cajas recogidas: 1 bandeja</p>



FOTOS

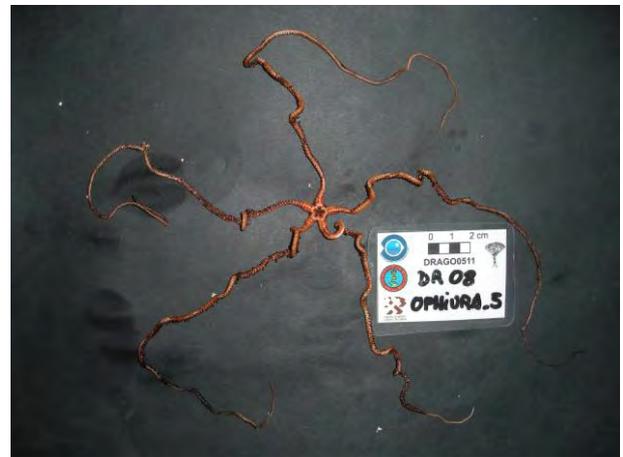


PERFILES DE TOPAS



FAUNA







BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-09	Fichero TOPAS	Línea 054 2011051152313.raw 20110511152325.seg
ZONA:	Paps Seamount	Fichero Multihaz	0129_20110511_160254
FECHA:	11/05/2011	Hora fin maniobra:	18:23

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	16:28	HORA (GMT)	17:20	HORA (GMT)	17:42
LATITUD:	26° 2,1'N	LATITUD:	26° 0,80'N	LATITUD:	26° 0,32'N
LONGITUD:	20° 23,09'W	LONGITUD:	20° 21,57'W	LONGITUD:	20° 21,30'W
PROF (m):	2807	PROF (m):	2340	PROF (m):	2198
CABLE LARGADO:		Nº DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	1,5				

DESCRIPCIÓN
<p>ROCAS: Abundantes costras de Mn de superficie botroidal, algunas de tamaño métrico y espesores medios de 3 cm. En su base presentan rocas volcanoclásticas rosadas a beige, muy alteradas, con vacuolas de desgasificación abundantes en las beige especialmente, aunque también podría tratarse de galerías?. Calcarenita de foraminíferos de tamaño arena media-gruesa muy poco consolidada. Escorias, volcánicas?</p> <p>SEDIMENTO: no aparece</p> <p>FAUNA: aparece 2 tipos diferentes de ophiuras, un solo ejemplar de ermitaño y varios ejemplares de decapados de la misma sp. Gran cantidad de esponjas de textura estropajosa, parte de ella con pteropodos que se ha nombrado como una esponja distinta (llamada esponja_14).</p> <p>CORALES: se recogen fragmentos de coral bambú, coral negro (llamado coral_5) y coral de color dorado (llamado coral_6)</p>
OBSERVACIONES
<p>Volumen de cada caja: 70x25x40</p> <p>nº de cajas recogidas: 8 cajas (una de ellas solo de esponjas)</p>



FOTOS





FAUNA





BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-10	Fichero TOPAS	Línea 62 20110512111159.seg
ZONA:	Paps Seamount	Fichero Multihaz	0151_20110512_102652 0152_20110512_102651
FECHA:	12/05/2011	Hora fin maniobra:	13:07

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	11:10	HORA (GMT)	12:10	HORA (GMT)	12:26
LATITUD:	26° 4,75'N	LATITUD:	26° 7,09'N	LATITUD:	26° 7,14'N
LONGITUD:	20° 23,41'W	LONGITUD:	20° 19,75'W	LONGITUD:	20° 19,48'W
PROF (m):	2635	PROF (m):	2839	PROF (m):	3010
CABLE LARGADO:	3600	N° DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	1,6				

DESCRIPCIÓN
<p>ROCAS: Costras de Mn de superficie botroidal y espesores medios de 3 cm. En su base presentan rocas volcanoclásticas rosadas a blancas, muy alteradas, con vacuolas de desgasificación abundantes. Algunas escorias (volcánicas?) y dos fragmentos de pumitas grises.</p> <p>SEDIMENTO: no aparece</p> <p>FAUNA: se ha recogido gran cantidad de esponja de textura estropajosa. Adherido a coral muerto, aparecen 2 ejemplares de sp_1, pteropodos muy abundantes y de gran tamaño. Aparecen 2 ejemplares de ermitaños y ophiuras enredadas alrededor del coral. Aparece una estrella de mar, así como distintas clases de gorgonias.</p> <p>CORALES: aparece coral negro (coral_5) y un fragmento de coral vivo llamado coral_7, muchos corales aparecen recubiertos de una pátina de óxidos de Mn</p>
OBSERVACIONES
<p>Volumen de cada caja: 70x25x40</p> <p>n° de cajas recogidas: 4</p>



FOTOS



FAUNA







BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-11	Fichero TOPAS	Línea 62 20110512111151 20110512140812
ZONA:	Paps Seamount, escarpe de ladera E	Fichero Multihaz	
FECHA:	12/05/2011	Hora fin maniobra:	18:15

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	14:12	HORA (GMT)	15:12	HORA (GMT)	15:17
LATITUD:	25° 59,54'N	LATITUD:	25° 57,68'N	LATITUD:	25° 57,57'N
LONGITUD:	20° 16,95'W	LONGITUD:	20° 19,18'W	LONGITUD:	20° 19,23'W
PROF (m):	3098	PROF (m):	1952	PROF (m):	1957
CABLE LARGADO:	3602	Nº DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):					

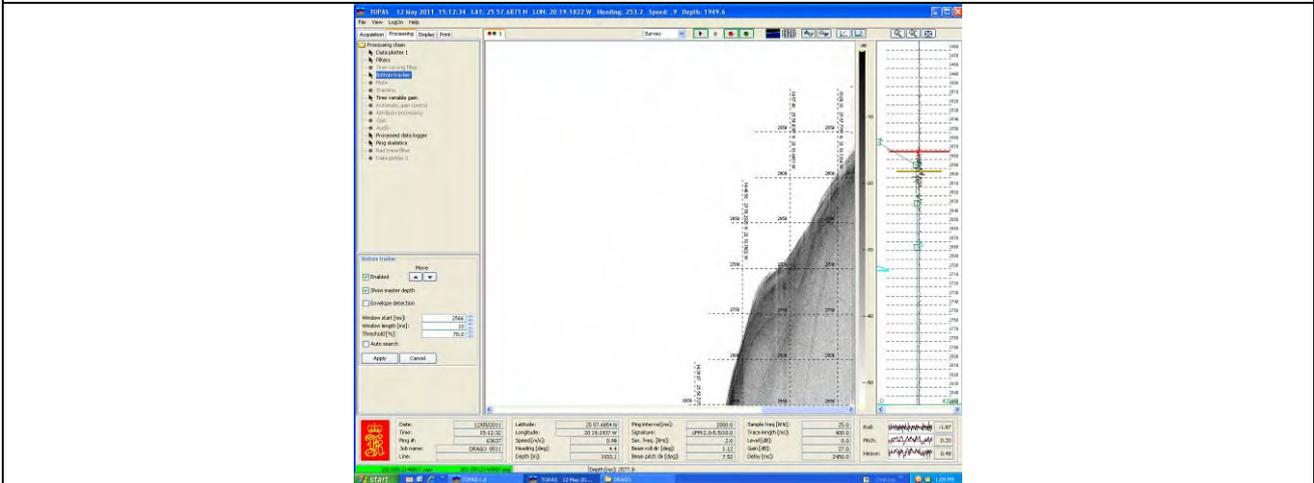
DESCRIPCIÓN
ROCAS: Costras de Mn sobre roca muy dura aparentemente volcánica carbonatada de color amarillento con vacuolas, algunos fenocristales? y tubos de desgasificación. Aparece un fragmento de roca de color rojizo muy alterada
SEDIMENTO: no aparece
CORALES: fragmentos de coral muerto y un fragmento de coral muerto recientemente de color rosado (llamado coral_9)
OBSERVACIONES
Volumen de cada caja: 70x25x40 nº de cajas recogidas: 1 bandeja Nada mas tocar fondo se queda enganchada y se procede a la maniobra de virada. Se deja de grabar multihaz y vamos para atrás para desenganchar la draga



FOTOS



PERFILES DE TOPAS



FAUNA





BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-12	Fichero TOPAS	No se graba
ZONA:	Paps Seamount	Fichero Multihaz	No se graba
FECHA:	13/05/2011	Hora fin maniobra:	11:00

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	09:56	HORA (GMT)	10:26	HORA (GMT)	10:35 A bordo: 11:00
LATITUD:	25° 58,77'N	LATITUD:	25° 57' 44''N	LATITUD:	25° 57' 38,8''N A bordo: 25° 57,35'N
LONGITUD:	20° 19,12'W	LONGITUD:	20° 20' 48''W	LONGITUD:	20° 20' 57,9''W A bordo: 20° 21,18'W
PROF (m):	1950	PROF (m):	1718	PROF (m):	1731 A bordo: 1727
CABLE LARGADO:	2601	N° DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	5,2	Fichero hypack 056_0956.D12			

DESCRIPCIÓN
La draga viene vacía
OBSERVACIONES
Volumen de cada caja: 70x25x40 n° de cajas recogidas:



BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-13	Fichero TOPAS	Línea 86 20110516175239.seg
ZONA:	Drago Seamount	Fichero Multihaz	0250_20110516_175223 0251_20110516_185223
FECHA:	16/05/2011	Hora fin maniobra:	20:17

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	18:05	HORA (GMT)	19:12	HORA (GMT)	19:30
LATITUD:	25° 11,10'N	LATITUD:	25° 13,60'N	LATITUD:	25° 13,90'N
LONGITUD:	20° 26,50W	LONGITUD:	20° 24,90'W	LONGITUD:	20° 24,74'W
PROF (m):	3669	PROF (m):	2290	PROF (m):	2426
CABLE LARGADO:	3600	Nº DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	5	Fichero y hypack 028_1806.D19 Blanco DRAGA_13_*			

DESCRIPCIÓN

ROCAS: Costras de Mn de tamaño hasta métrico y espesor medio de 10 cm, algunas llegan a los 17 cm. La superficie está formada por grandes botroides decimétricos de color pardo-negrusco. La base de las costras son rocas volcanoclásticas verdosas con clastos de hasta 10 cm. También rocas volcánicas rosadas alteradas y amarillas duras. Se ha encontrado vidrio volcánico vesiculado escaso.

SEDIMENTO: no aparece

FAUNA: distintas especies de gorgonias algunas de ellas adheridas a corales, aparecen esponjas que ya han aparecido en dragas anteriores muy abundantes y un pez fusiforme, muy alargado y frágil ya que se desprende de la piel muy fácilmente.

CORALES: aparece coral vivo de color rosado, así como dos clases de coral amarillento no muy abundantes pero distintos entre ellos. Aparece coral dorado (llamado coral_14) que también ha aparecido en dragas anteriores.

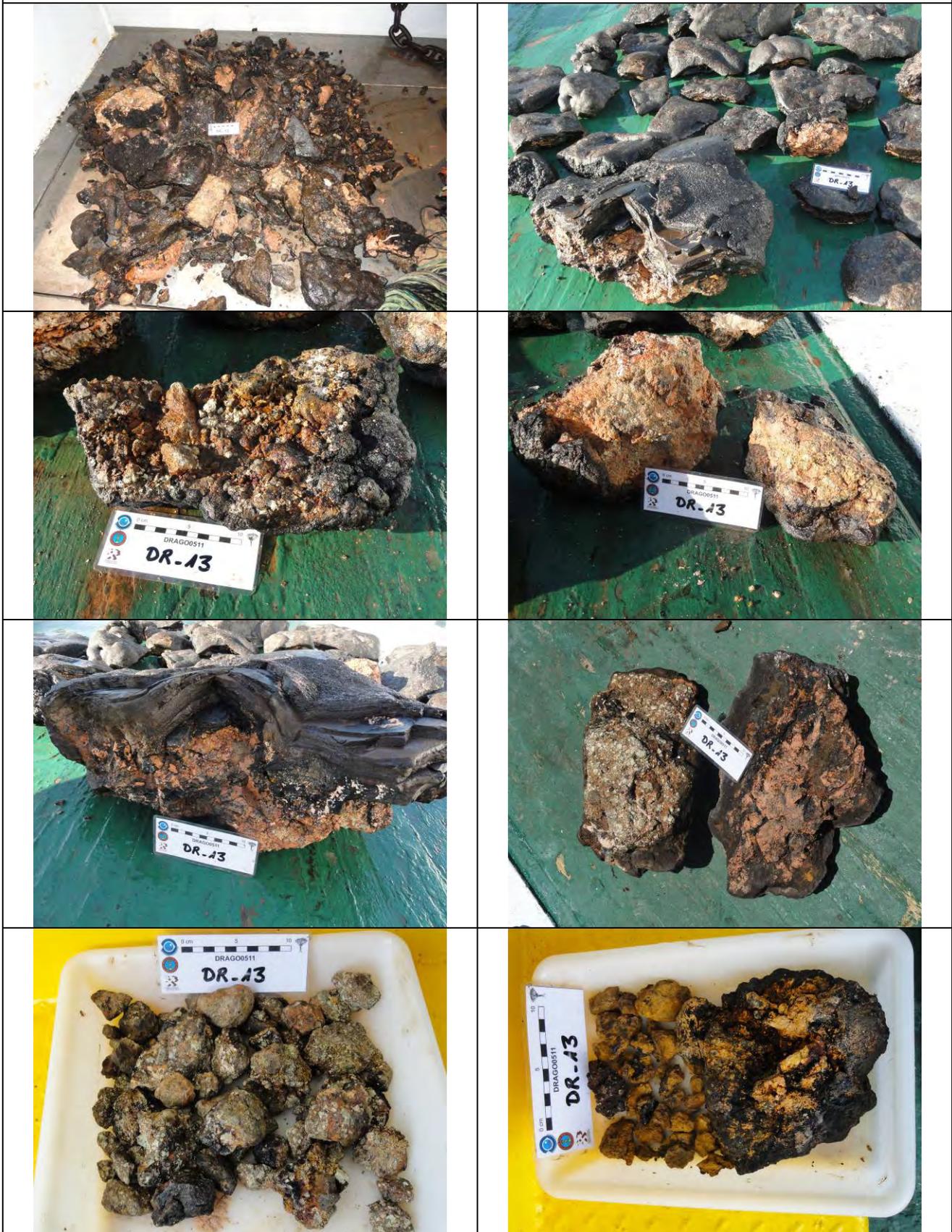
OBSERVACIONES

Volumen de cada caja: 70x25x40

nº de cajas recogidas: 6 cajas y media de rocas, 1 bandeja de esponjas y una de corales vivos.



FOTOS



PERFILES DE TOPAS



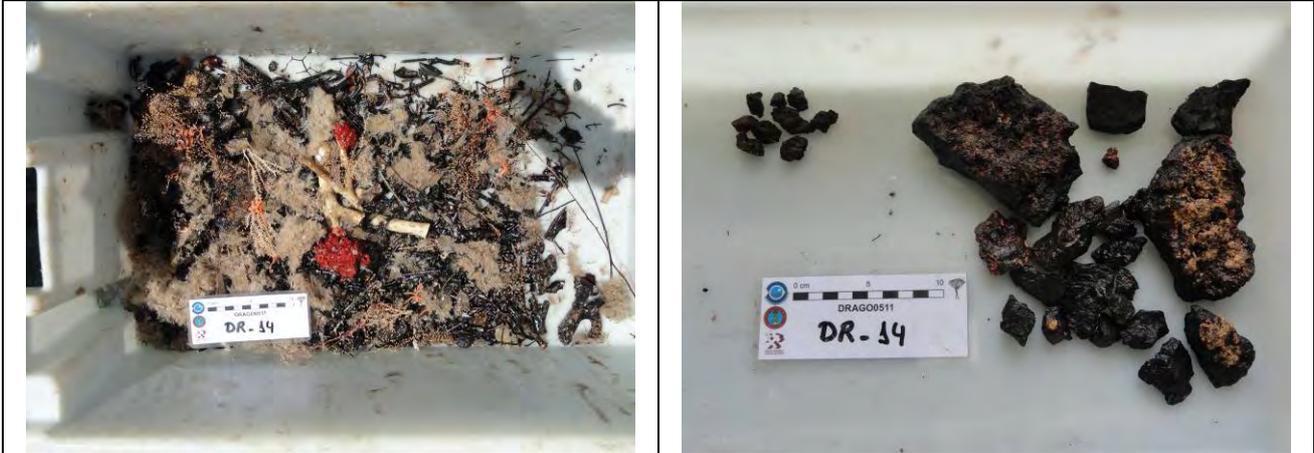
BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-14	Fichero TOPAS	Línea 104 20110518095416.seg
ZONA:	Paps Seamount, zona S	Fichero Multihaz	0303_20110518_091114 0304_20110518_101116
FECHA:	18/05/2011	Hora fin maniobra:	11:39

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	9:52	HORA (GMT)	10:48	HORA (GMT)	10:55
LATITUD:	25° 37,00'N	LATITUD:	25° 39,25'N	LATITUD:	25° 39,23'N
LONGITUD:	20° 10,1'W	LONGITUD:	20° 7,45'W	LONGITUD:	20° 7,37'W
PROF (m):	3360	PROF (m):	2157	PROF (m):	2221
CABLE LARGADO:	3500	N° DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	6,3				

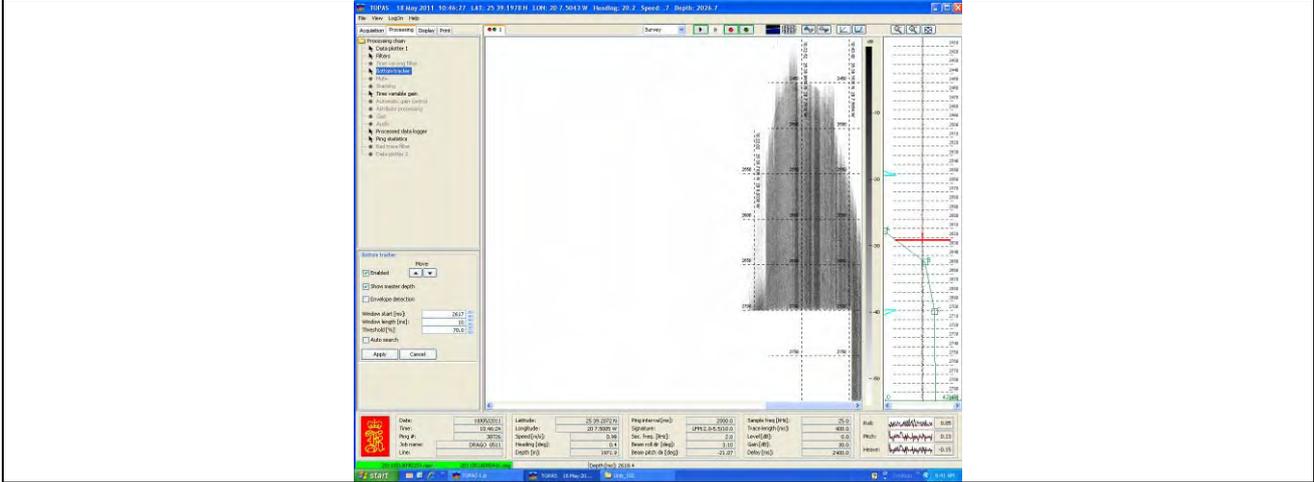
DESCRIPCIÓN
<p>ROCAS: Muy escasos fragmentos de costras de Mn de hasta 2 cm de espesor con roca volcánica amarillenta en su base. Algunos pequeños fragmentos de rocas volcánicas máficas muy densas, basalto?.</p> <p>SEDIMENTO: no aparece</p> <p>FAUNA: esponjas de 3especies distintas, una de ellas con textura de fibra de vidrio muy rígidas. Ophiuras de 2especies, una más espinosa y anaranjada y otra sin espinas y de color pardo, ambas han salido en dragas anteriores. Aparecen 3actinias, una de ellas sobre las esponjas, 2 ejemplares de sp_1 adheridas al coral muerto, dos decapodos de la misma especie con parásitos y una leptometra muerta adherida a un coral. Aparecen pterópodos de distintas especies entre las esponjas.</p> <p>CORALES: coral muerto con balánidos, coral bambú vivo y aparece coral dorado (llamado Coral_6) abundante.</p>
OBSERVACIONES
<p>Volumen de cada caja: 70x25x40</p> <p>n° de cajas recogidas: 1bandeja</p>



FOTOS



PERFILES DE TOPAS



FAUNA







BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-15	Fichero TOPAS	Línea 133 20110523100423.raw 20110523100432.seg
ZONA:	Tropic Seamount	Fichero Multihaz	0404_20110523_091924
FECHA:	23/05/2011	Hora fin maniobra:	11:53

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	10:02	HORA (GMT)	10:54	HORA (GMT)	11:02
LATITUD:	23° 45,57'N	LATITUD:	23° 46,18'N	LATITUD:	23° 46,37'N
LONGITUD:	20° 41,80'W	LONGITUD:	20° 43,17'W	LONGITUD:	20° 43,41'W
PROF (m):	3127	PROF (m):	2263	PROF (m):	2287
CABLE LARGADO:		Nº DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	0,6				

DESCRIPCIÓN
<p>ROCAS: Costras de Mn de superficie botroidal, de tamaño decimétrico y de hasta 10 cm de espesor. En su base aparece roca volcánica beige-amarillenta con tubos de desgasificación y en ocasiones roca muy alterada de color rosado y textura arcillosa. Algunos fragmentos de rocas volcánicas vacuolares color gris (basalto?). Fragmentos de rocas félsicas muy duras y densas (traquita), ocasionalmente formando cantos redondeados, probablemente provenientes de rocas volcánicas carbonatadas (alteración carbonatada?). Brecha de rocas volcánicas cementada por carbonatos con bioclastos (corales, bivalvos...)</p> <p>SEDIMENTO: arena fangosa hemipelágica</p> <p>FAUNA: pterópodos de distintas especies entre las esponjas fibrosas. Aparece un ermitaño en la estructura de un escafópodo y solo se encuentra un ejemplar de decápodo. Dos especies distintas de esponjas, una fibrosa común en otras dragas y otra con forma de "nido" no registrada hasta ahora.</p> <p>CORALES: coral bambu vivo</p>
OBSERVACIONES
<p>Volumen de cada caja: 70x25x40</p> <p>nº de cajas recogidas: 6 cajas y 1 bandeja de esponjas</p>



FOTOS





FAUNA





BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-16	Fichero TOPAS	Línea 135 20110523134308.raw 20110523134308.seg
ZONA:	Tropic Seamount	Fichero Multihaz	No
FECHA:	23/05/2011	Hora fin maniobra:	14:50

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	13:50	HORA (GMT)	14:21	HORA (GMT)	14:21
LATITUD:	23° 53,37'N	LATITUD:	23° 52,91'N	LATITUD:	23° 52,91'N
LONGITUD:	20° 36,28'W	LONGITUD:	20° 37,07'W	LONGITUD:	20° 37,07'W
PROF (m):	1742	PROF (m):	1719	PROF (m):	1719
CABLE LARGADO:	2445	Nº DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	Tiempo de arrastre: 1 minuto				

DESCRIPCIÓN
<p>ROCAS: Algunas costras de Mn de tamaño decimétrico y espesor de hasta 10 cm recubriendo rocas volcánicas brechoides con cemento carbonatado. Abundantes rocas volcánicas grises vacuoladas con rellenos de calcita y disyunción en bolas. En algunas de ellas se observan fenocristales de piroxeno y otros muy alterados (olivino?, plagioclasas?, anfíboles?). Algunos fragmentos de rocas volcánicas rojizas con fenocristales todas ellas con una intensa alteración. Conglomerado carbonatado ocre con clastos centimétricos de la misma naturaleza que el cemento y algunos bioclastos dispersos. Conglomerado con clastos centimétricos de costra de Mn y volcánicos con cementos carbonatados. Fragmentos de carbonatos bioclásticos con balánidos. Roca sedimentaria bioclástica poco consolidada con bioclastos (foraminíferos, corales, equinodermos...).</p> <p>SEDIMENTO: no aparece</p> <p>FAUNA: 6 tipos distintos de esponjas, una de ellas con "dedos" en su superficie no encontrada hasta ahora, otra muy porosa adherida a coral muerto, otra sifonada adherida a un trozo de coral muerto. Aparece un balánido adherido a un coral vivo y abundantes actinias adheridas a coral vivo. Aparecen dos tipos de poliquetos, uno con galerías entre el coral muerto y el otro libre. 4 Tipos de gorgonias distintas, 2 ejemplares de gasterópodos de la misma especie con la cocha nacarada y 2 especies de decápodos de color rosado y anaranjado. Un cangrejo ermitaño y una anémona. 4 Especies de ophiuras y unos crustáceos decápodos a los que se han nombrado como plesionika_2. Pterópodos muy abundantes y tres ejemplares que no han sido identificados (sp_3, sp_4 y sp_5)</p> <p>CORALES: coral vivo anaranjado sobre el que se han adherido actinias y un balánido.</p>



OBSERVACIONES

Volumen de cada caja: 70x25x40

n° de cajas recogidas: 8cajas y 2 bandejas de material vivo

14:18 se estropea. Comienza a largar descontroladamente pero a las 14:21 hace firme. Comienza la virada al tiempo que se hace firme

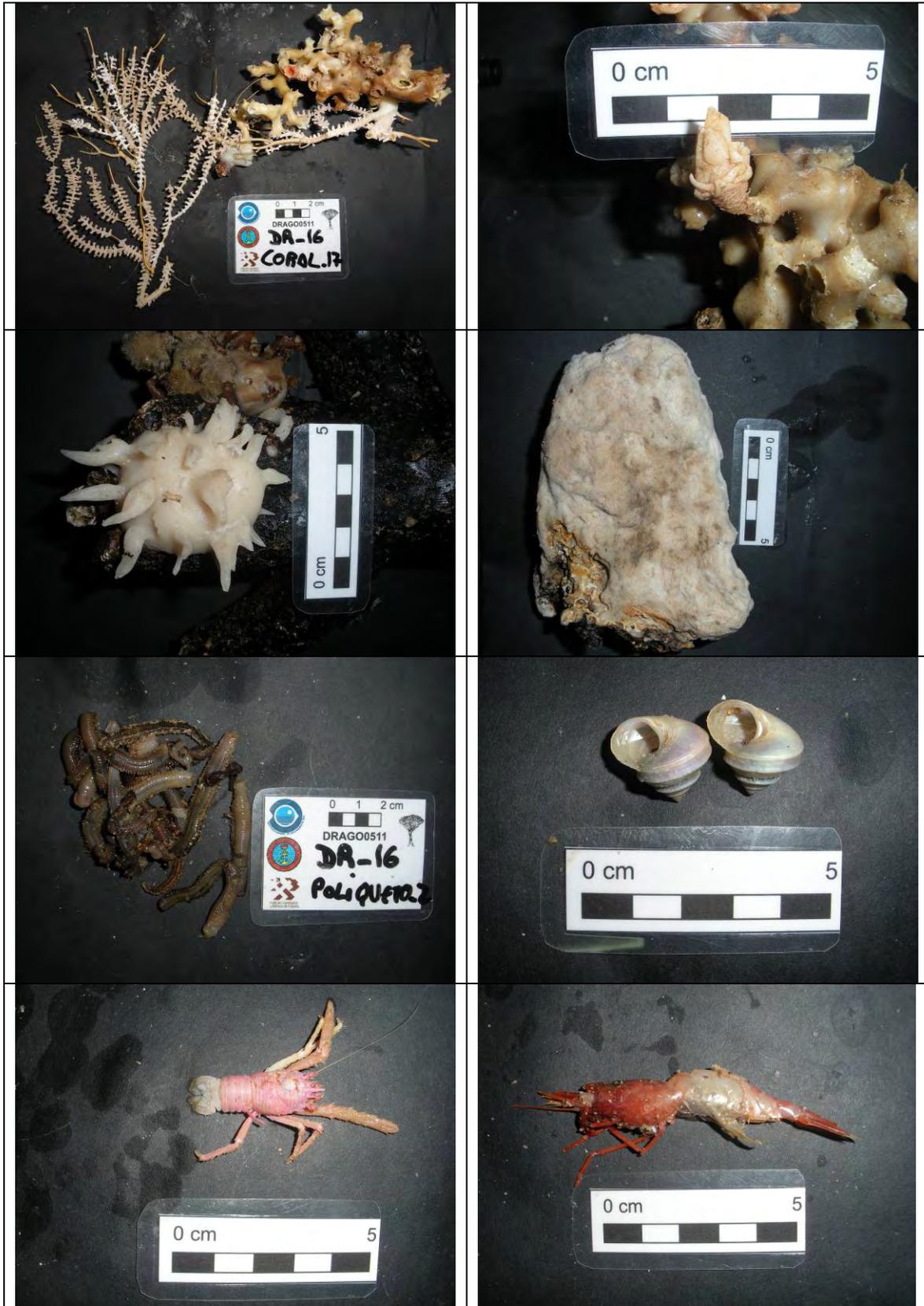
FOTOS





FAUNA







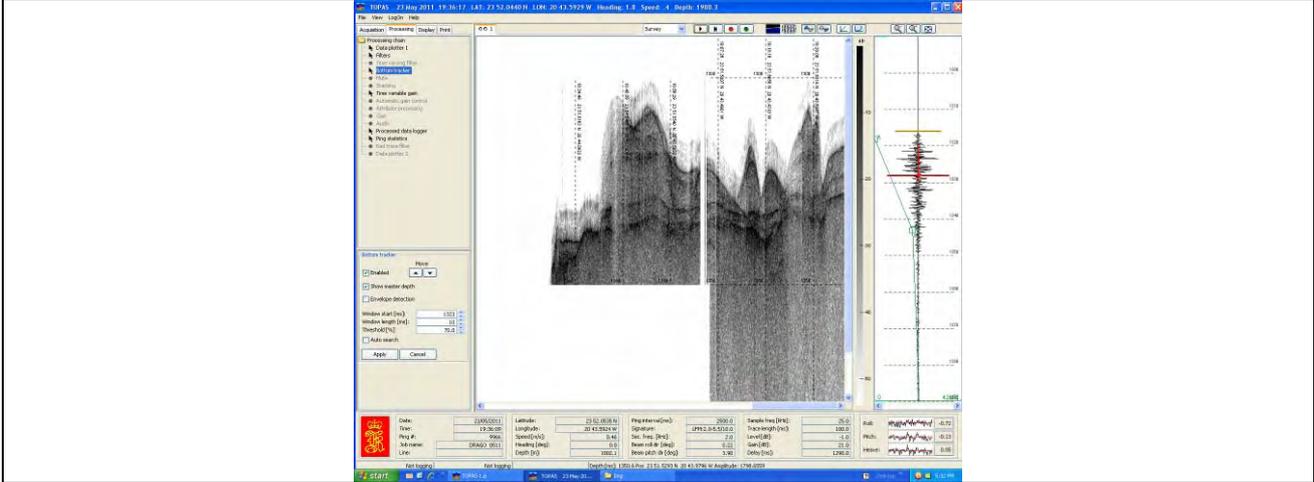
BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-17	Fichero TOPAS	Línea 145 20110523181647 20110523181654
ZONA:	Tropic Seamount	Fichero Multihaz	
FECHA:	23/05/2011	Hora fin maniobra:	19:20

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	18:16	HORA (GMT)	18:42	HORA (GMT)	18:57
LATITUD:	23° 51,37'N	LATITUD:	23° 51,54'N	LATITUD:	23° 51,55'N
LONGITUD:	20° 45,81'W	LONGITUD:	20° 43,75'W	LONGITUD:	20° 43,48'W
PROF (m):	2100	PROF (m):	1007	PROF (m):	1004
CABLE LARGADO:		N° DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	0,9	Fichero hypack: 003_1815.016			

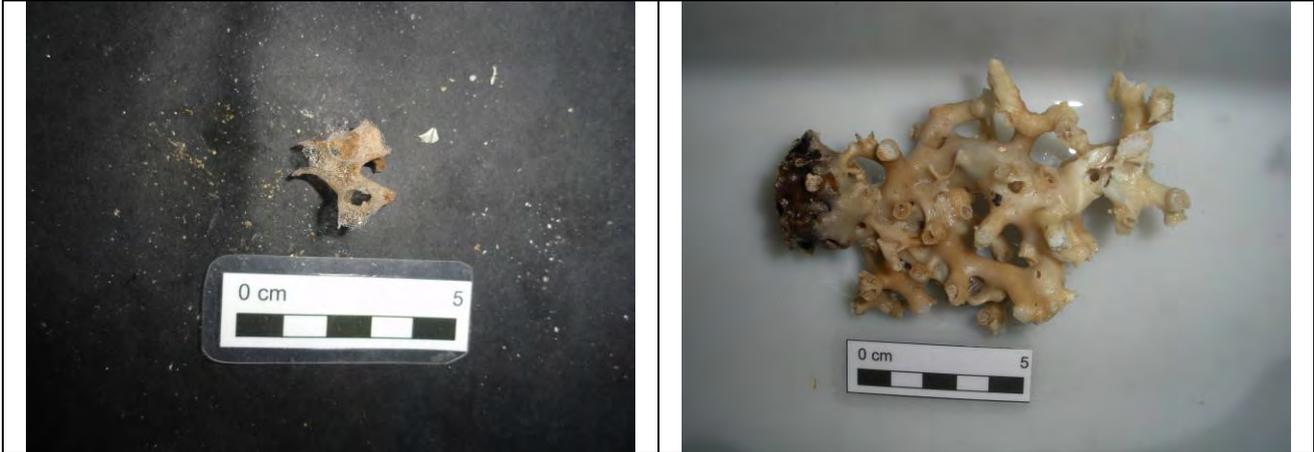
DESCRIPCIÓN
<p>ROCAS: No se recogieron</p> <p>SEDIMENTO: no aparece</p> <p>FAUNA: un ejemplar de balánido y un poliqueto en el interior de un coral muerto. Aparece una especie de esponja (esponja_28).</p> <p>CORALES: aparece un coral vivo que se ha nombrado como coral_17.</p>
OBSERVACIONES
<p>Volumen de cada caja: 70x25x40</p> <p>n° de cajas recogidas: 1bandeja</p>



PERFILES DE TOPAS



FAUNA





BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-18	Fichero TOPAS	Línea 162 20110526150028.raw 20110526150028.seg
ZONA:	Tropic Seamount	Fichero Multihaz	
FECHA:	26/05/2011	Hora fin maniobra:	16:13

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	14:59	HORA (GMT)	15:35	HORA (GMT)	15:50
LATITUD:	23° 52,30'N	LATITUD:	23° 52,91'N	LATITUD:	23° 53,13'N
LONGITUD:	20° 47,71'W	LONGITUD:	20° 46,91'W	LONGITUD:	20° 46,70'W
PROF (m):	1713	PROF (m):	1190	PROF (m):	1137
CABLE LARGADO:	2352	Nº DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	1	Fichero hypack 005_1535.D16			

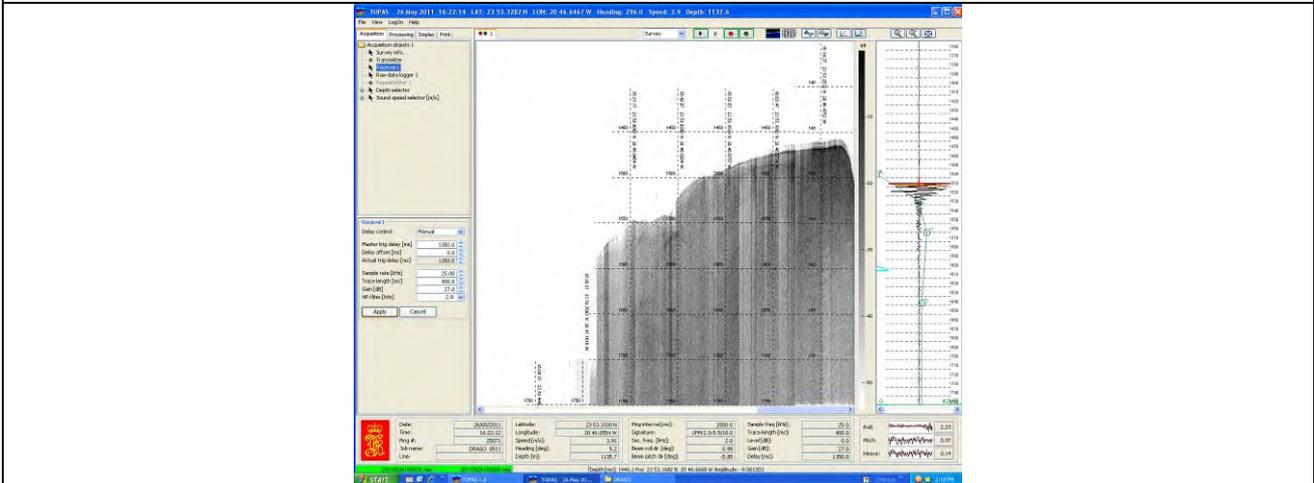
DESCRIPCIÓN
ROCAS: no aparece SEDIMENTO: no aparece FAUNA: bivalvos adheridos a coral bambú muerto, poliquetos en galerías dentro del coral muerto y crinoides de color gris-azulado enredado entre las redes. Aparece una gorgonia no demasiado abundante que ya apareció en otras dragas. CORALES: aparece coral bambú de gran porte muerto con bivalvos y coral bambú vivo en fragmentos más pequeños. Aparece coral vivo de color rosado y coral dorado en varios fragmentos, uno de los cuales aparece adherido a un coral muerto, otros corales vivos de las especies <i>Madrepora oculata</i> , <i>Lophelia pertusa</i> , <i>Dendrophyllia ramea</i> .
OBSERVACIONES la red viene rota pero se recoge material de lo que ha quedado enredado. Volumen de cada caja: 70x25x40 nº de cajas recogidas: 2 bandejas se ha roto la red y la draga viene casi vacía



FOTOS



PERFILES DE TOPAS



FAUNA







BUQUE: MIGUEL OLIVER			
EQUIPO (Técnica de Muestreo): draga de arrastre			
CLAVE:	DRAGO_0511_DR-19	Fichero TOPAS	Línea 165 20110526183224 20110526183230
ZONA:	Tropic Seamount	Fichero Multihaz	
FECHA:	26/05/2001	Hora fin maniobra:	19:58

INICIO		FIRME		VIRADA	
HORA (GMT)	18:32	HORA (GMT)		HORA (GMT)	19:14
LATITUD:	23° 51,81'N	LATITUD:	N	LATITUD:	23° 52,61'N
LONGITUD:	20° 46,26'W	LONGITUD:	W	LONGITUD:	20° 45,25'W
PROF (m):	2311	PROF (m):		PROF (m):	1272
CABLE LARGADO:	2420	Nº DE MUESTRAS:			
VELOCIDAD BUQUE (knt):	1,4	Fichero hypack 007_1833.D16			

DESCRIPCIÓN
ROCAS: Costras de Mn de hasta 1,5 cm de grosor con superficie botroidal. En su base aparecen rocas carbonatadas amarillentas muy duras con fósiles de gasterópodos (turrulites?) y tubos (desgasificación?, boring?, disolución de fósiles?). Podría tratarse de una caliza bioclástica.
SEDIMENTO: no aparece
FAUNA: no aparece
CORALES: no aparece
OBSERVACIONES
Volumen de cada caja: 70x25x40 nº de cajas recogidas: 1 bandeja despega la draga del fondo a las 19:42



F. Realización de un proyecto en el programa informático Kingdom Suite





Realización de un proyecto en el programa informático Kingdom Suite

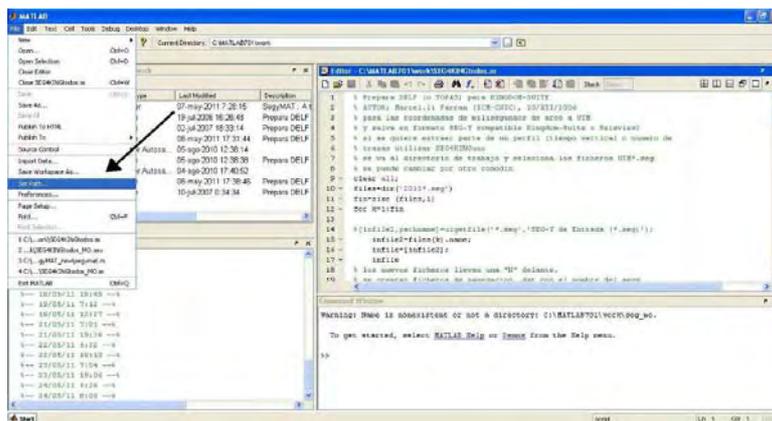
Kingdom Suite es un programa que se ejecuta en cualquier ordenador de laboratorio y que mediante el módulo 2d/3dPAK permite y facilita la interpretación digital de perfiles sísmicos. La realización de un proyecto con los perfiles de muy altas resolución obtenidos con la sonda TOPAS PS18 implica su realización a partir de las siguientes fases.

1.- TRANSFORMACIÓN DE COORDENADAS

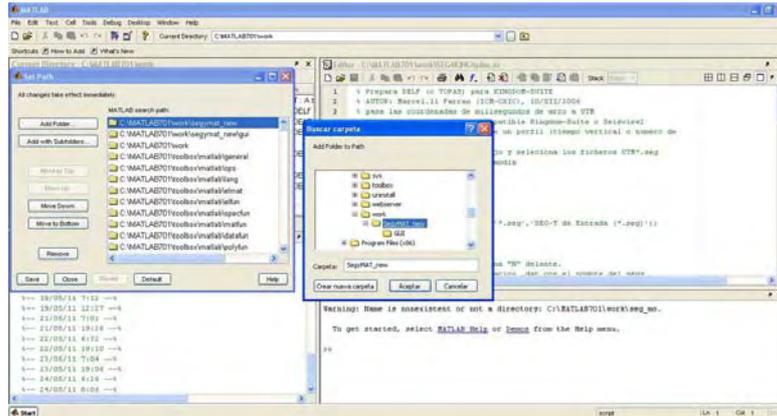
Antes de crear el proyecto Kingdom Suite es necesario realizar una transformación de las coordenadas en los archivos .seg que se obtienen con el programa de adquisición de la sonda TOPAS. El archivo de salida está en coordenadas geográficas (milisegundos de arco) y necesitamos introducir coordenadas UTM (metros) en Kingdom Suite.

Para esta transformación hemos utilizado MatLab y un fichero SEG4KINGtodos.m desarrollado por el ICM-CSIC. Para que este fichero funcione hay que introducir el paquete de programas Segymat en la carpeta *work* de MatLab.

- Abrir MatLab y en el desplegable *file* seleccionar *Set path*:



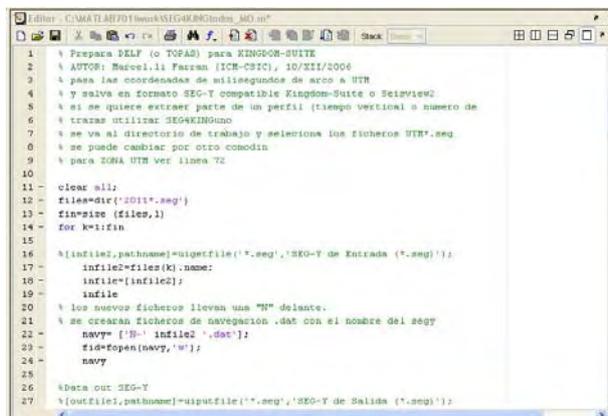
- En la ventana *Set path* pinchar en *Add folder* y elegir la carpeta SegyMat_new que está en la carpeta work de MatLab. Clicar *Aceptar*, *Save* y *Close*.



- Clicar *File, Open..* y se busca el programa SEG4KINGtodos.m. De esta manera se carga en el módulo Editor de MatLab.



- En el Editor hay que ir a la fila 12 y comprobar que va a coger los archivos que queremos. El programa elige los archivos que empiezan por una secuencia determinada. Para la campaña DRAGO0511 todos empiezan por "2011" y terminan en en .seg así que se debe escribir: "files=dir('2011*.seg')"



- Tambien hay que comprobar que el Huso de las coordenadas UTM sea el de la



Informe campaña DRAGO 0511

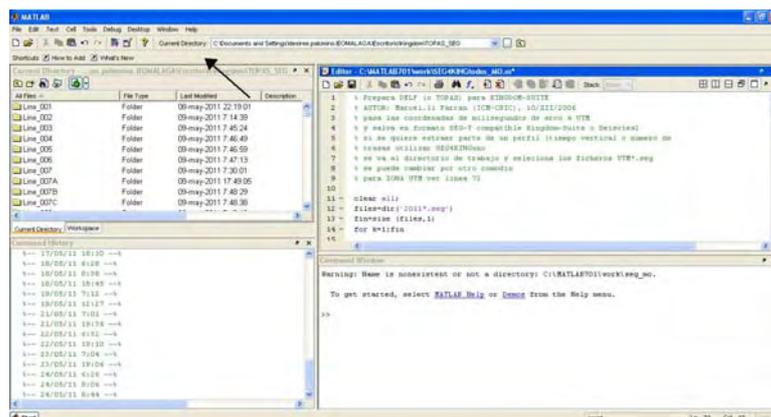
zona de estudio. Para ello hay que ir a la fila 75. Hay dos opciones, o usar la fórmula:

$$\text{Huso} = \text{fix}((l_0 / 6) + 31)$$

Que calcula el Huso en función de la coordenada geográfica o ponerlo directamente. La campaña DRAGO0511 se desarrolla principalmente en la zona de los montes submarino saharianos (Sur de las Islas Canarias) y se corresponde con el Huso 27. En este caso se optó por poner: "Huso = 27" en la fila 75.

```
Editor - C:\MATLAB\01\works\SIG-MRN\datos_MO.m
72 % puede borrarse o reutilizar un solo huso poniendo "Huso=27", por
73 % ejemplo en lugar de la fórmula:
74 Huso = fix(( l0 / 6 ) + 31); % si deposita esta fórmula comenzar la siguiente línea.
75 Huso = 27;
76 S = ( ( Raso * 6 ) - 183 );
77 delcda3 = lon - ( S * ( pi / 180 ) );
78 a = cos(lat) * sin(delcda3);
79 epsilon = 0.5 * log( ( 1 + a ) / ( 1 - a ) );
80 nu = atan( tan(lat) / cos(delcda3) ) - lat;
81 v = ( c / ( ( 1 + e2cuadrada * ( cos(lat) ) ^ 2 ) ) ^ 0.5 ) * 0.9996;
82 tm = ( e2cuadrada / 2 ) * epsilon ^ 2 * ( cos(lat) ) ^ 2;
83 a1 = sin( 2 * lat );
84 a2 = a1 * ( cos(lat) ) ^ 2;
85 j2 = lat + ( a1 / 2 );
86 j4 = ( ( 3 * j2 ) + a2 ) / 4;
87 j6 = ( ( 5 * j4 ) + ( a2 * ( cos(j2) ) ^ 2 ) ) / 3;
88 alfa = ( 3 / 4 ) * e2cuadrada;
89 beta = ( 5 / 3 ) * alfa ^ 2;
90 gamma = ( 35 / 27 ) * alfa ^ 3;
91 Bn = 0.9996 + c * ( lat - alfa * j2 + beta * j4 - gamma * j6 );
92 xx = epsilon * v * ( 1 + ( tm / 2 ) ) * 500000;
93 yy = nu * v * ( 1 + tm );
94 x(i)=xx;
95 y(i)=yy;
96 % Fin de la numeración a UTM
97
98 SegyTraceHeaders (i).SourceZ=int32(x(i));
```

- Se guarda el archivo clicando *Save* en el Editor.
- Se selecciona la carpeta que contiene los archivos Segy que hay que modificar en la ventana "Current directory". En el caso de la campaña DRAGO0511 se han guardado por líneas.



- Por último se clic el  boton Run de la ventana del Editor.

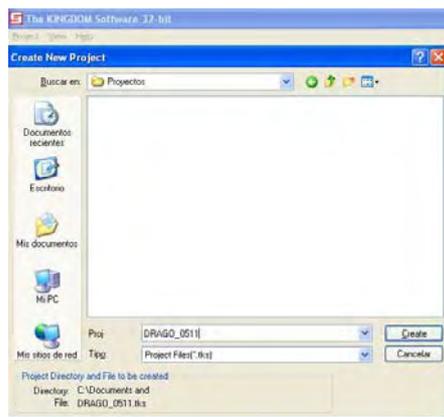
El programa comienza un cambio de coordenadas y crea dos archivos nuevos con el prefijo "N-". Uno es un Segy en UTM que es el que se introduce en Kingdom Suite y el otro es un archivo .dat que contiene las coordenadas de cada shotpoint en



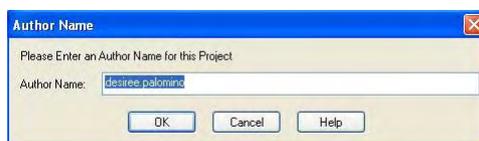
una tabla. Este archivo lo utilizaremos para obtener la navegación.

2. CREAR PROYECTO KINGDOM

- Se abre el programa Kingdom Suite v. 8.3. En la pestaña *Project* clicar en *Create New Project*. Se selecciona la carpeta donde se quiere guardar el proyecto y se escribe el nombre del mismo. *Create*



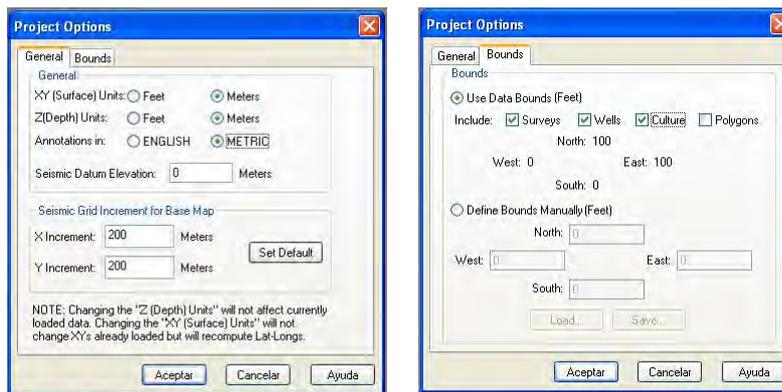
- Se escribe el nombre del autor y *OK*.



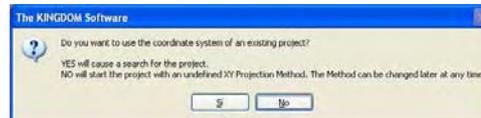
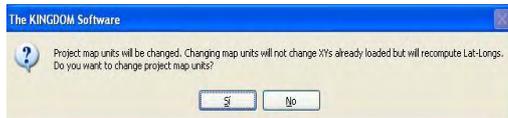
- En nuestro caso se selecciona como base de datos *MS Access XP* y *OK*



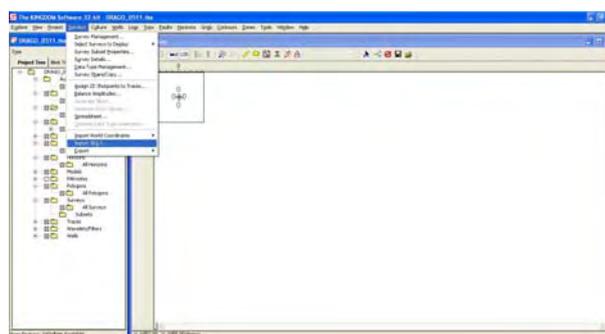
- Aparece la ventana de *Project Options*. En la pestaña *General* se elige *Meters* como opción de medida para las coordenadas XY, para la profundidad y para las anotaciones. En la pestaña *Bounds* elegimos que los límites del proyecto incluyan *Surveys* (las líneas que vamos introduciendo) y *Culture* (el fondo del mapa base).



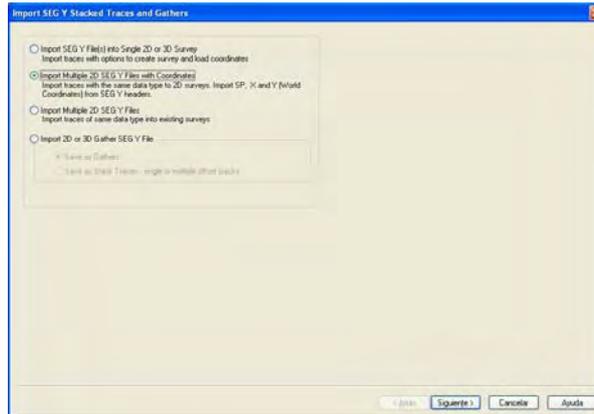
- Al cambiar las unidades a metros aparece una ventana preguntando si queremos cambiar las unidades del mapa. Clicar Sí. A continuación aparece otra ventana por si queremos utilizar el sistema de coordenadas de algún proyecto preexistente. En nuestro caso podemos utilizar el de la campaña GAROE_0810 que se realizó en la misma zona.



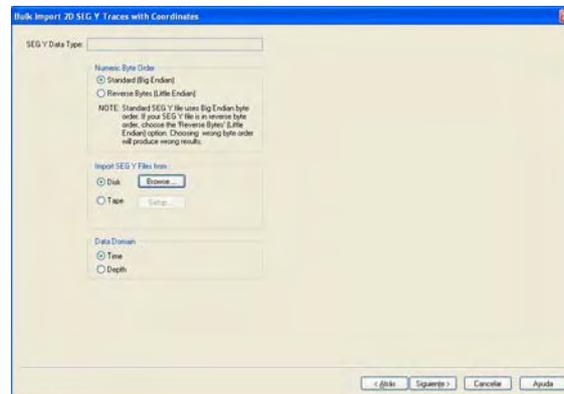
- Ya tenemos el proyecto creado. Para cargar las líneas de TOPAS se va a la pestaña *Surveys, Import SEG Y*



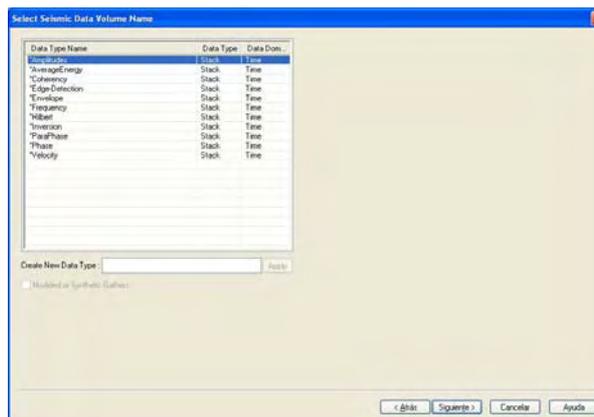
- Se elige la opción *Import Multiple 2D SEG Y File with Coordinates. Siguiente.*



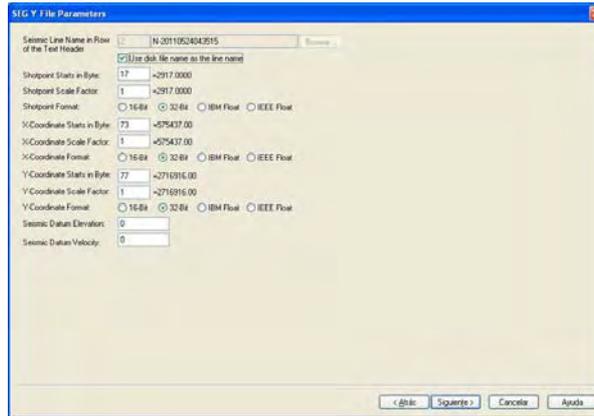
- En Import *SEG Y Files from*, se clican en *Browse* y se elige la carpeta donde se han guardado los SegY en UTM. *Siguiente*.



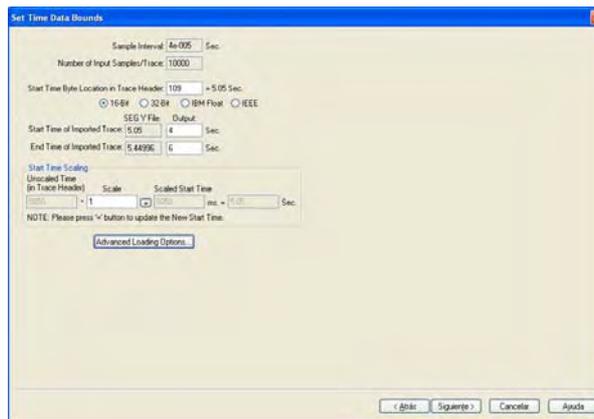
- Aparece otra ventana. *Siguiente*.



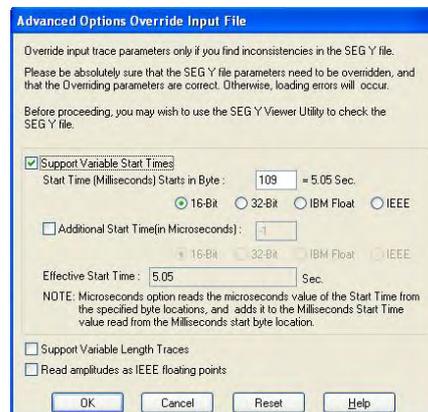
- En la siguiente ventana *SEG Y File Parameters* clican en *Use disk file name as the line name*. *Siguiente*.



- En la ventana *Set Time Data Bounds* hay que cambiar el *Start Time Byte Location in Trace Header* que para el caso de TOPAS se encuentra en el byte 109. Se escribe el tiempo de inicio y de fin de las trazas. (*Start Time of Imported Trace* y *End Time of Imported Trace*). Se cliques en *Advanced Loading Options*.



- En esta ventana hay que seleccionar en *Support Variable Start Times* para que coja los delays y no hay que asegurarse que está en el byte 109. OK

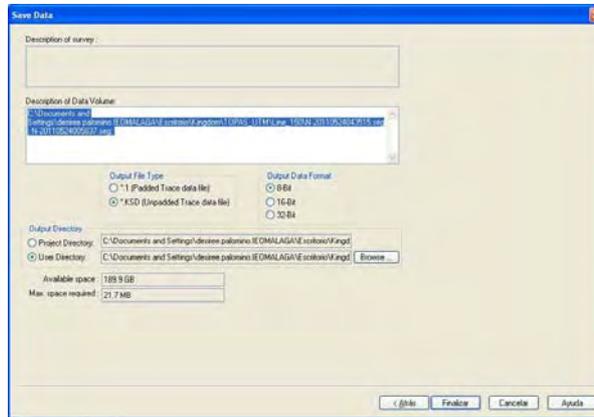


- Se vuelve a la ventana *Set Time Data Bounds* hay que volver cambiar el *Start*

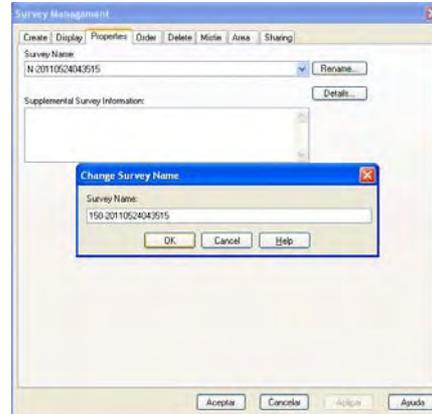


Time of Imported Trace y End Time of Imported Trace. Siguiente.

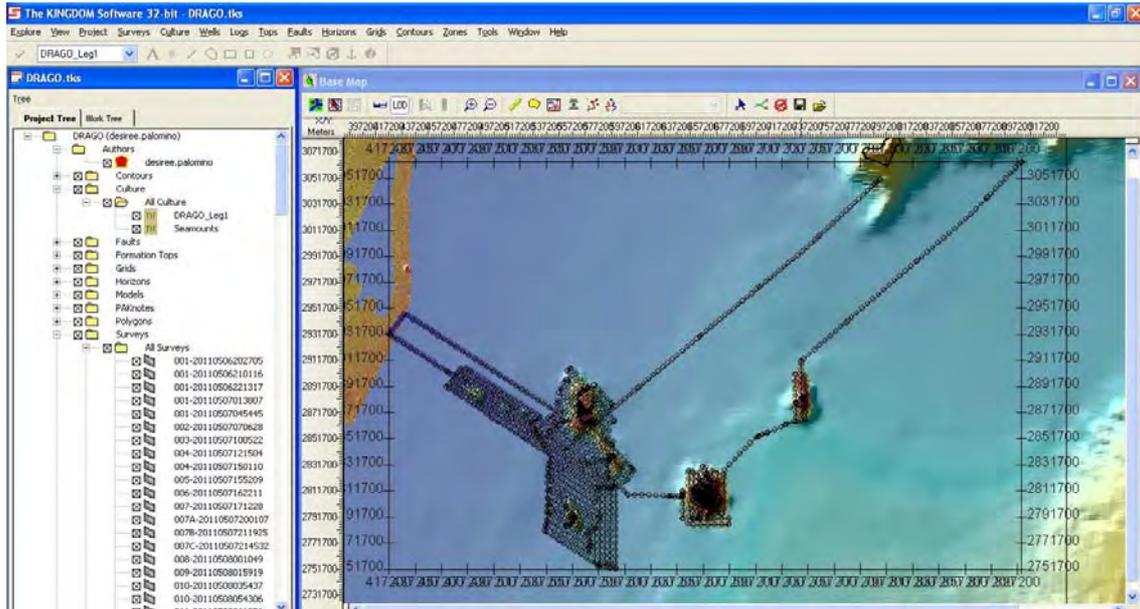
- En *Output Directory* le indicamos la carpeta donde se quieren guardar los archivos generados. *Finalizar.*



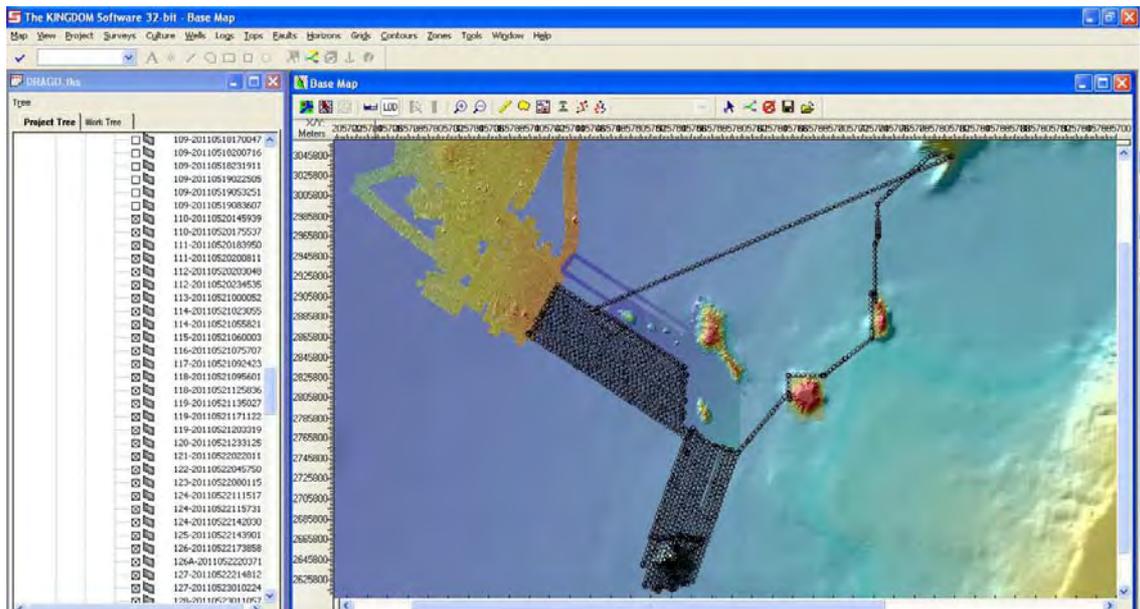
- Las líneas cargadas aparecen en el proyecto y en nuestro caso le cambiamos el nombre. En la pestaña *Surveys*, *Survey Management* se busca la pestaña *Properties*. Se selecciona la línea y en *Rename* cambiamos la N- que viene por defecto por el número de la línea. *OK. Aceptar.*



- En el proyecto Kingdom de la primera fase de la campaña DRAGO0511 se han cargado 147 archivos en 109 líneas (**Fig. F.1**).



- En la segunda fase de la campaña DRAGO0511 se han cargado 559 archivos en 82 líneas en el proyecto Kingdom (**Fig. F.2**).







G. Propuestas de nombres para formas del relieve submarino





ORGANIZACIÓN HIDROGRÁFICA
INTERNACIONAL

COMISIÓN OCEANOGRÁFICA
INTERGUBERNAMENTAL (de la UNESCO)

PROPUESTA DE NOMBRE PARA UNA FORMA DEL RELIEVE SUBMARINO
(Ver NOTA al dorso)

Nota: los cuadros se expandirán a medida que sean completados.

Nombre propuesto:	BIMBACHE	Océano o mar:	ATLÁNTICO
--------------------------	----------	----------------------	-----------

Geometría que mejor define la forma del relieve submarino (Si/No) :						
Punto	Línea	Polígono	Puntos múltiples	Líneas múltiples*	Polígonos múltiples*	Combinación de geometrías*
SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO

* La geometría deberá ser claramente distinguida cuando las coordenadas se provean abajo.

	Lat. (ej. 63°32.6'N)	Long. (ej. 046°21.3'W)
Coordenadas:	26° 2,46' N	18° 39,56' W

Descripción de la forma de relieve:	Profundidad máxima:	3618 m	Pendiente:	11,59°
	Profundidad mínima:	868 m	Forma:	Alargada
	Relieve total:	2750 m	Dimensión/Tamaño:	36 km / 13,6 km

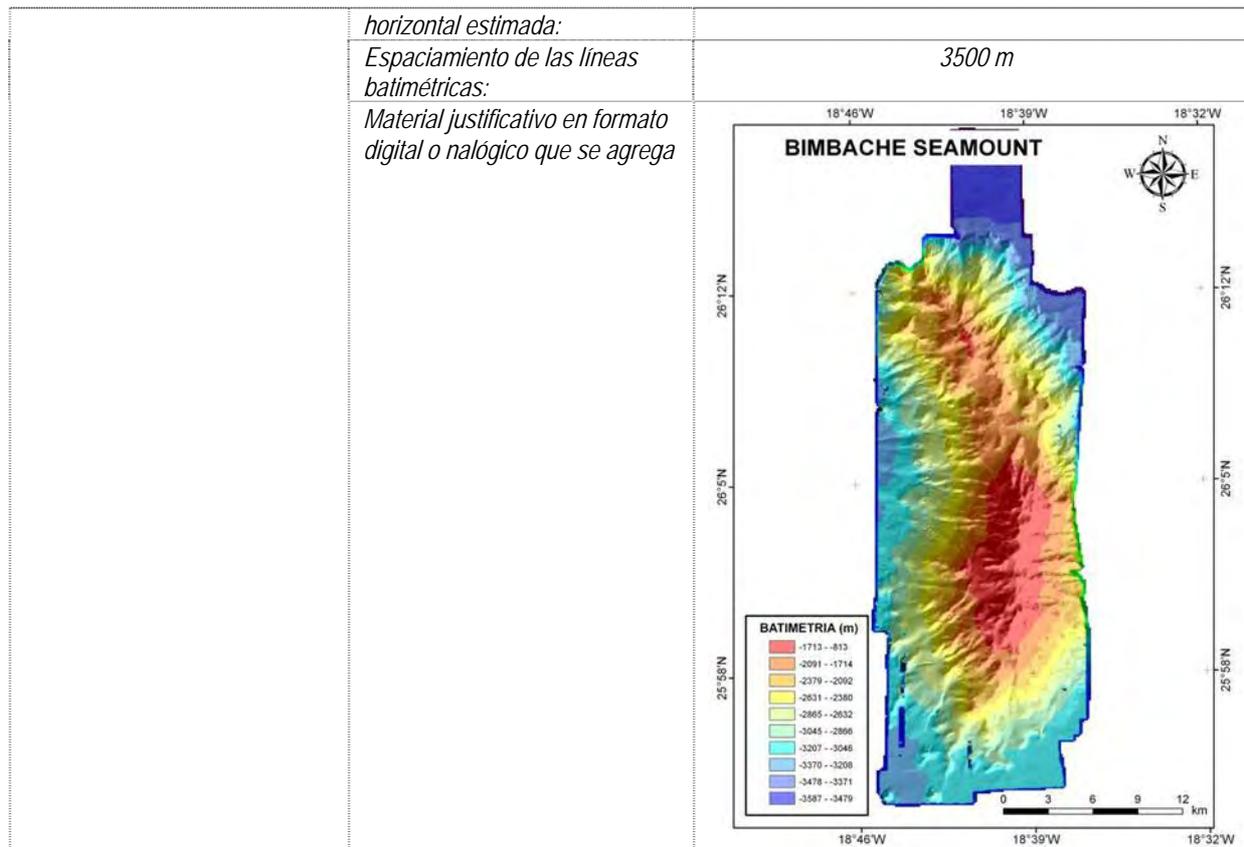
Formas de relieve asociadas:	Monte Submarino
-------------------------------------	-----------------

Referencias de cartas/mapas:	Está representada en la carta/mapa:	INT 14 3 (nombrada como Mt. Submarina Hierro)
	Está representada sin nombrar en la carta/mapa:	INT 104 8 INT 1083 5B
	Está contenida en el área de la carta/mapa:	INT 14 3

Razón de la elección del nombre (si se trata de una persona, indicar que relación tiene con la forma del relieve a denominar)	Este monte es conocido como Echo Norte y Mt. Submarina Hierro en la carta INT 14 3. Se propone un cambio de nombre debido a la confusión que originan ambos nombres por su lejanía al monte submarino Echo y a la isla de El Hierro. Bimbache es el nombre que recibían los antiguos pobladores de la Isla de El Hierro.
--	--

Datos relativos al descubrimiento	Fecha:	Mayo de 2011
	Descubridor (persona o buque):	B/O Miquel Oliver

Datos batimétricos respaldatorios incluyendo líneas de control de navegación :	Fecha del levantamiento:	Mayo de 2011
	Buque:	B/O Miquel Oliver
	Ecosonda:	SIMRAD EM-302
	Tipo de sistema de navegación:	GPSd Seapath 200
	Precisión del posicionamiento	2,5 m (95% CEP)



Proponente:	<i>Nombre(s):</i>	Juan Tomás Vázquez Garrido
	<i>Fecha:</i>	Septiembre de 2011
	<i>E-mail:</i>	juantomas.vazquez@ma.ieo.es
	<i>Organización y domicilio:</i>	Instituto Español de Oceanografía, CO Málaga. C/Puerto Pesquero S/N CP: 29640, Fuengirola
	<i>Avalado por (nombre, e-mail, organización y domicilio):</i>	Luis Somoza Losada. l.somoza@igme.es Instituto Geológico y Minero de España. C/ Ríos Rosas, 23. CP: 28003, Madrid Juan Rengel Ortega. jrenortega@fn.mde.es Instituto Hidrográfico de la Marina. Plaza de San Severiano, 3. CP:11003, Cádiz

NOTE : este formulario unavez completad debe enviarse a :

- a) **Si la forma del relieve submarino está dentro del mar territorial:**
a la autoridad nacional competente en la aprobación de nombres de formas del relieve submarino (ver página 2-9) o, si ésta no existe o se desconoce, tanto al BHI o la COI(ver direcciones abajo);
- b) **Si al menos el 50 % de una forma de relieve submarino se ubica fuera del mar territorial:**
- al BHI o a la COI, a las siguientes direcciones:

Bureau Hydrográfico Internacional (BHI) 4, Quai Antoine 1er B.P. 445	Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) – UNESCO Place de Fontenoy
--	---



MC 98011 MONACO CEDEX Principauté de MONACO Fax: +377 93 10 81 40 E-mail: info@ihb.mc	75700 PARIS France Fax: +33 1 45 68 58 12 E-mail: info@unesco.org
---	---

**ORGANIZACIÓN HIDROGRÁFICA
INTERNACIONAL**

**COMISIÓN OCEANOGRÁFICA
INTERGUBERNAMENTAL (de la UNESCO)**

PROPUESTA DE NOMBRE PARA UNA FORMA DEL RELIEVE SUBMARINO
(Ver **NOTA** al dorso)

Nota: los cuadros se expandirán a medida que sean completados.

Nombre propuesto:	TORTUGA	Océano o mar:	ATLÁNTICO
--------------------------	---------	----------------------	-----------

Geometría que mejor define la forma del relieve submarino (Si/No) :						
Punto	Línea	Polígono	Puntos múltiples	Líneas múltiples*	Polígonos múltiples*	Combinación de geometrías*
SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO

* La geometría deberá ser claramente distinguida cuando las coordenadas se provean abajo.

	Lat. (ej. 63°32.6'N)	Long. (ej. 046°21.3'W)
Coordenadas:	25° 51.39'N	20°41.45'W

Descripción de la forma de relieve:	Profundidad máxima:	4461 m	Pendiente:	8.82°
	Profundidad mínima:	3706 m	Forma:	Elíptica
	Relieve total:	755 m	Dimensión/Tamaño:	6.11 km / 4.2 km

Formas de relieve asociadas:	Colina submarina
-------------------------------------	------------------

Referencias de cartas/mapas:	Está representada en la carta/mapa:	
	Está representada sin nombrar en la carta/mapa:	
	Está contenida en el área de la carta/mapa:	INT 14 3, INT 1083 5B, INT 104 8

Razón de la elección del nombre (si se trata de una persona, indicar que relación tiene con la forma del relieve a denominar)	Llamado Tortuga por la similitud de la forma en planta
--	--

Datos relativos al descubrimiento	Fecha:	Mayo de 2011
	Descubridor (persona o buque):	B/O Miguel Oliver

Datos batimétricos	Fecha del levantamiento:	Mayo de 2011
---------------------------	---------------------------------	--------------

Informe campaña DRAGO 0511



<i>respaldatorios incluyendo líneas de control de navegación :</i>	<i>Buque:</i>	<i>B/O Miguel Oliver</i>
	<i>Ecosonda:</i>	<i>SIMRAD EM-302</i>
	<i>Tipo de sistema de navegación:</i>	<i>GPSd Seapath 200</i>
	<i>Precisión del posicionamiento horizontal estimada:</i>	<i>2,5 m (95% CEP)</i>
	<i>Espaciamiento de las líneas batimétricas:</i>	<i>1500 m</i>
<i>Material justificativo en formato digital o nálogico que se agrega</i>		

Proponente:	<i>Nombre(s):</i>	Juan Tomás Vázquez Garrido
	<i>Fecha:</i>	Septiembre de 2011
	<i>E-mail:</i>	juantomas.vazquez@ma.ieo.es
	<i>Organización y domicilio:</i>	Instituto Español de Oceanografía, CO Málaga. C/Puerto Pesquero S/N CP: 29640, Fuengirola
	<i>Avalado por (nombre, e-mail, organización y domicilio):</i>	<p>Luis Somoza Losada. l.somoza@igme.es Instituto Geológico y Minero de España. C/ Ríos Rosas, 23. CP: 28003, Madrid</p> <p>Juan Rengel Ortega. jrenortega@fn.mde.es Instituto Hidrográfico de la Marina. Plaza de San Severiano, 3. CP:11003, Cádiz</p>

NOTE : este formulario unavez completad debe enviarse a :

- a) **Si la forma del relieve submarino está dentro del mar territorial:**
a la autoridad nacional competente en la aprobación de nombres de formas del relieve submarino (ver página 2-9) o, si ésta no existe o se desconoce, tanto al BHI o la COI(ver direcciones abajo);
- b) **Si al menos el 50 % de una forma de relieve submarino se ubica fuera del mar territorial:**
- al BHI o a la COI, a las siguientes direcciones:



4, Quai Antoine 1er B.P. 445 MC 98011 MONACO CEDEX Principauté de MONACO Fax: +377 93 10 81 40 E-mail: info@ihb.mc	Intergubernamental (COI) – UNESCO Place de Fontenoy 75700 PARIS France Fax: +33 1 45 68 58 12 E-mail: info@unesco.org
--	---

ORGANIZACIÓN HIDROGRÁFICA
INTERNACIONAL

COMISIÓN OCEANOGRÁFICA
INTERGUBERNAMENTAL (de la UNESCO)

PROPUESTA DE NOMBRE PARA UNA FORMA DEL RELIEVE SUBMARINO

(Ver **NOTA** al dorso)

Nota: los cuadros se expandirán a medida que sean completados.

Nombre propuesto:	PELICAR	Océano o mar:	ATLÁNTICO
--------------------------	---------	----------------------	-----------

Geometría que mejor define la forma del relieve submarino (Si/No) :						
Punto	Línea	Polígono	Puntos múltiples	Líneas múltiples*	Polígonos múltiples*	Combinación de geometrías*
SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO

* La geometría deberá ser claramente distinguida cuando las coordenadas se provean abajo.

	Lat. (ej. 63°32.6'N)	Long. (ej. 046°21.3'W)
Coordenadas:	26°0.03'N	20°56.59'W

Descripción de la forma de relieve:	Profundidad máxima:	4563 m	Pendiente:	6.98°
	Profundidad mínima:	3919 m	Forma:	Circular
	Relieve total:	644 m	Dimensión/Tamaño:	9.3 km / 6.6 km

Formas de relieve asociadas:	Colina submarina
-------------------------------------	------------------

Referencias de cartas/mapas:	Está representada en la carta/mapa:	
	Está representada sin nombrar en la carta/mapa:	
	Está contenida en el área de la carta/mapa:	INT 14 3, INT 104 8

Razón de la elección del nombre (si se trata de una persona, indicar que relación tiene con la forma del relieve a denominar)	Pelicar fue Rey de Icod (Tenerife)
--	------------------------------------

Datos relativos al descubrimiento	Fecha:	Mayo de 2011
	Descubridor (persona o buque):	B/O Miquel Oliver



<p><i>Datos batimétricos respaldatorios incluyendo líneas de control de navegación :</i></p>	<p><i>Fecha del levantamiento:</i></p>	<p>Mayo de 2011</p>
	<p><i>Buque:</i></p>	<p>B/O Miguel Oliver</p>
	<p><i>Ecosonda:</i></p>	<p>SIMRAD EM-302</p>
	<p><i>Tipo de sistema de navegación:</i></p>	<p>GPSd Seapath 200</p>
	<p><i>Precisión del posicionamiento horizontal estimada:</i></p>	<p>2,5 m (95% CEP)</p>
	<p><i>Espaciamiento de las líneas batimétricas:</i></p>	<p>3500 m</p>
<p><i>Material justificativo en formato digital o nálogico que se agrega</i></p>		

<p>Proponente:</p>	<p><i>Nombre(s):</i></p>	<p>Juan Tomás Vázquez Garrido</p>
	<p><i>Fecha:</i></p>	<p>Septiembre de 2011</p>
	<p><i>E-mail:</i></p>	<p>juantomas.vazquez@ma.iew.es</p>
	<p><i>Organización y domicilio:</i></p>	<p>Instituto Español de Oceanografía, CO Málaga. C/Puerto Pesquero S/N CP: 29640, Fuengirola</p>
	<p><i>Avalado por (nombre, e-mail, organización y domicilio):</i></p>	<p>Luis Somoza Losada. l.somoza@igme.es Instituto Geológico y Minero de España. C/ Ríos Rosas, 23. CP: 28003, Madrid</p> <p>Juan Rengel Ortega. jrenortega@fn.mde.es Instituto Hidrográfico de la Marina. Plaza de San Severiano, 3. CP:11003, Cádiz</p>

NOTE : este formulario unavez completad debe enviarse a :

- a) **Si la forma del relieve submarino está dentro del mar territorial:**
a la autoridad nacional competente en la aprobación de nombres de formas del relieve submarino (ver página 2-9) o, si ésta no existe o se desconoce, tanto al BHI o la COI(ver direcciones abajo);



- b) *Si al menos el 50 % de una forma de relieve submarino se ubica fuera del mar territorial: - al BHI o a la COI, a las siguientes direcciones:*

Bureau Hydrográfico Internacional (BHI) 4, Quai Antoine 1er B.P. 445 MC 98011 MONACO CEDEX Principauté de MONACO Fax: +377 93 10 81 40 E-mail: info@ihb.mc	Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) – UNESCO Place de Fontenoy 75700 PARIS France Fax: +33 1 45 68 58 12 E-mail: info@unesco.org
---	---

**ORGANIZACIÓN HIDROGRÁFICA
INTERNACIONAL**

**COMISIÓN OCEANOGRÁFICA
INTERGUBERNAMENTAL (de la UNESCO)**

PROPUESTA DE NOMBRE PARA UNA FORMA DEL RELIEVE SUBMARINO

(Ver **NOTA** al dorso)

Nota: los cuadros se expandirán a medida que sean completados.

Nombre propuesto:	MALPASO	Océano o mar:	ATLÁNTICO
--------------------------	---------	----------------------	-----------

Geometría que mejor define la forma del relieve submarino (Si/No) :						
Punto	Línea	Polígono	Puntos múltiples	Líneas múltiples*	Polígonos múltiples*	Combinación de geometrías*
SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO

* La geometría deberá ser claramente distinguida cuando las coordenadas se provean abajo.

	Lat. (ej. 63°32.6'N)	Long. (ej. 046°21.3'W)
Coordenadas:	25°58.22'N	20°48.10'W

Descripción de la forma de relieve:	Profundidad máxima:	4509 m	Pendiente:	9.07°
	Profundidad mínima:	3749 m	Forma:	Circular alargada
	Relieve total:	760 m	Dimensión/Tamaño:	6.9 km / 5.2 km

Formas de relieve asociadas:	Colina submarina
-------------------------------------	------------------

Referencias de cartas/mapas:	<i>Está representada en la carta/mapa:</i>	
	<i>Está representada sin nombrar en la carta/mapa:</i>	
	<i>Está contenida en el área de la carta/mapa:</i>	INT 14 3, INT 104 8

Razón de la elección del nombre (si se trata de una persona, indicar que relación tiene con la forma del relieve a denominar)	Malpaso es el pico mas alto de la Isla de El Hierro con 1500 m de altitud
--	---



<i>Datos relativos al descubrimiento</i>	<i>Fecha:</i>	Mayo de 2011
	<i>Descubridor (persona o buque):</i>	B/O Miguel Oliver

<i>Datos batimétricos respaldatorios incluyendo líneas de control de navegación :</i>	<i>Fecha del levantamiento:</i>	Mayo de 2011
	<i>Buque:</i>	B/O Miguel Oliver
	<i>Ecosonda:</i>	SIMRAD EM-302
	<i>Tipo de sistema de navegación:</i>	GPSd Seapath 200
	<i>Precisión del posicionamiento horizontal estimada:</i>	2,5 m (95% CEP)
	<i>Espaciamiento de las líneas batimétricas:</i>	3300 m
<i>Material justificativo en formato digital o nalógico que se agrega</i>		

Proponente:	<i>Nombre(s):</i>	Juan Tomás Vázquez Garrido
	<i>Fecha:</i>	Septiembre de 2011
	<i>E-mail:</i>	juantomas.vazquez@ma.iew.es
	<i>Organización y domicilio:</i>	Instituto Español de Oceanografía, CO Málaga. C/Puerto Pesquero S/N CP: 29640, Fuengirola
	<i>Avalado por (nombre, e-mail, organización y domicilio):</i>	<p>Luis Somoza Losada. l.somoza@igme.es Instituto Geológico y Minero de España. C/ Ríos Rosas, 23. CP: 28003, Madrid</p> <p>Juan Rengel Ortega. jrenortega@fn.mde.es Instituto Hidrográfico de la Marina. Plaza de San Severiano, 3. CP:11003, Cádiz</p>

NOTE : este formulario unavez completad debe enviarse a :

- a) Si la forma del relieve submarino está dentro del mar territorial:



a la autoridad nacional competente en la aprobación de nombres de formas del relieve submarino (ver página 2-9) o, si ésta no existe o se desconoce, tanto al BHI o la COI (ver direcciones abajo);

- b) **Si al menos el 50 % de una forma de relieve submarino se ubica fuera del mar territorial:**
- al BHI o a la COI, a las siguientes direcciones:

Bureau Hidrográfico Internacional (BHI) 4, Quai Antoine 1er B.P. 445 MC 98011 MONACO CEDEX Principauté de MONACO Fax: +377 93 10 81 40 E-mail: info@ihb.mc	Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) – UNESCO Place de Fontenoy 75700 PARIS France Fax: +33 1 45 68 58 12 E-mail: info@unesco.org
---	--

ORGANIZACIÓN HIDROGRÁFICA INTERNACIONAL

COMISIÓN OCEANOGRÁFICA INTERGUBERNAMENTAL (de la UNESCO)

PROPUESTA DE NOMBRE PARA UNA FORMA DEL RELIEVE SUBMARINO
(Ver **NOTA** al dorso)

Nota: los cuadros se expandirán a medida que sean completados.

Nombre propuesto:	INFINITO	Océano o mar:	ATLÁNTICO
--------------------------	----------	----------------------	-----------

Geometría que mejor define la forma del relieve submarino (Si/No) :						
Punto	Línea	Polígono	Puntos múltiples	Líneas múltiples*	Polígonos múltiples*	Combinación de geometrías*
SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO

* La geometría deberá ser claramente distinguida cuando las coordenadas se provean abajo.

	Lat. (ej. 63°32.6'N)	Long. (ej. 046°21.3'W)
Coordenadas:	26°8.18'N	21°25.62'W

Descripción de la forma de relieve:	Profundidad máxima:	4703 m	Pendiente:	4.99°
	Profundidad mínima:	4369 m	Forma:	Circular
	Relieve total:	334 m	Dimensión/Tamaño:	5.13 km / 2.79 km

Formas de relieve asociadas:	Colina submarina
-------------------------------------	------------------

Referencias de cartas/mapas:	<i>Está representada en la carta/mapa:</i>	
	<i>Está representada sin nombrar en la carta/mapa:</i>	
	<i>Está contenida en el área de la carta/mapa:</i>	INT 14 3, INT 104 8

Informe campaña DRAGO 0511



Razón de la elección del nombre (si se trata de una persona, indicar que relación tiene con la forma del relieve a denominar)

Llamado infinito por la similitud en planta con el símbolo matemático "infinito"

Datos relativos al descubrimiento	<i>Fecha:</i>	Mayo de 2011
	<i>Descubridor (persona o buque):</i>	B/O Miguel Oliver

Datos batimétricos respaldatorios incluyendo líneas de control de navegación :	<i>Fecha del levantamiento:</i>	Mayo de 2011
	<i>Buque:</i>	B/O Miguel Oliver
	<i>Ecosonda:</i>	SIMRAD EM-302
	<i>Tipo de sistema de navegación:</i>	GPSd Seapath 200
	<i>Precisión del posicionamiento horizontal estimada:</i>	2,5 m (95% CEP)
	<i>Espaciamiento de las líneas batimétricas:</i>	3000 m
	<i>Material justificativo en formato digital o náutico que se agrega</i>	

Proponente:	<i>Nombre(s):</i>	Juan Tomás Vázquez Garrido
	<i>Fecha:</i>	Septiembre de 2011
	<i>E-mail:</i>	juantomas.vazquez@ma.ileo.es
	<i>Organización y domicilio:</i>	Instituto Español de Oceanografía, CO Málaga. C/Puerto Pesquero S/N CP: 29640, Fuengirola
	<i>Avalado por (nombre, e-mail, organización y domicilio):</i>	Luis Somoza Losada. l.somoza@igme.es Instituto Geológico y Minero de España. C/ Ríos Rosas, 23. CP: 28003, Madrid
		Juan Rengel Ortega. jrenortega@fn.mde.es Instituto Hidrográfico de la Marina. Plaza de San Severiano, 3. CP:11003, Cádiz



NOTE : este formulario unavez completad debe enviarse a :

- a) **Si la forma del relieve submarino está dentro del mar territorial:**
a la autoridad nacional competente en la aprobación de nombres de formas del relieve submarino (ver página 2-9) o, si ésta no existe o se desconoce, tanto al BHI o la COI(ver direcciones abajo);
- b) **Si al menos el 50 % de una forma de relieve submarino se ubica fuera del mar territorial:**
- al BHI o a la COI, a las siguientes direcciones:

Bureau Hydrográfico Internacional (BHI) 4, Quai Antoine 1er B.P. 445 MC 98011 MONACO CEDEX Principauté de MONACO Fax: +377 93 10 81 40 E-mail: info@ihb.mc	Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) – UNESCO Place de Fontenoy 75700 PARIS France Fax: +33 1 45 68 58 12 E-mail: info@unesco.org
---	---

**ORGANIZACIÓN HIDROGRÁFICA
INTERNACIONAL**

**COMISIÓN OCEANOGRÁFICA
INTERGUBERNAMENTAL (de la UNESCO)**

PROPUESTA DE NOMBRE PARA UNA FORMA DEL RELIEVE SUBMARINO

(Ver **NOTA** al dorso)

Nota: los cuadros se expandirán a medida que sean completados.

Nombre propuesto:	DRAGO	Océano o mar:	ATLÁNTICO
--------------------------	-------	----------------------	-----------

Geometría que mejor define la forma del relieve submarino (Si/No) :						
Punto	Línea	Polígono	Puntos múltiples	Líneas múltiples*	Polígonos múltiples*	Combinación de geometrías*
SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO

* La geometría deberá ser claramente distinguida cuando las coordenadas se provean abajo.

	Lat. (ej. 63°32.6'N)	Long. (ej. 046°21.3'W)
Coordenadas:	25°13.49'N	20°24.98'W

Descripción de la forma de relieve:	Profundidad máxima:	4344 m	Pendiente:	11,1°
	Profundidad mínima:	2191 m	Forma:	Elíptica
	Relieve total:	2153 m	Dimensión/Tamaño:	26.6 km / 11.8 km

Formas de relieve asociadas:	Monte Submarino
-------------------------------------	-----------------

Referencias de cartas/mapas:	Está representada en la carta/mapa:	
	Está representada sin nombrar en la carta/mapa:	INT 1083 5B, INT 104 8

Informe campaña DRAGO 0511



	<i>Está contenida en el área de la carta/mapa:</i>	INT 14 3
--	--	----------

<i>Razón de la elección del nombre (si se trata de una persona, indicar que relación tiene con la forma del relieve a denominar)</i>	Drago es el nombre de la campaña oceanográfica en la que fue descubierto este monte submarino. Además es un árbol típico de la Islas Canarias y de Cabo Verde
--	---

<i>Datos relativos al descubrimiento</i>	<i>Fecha:</i>	Mayo de 2011
	<i>Descubridor (persona o buque):</i>	B/O Miguel Oliver

	<i>Fecha del levantamiento:</i>	Mayo de 2011
	<i>Buque:</i>	B/O Miguel Oliver
	<i>Ecosonda:</i>	SIMRAD EM-302
	<i>Tipo de sistema de navegación:</i>	GPSd Seapath 200
	<i>Precisión del posicionamiento horizontal estimada:</i>	2,5 m (95% CEP)
	<i>Espaciamiento de las líneas batimétricas:</i>	3500 m
<i>Material justificativo en formato digital o nálogico que se agrega</i>		
<i>atimétricos respaldatorios incluyendo líneas de control de navegación :</i>		

Proponente:	<i>Nombre(s):</i>	Juan Tomás Vázquez Garrido
	<i>Fecha:</i>	Septiembre de 2011
	<i>E-mail:</i>	juantomas.vazquez@ma.ieo.es
	<i>Organización y domicilio:</i>	Instituto Español de Oceanografía, CO Málaga. C/Puerto Pesquero S/N CP: 29640, Fuengirola



	<p><i>Avalado por (nombre, e-mail, organización y domicilio):</i></p>	<p>Luis Somoza Losada. l.somoza@igme.es Instituto Geológico y Minero de España. C/ Ríos Rosas, 23. CP: 28003, Madrid</p> <p>Juan Rengel Ortega. jrenortega@fn.mde.es Instituto Hidrográfico de la Marina. Plaza de San Severiano, 3. CP:11003, Cádiz</p>
--	---	--

NOTE : este formulario unavez completad debe enviarse a :

- a) **Si la forma del relieve submarino está dentro del mar territorial:**
a la autoridad nacional competente en la aprobación de nombres de formas del relieve submarino (ver página 2-9) o, si ésta no existe o se desconoce, tanto al BHI o la COI(ver direcciones abajo);
- b) **Si al menos el 50 % de una forma de relieve submarino se ubica fuera del mar territorial:**
- al BHI o a la COI, a las siguientes direcciones:

<p><i>Bureau Hydrográfico Internacional (BHI)</i> 4, Quai Antoine 1er B.P. 445 MC 98011 MONACO CEDEX <u>Principauté de MONACO</u> Fax: +377 93 10 81 40 E-mail: info@ihb.mc</p>	<p><i>Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) – UNESCO</i> Place de Fontenoy 75700 PARIS France Fax: +33 1 45 68 58 12 E-mail: info@unesco.org</p>
--	--

ORGANIZACIÓN HIDROGRÁFICA INTERNACIONAL

COMISIÓN OCEANOGRÁFICA INTERGUBERNAMENTAL (de la UNESCO)

PROPUESTA DE NOMBRE PARA UNA FORMA DEL RELIEVE SUBMARINO
(Ver **NOTA** al dorso)

Nota: los cuadros se expandirán a medida que sean completados.

Nombre propuesto:	ICO	Océano o mar:	ATLÁNTICO
--------------------------	-----	----------------------	-----------

Geometría que mejor define la forma del relieve submarino (Si/No) :						
<i>Punto</i>	<i>Línea</i>	<i>Polígono</i>	<i>Puntos múltiples</i>	<i>Líneas múltiples*</i>	<i>Polígonos múltiples*</i>	<i>Combinación de geometrías*</i>
SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO

** La geometría deberá ser claramente distinguida cuando las coordenadas se provean abajo.*

	<i>Lat. (ej. 63°32.6'N)</i>	<i>Long. (ej. 046°21.3'W)</i>
Coordenadas:	26°5.04'N	21°10.25'W

Informe campaña DRAGO 0511



Descripción de la forma de relieve:	<i>Profundidad máxima:</i>	4660 m	<i>Pendiente:</i>	9.28°
	<i>Profundidad mínima:</i>	3093 m	<i>Forma:</i>	Elíptica
	<i>Relieve total:</i>	1567 m	<i>Dimensión/Tamaño:</i>	21.9 km / 15.4 km

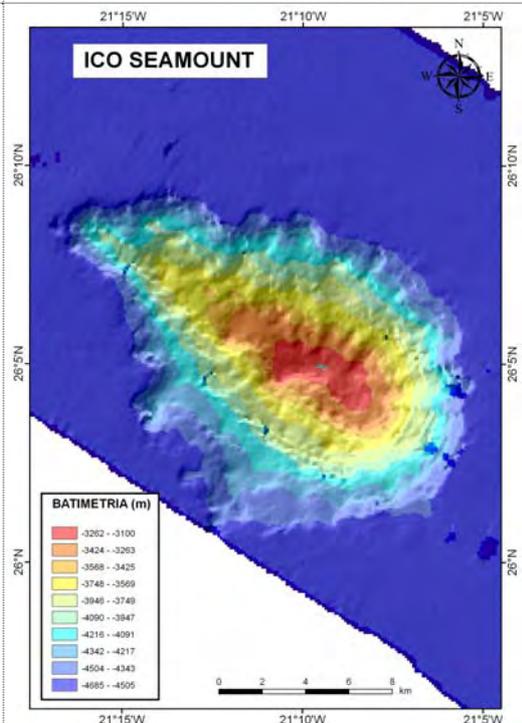
Formas de relieve asociadas:	Monte Submarino
-------------------------------------	-----------------

Referencias de cartas/mapas:	<i>Está representada en la carta/mapa:</i>	
	<i>Está representada sin nombrar en la carta/mapa:</i>	INT 104 8
	<i>Está contenida en el área de la carta/mapa:</i>	INT 14 3

Razón de la elección del nombre (si se trata de una persona, indicar que relación tiene con la forma del relieve a denominar)	Ico fue reina de los Guanatemes en la Isla de Lanzarote
--	---

Datos relativos al descubrimiento	<i>Fecha:</i>	Mayo de 2011
	<i>Descubridor (persona o buque):</i>	B/O Miquel Oliver

Datos batimétricos respaldatorios incluyendo líneas de control de navegación :	<i>Fecha del levantamiento:</i>	Mayo de 2011
	<i>Buque:</i>	B/O Miquel Oliver
	<i>Ecosonda:</i>	SIMRAD EM-302
	<i>Tipo de sistema de navegación:</i>	GPSd Seapath 200
	<i>Precisión del posicionamiento horizontal estimada:</i>	2,5 m (95% CEP)
	<i>Espaciamiento de las líneas batimétricas:</i>	3300 m
	<i>Material justificativo en formato digital o nálogico que se agrega</i>	



Informe campaña DRAGO 0511



Proponente:	Nombre(s):	Juan Tomás Vázquez Garrido
	Fecha:	Septiembre de 2011
	E-mail:	juantomas.vazquez@ma.ieo.es
	Organización y domicilio:	Instituto Español de Oceanografía, CO Málaga. C/Puerto Pesquero S/N CP: 29640, Fuengirola
	Avalado por (nombre, e-mail, organización y domicilio):	Luis Somoza Losada. l.somoza@igme.es Instituto Geológico y Minero de España. C/ Ríos Rosas, 23. CP: 28003, Madrid
		Juan Rengel Ortega. jrenortega@fn.mde.es Instituto Hidrográfico de la Marina. Plaza de San Severiano, 3. CP:11003, Cádiz

NOTE : este formulario unavez completad debe enviarse a :

- a) **Si la forma del relieve submarino está dentro del mar territorial:**
a la autoridad nacional competente en la aprobación de nombres de formas del relieve submarino (ver página 2-9) o, si ésta no existe o se desconoce, tanto al BHI o la COI(ver direcciones abajo);
- b) **Si al menos el 50 % de una forma de relieve submarino se ubica fuera del mar territorial:**
- al BHI o a la COI, a las siguientes direcciones:

<p>Bureau Hidrográfico Internacional (BHI) 4, Quai Antoine 1er B.P. 445 MC 98011 MONACO CEDEX Principauté de MONACO Fax: +377 93 10 81 40 E-mail: info@ihb.mc</p>	<p>Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) – UNESCO Place de Fontenoy 75700 PARIS France Fax: +33 1 45 68 58 12 E-mail: info@unesco.org</p>
--	--

CAMPAÑA
DRAGO 0511

