PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR Y GEOGRAFÍA ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR Casilla 1020. Valparaíso, Chile



PROYECTO FIP Nº 2014-04-1

"FASE I: LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO PARA ELABORAR LA LÍNEA BASE DE LOS MONTES SUBMARINOS JUAN FERNÁNDEZ 5 (JF5), JUAN FERNÁNDEZ 6 (JF6) Y MONTE O'HIGGINS"

INFORME FINAL CORREGIDO

Valparaíso, Noviembre de 2015



TITULO DEL PROYECTO	: FASE I: LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO PARA ELABORAR LA LÍNEA BASE DE LOS MONTES SUBMARINOS JUAN FERNÁNDEZ 5 (JF5), JUAN FERNÁNDEZ 6 (JF6) Y MONTE
REQUIRENTE	 O HIGGINS : Consejo del Fondo de Investigación Pesquera Provecto FIP Nº 2014-04-1
UNIDAD EJECUTORA	: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Escuela de Ciencias del Mar Facultad de Recursos Naturales Avda, Altamirano 1480, Valparaíso, Chile
JEFE DE PROYECTO	: Juan Díaz Naveas Escuela de Ciencias del Mar Fono (56) (32) 2274269 Fax (56) (32) 2274208 E-mail: jdiaz@ucv.cl

EQUIPO DE TRABAJO

Investigadores:

Juan Díaz Campo de Trabajo	: Jefe de Proyecto e Investigador
Claudio Silva Campo de Trabajo	: Coordinación y análisis de datos en SIG
Eleuterio Yáñez Campo de Trabajo	: Coordinación
Claudia González Campo de Trabajo	: Revisión bibliográfica, Procesamiento datos tipo sustrato
Diego López Campo de Trabajo	: Procesamiento de datos batimétricos
Alejandro Silva Campo de Trabajo	: Revisión bibliográfica, Procesamiento de datos batimétricos
Marcela Bilbao Campo de Trabajo	: Procesamiento datos tipo de sustrato
Pedro Apablaza Campo de Trabajo	: Revisión bibliográfica, Procesamiento de datos batimétricos
Luis Lara Campo de Trabajo	: Análisis de datos batimétricos y de tipo de sustrato
Valentina Astudillo Campo de Trabajo	: Análisis de datos batimétricos y de tipo de sustrato
Pablo Rocco Campo de Trabajo	: Generación base datos de batimetría y tipo sustrato
Jaime Aguilera Campo de Trabajo	: Revisión bibliográfica, Análisis de datos en SIG
<u>Colaboradores:</u> Felipe Sánchez Campo de Trabajo	: Elaboración Protocolos Operación Equipos a bordo

COMO REFERENCIAR ESTE INFORME

HOW TO REFERENCE THIS REPORT

Díaz-Naveas, J., C. Silva, L. Lara, C. González, D. López, A. Silva, M. Bilbao, P. Apablaza, V. Astudillo, J. Aguilera, F. Sánchez & P. Rocco. 2015. Fase I: Levantamiento Batimétrico para Elaborar la Línea Base de los Montes Submarinos Juan Fernández 5 (JF5), Juan Fernández 6 (JF6) y Monte O'Higgins. Informe Final Proyecto FIP 2014-04-01. Escuela Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, CHILE, 229 pp.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Informe Final del Proyecto FIP N°2014-04-1 "Fase I: levantamiento batimétrico para elaborar la línea base de los montes submarinos Juan Fernández 5 (JF5), Juan Fernández 6 (JF6) y Monte O'Higgins", contiene los resultados y actividades que dan cuenta de los objetivos específicos estipulados en los Términos Básicos de Referencia y a la planificación incluida en la Oferta Técnica del proyecto.

Se recopiló, estandarizó e integró la información batimétrica disponible sobre las áreas de estudio. *A priori*, se consideró compilar todas las fuentes de datos posibles: datos multihaz y monohaz de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), datos contenidos en la cartas del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA) y datos satelitales SRTM30_Plus. Sin embargo, se descartaron las cartas del SHOA como fuente de datos, ya que no se dispone de cartas para la zona de estudio. La recopilación y estandarización de datos batimétricos se describen de acuerdo a la fuente y tipo de datos.

Se diseñó un crucero para obtener una base de datos batimétrica detallada de cada uno de los montes estudiados, utilizando el buque Cabo de Hornos como plataforma. Los datos recolectados corresponden a: batimetría multihaz con ecosonda EM122, batimetría multihaz con ecosonda EM710, retrodispersión acústica ("backscatter signal") con ecosonda EM122, retrodispersión acústica ("backscatter signal") con ecosonda EM710 y perfiles sísmicos con perfilador de subfondo SB120. El track del crucero fue común para todos estos datos. Cabe señalar, que el barrido sobre el monte JF6 mostró que la batimetría satelital no sirve para efectuar una planificación detallada de un recubrimiento multihaz sobre un rasgo del fondo marino de morfología compleja, como es el caso de los montes submarinos. En forma paralela a la toma de datos batimétricos, se efectuaron un total de 4 estaciones oceanográficas para medir temperatura, salinidad y presión en la columna de agua, con el fin de determinar la velocidad del sonido para corregir la batimetría.

Los datos crudos de batimetría y backscatter signal colectados con los ecosondas EM122 y EM710 fueron de gran calidad y mejoraron aún más tras el procesamiento efectuado. La mayor cantidad de datos erróneos correspondió a datos escapados. En cambio, los datos colectados con el perfilador de subfondo SBP120 no fueron –comparativamente– tan buenos.

Aparentemente, la dureza del sustrato de los montes y la gran pendiente local de los mismos, combinada con una velocidad del buque relativamente alta para este propósito (mayor a 4 kn) generó registros con baja razón señal-ruido e inclusive registros con largas interrupciones. Un procesado inicial mostró que el beneficio del mismo no redundaba en resultados mejores y se decidió no continuar con el análisis de los datos del SBP120.

A partir de los datos procesados de batimetría y backscatter signal se produjeron las respectivas mallas (grillas) equiespaciadas en longitud y latitud. Para cada monte, como edificio volcánico completo, se construyó mallas de batimetría y backscatter signal con una resolución de 1,0" (~30 m); esto es, 6 mallas en total. Para cada cima de los montes (hasta 1.000 m de profundidad) se construyó mallas de batimetría y de backscatter signal con una resolución de 0,2" (~6 m); esto es, 10 mallas en total. Estas mallas sirvieron de base para generar toda la cartografía y análisis subsecuente. La resolución de las mallas es la máxima posible en relación al rango de profundidad considerado en cada caso y en relación a la densidad de sondas por unidad de área lograda.

Se clasificaron los principales tipos de fondo identificables remotamente mediante técnicas hidroacústicas que hacen uso del backscatter signal. Un análisis directo permitió distinguir 5 categorías de backscatter signal en términos de decibeles: 1) señal muy débil, 2) señal débil, 3) señal media, 4) señal fuerte y 5) señal muy fuerte. Aún no es posible expresar estas categorías en términos de tipo de sustrato, como arena o grava. Esto será posible, una vez que se tomen muestras del fondo marino y se pueda calibrar las cinco categorías anteriores contra los tipos de sustrato encontrados. Por otra parte, y como una manera de permitir una más fácil clasificación de la dureza del fondo marino, sin tener la perturbación de los pequeños rasgos, se efectuó un filtrado de las mallas de backscatter signal con un filtro gaussiano con ventanas de 5 anchos diferentes: 0,1 km, 0,25 km, 0,5 km, 0,75 km y 1,0 km. Los respectivos mapas muestran la clasificación de los fondos en las 5 categorías de dureza, con tendencias espaciales progresivamente más gruesas (longitudes de onda de backscatter signal más largas).

A las imágenes de backscatter signal de los montes submarinos se les realizó un análisis de textura utilizando el método de niveles de gris de matrices de co-ocurrencia. Posteriormente

se aplicó una reducción de bandas con análisis de componentes principales, para luego realizar una clasificación no-supervisada. Como producto final de este proceso se obtuvieron mapas de distribución del tipo de sustrato del fondo marino para cada monte, los cuales serán validados con la información de muestreos de sedimentos con "cores" que se extraerán en la FASE 3 del proyecto Biodiversidad de Montes Submarinos.

Se generó una base de datos hidroacústicos de multifrecuencia de la columna de agua para hacerla disponible para futuros usos. Las datos originales procesados, tanto de sondas batimétricas como datos de pendiente y backscatter signal, se entregan en formatos: 1) ASCII (*.xyz, *.xyp, *.xyb), 2) Comma-Separated Values (*.csv) y 3) Shapefile (*.shp). Las mallas de batimetría, pendiente y backscatter signal se entregan en formatos: 1) GMT (*.grd), 2) ESRI (*.asc), y 3) GeoTIFF (*.tif).

Se produjeron los siguientes tipos de cartografía: 1) mapas de batimetría en falso color; 2) mapas de batimetría de contornos; 3) mapas de morfología; 4) mapas de pendiente local del fondo marino y 5) mapas de backscatter signal. Los primeros 4 tipos de mapas fueron construidos utilizando todas las fuentes de sondas batimétricas disponibles para este proyecto: NOAA (monohaz y multihaz) y ecosondas EM122 y EM710 del Cabo de Hornos. Los mapas de backscatter signal fueron construidos utilizando solamente el backscatter signal adquirido con los ecosondas multihaces EM122 o EM710 del buque Cabo de Hornos. Además, para cada monte submarino se produjeron figuras tridimensionales desde 3 puntos azimuts diferentes.

Finalmente, se efectuó una descripción geomorfológica y geológica básica de los tres montes submarinos. Particularmente notable es el hecho que estos montes (volcanes) presentan una gran cantidad de pequeños volcanes superpuestos, incluyendo su propio cráter, en la base del edificio volcánico mayor. Además, se aprecia que el Monte O'Higgins tendría un cráter en su cima oeste. Esto indicaría que el monte ha tenido actividad volcánica tras haber sido erosionada y aplanada su cumbre.

La información generada por este proyecto permitirá efectuar estudios con más aspectos y de más detalle, que van más allá de los objetivos del presente proyecto.

EXECUTIVE SUMMARY

The present Final Report of the Project FIP N°2014-01-1 "Phase I: bathymetric surveying to carry out the baseline of the Juan Fernandez 5 seamount (JF5), Juan Fernandez 6 seamount (JF6) and O'Higgins Seamount", contains the results and activities that answer the specific objectives stated in the Basic Reference Terms and the plan included in the Technical Proposal of the project.

Available bathymetric information was compiled, standardized and integrated for the study areas. A priori, it was considered to compile data from all possible sources: single beam and multibeam data from the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), data contained in the nautical charts of the Hydrographic and Oceanographic Service of the Chilean Navy (SHOA) and satellite data from SRTM30_Plus. However, the SHOA charts were discarded as a source of data, because there are no charts covering the study area. The compilation and standardization of the bathymetric data is described according to the source and type of data.

A research cruise, using the research vessel Cabo de Hornos as a platform, was designed in order to obtain a detailed bathymetric database for each of the seamounts to be studied. The acquired dated correspond to multibeam bathymetry using EM122 echosounder, multibeam bathymetry using EM710 echosounder, backscatter signal using EM122 echosounder, backscatter signal using EM710 echosounder and seismic profiles using SBP120 subbottom profiler. The track was the same for all the data types. It is important to state, that the bathymetric coverage of seamount JF6 showed that satellite bathymetry is not useful for making a detailed plan for covering a seafloor feature with complex morphology, such as seamounts. Parallel to bathymetric data acquisition a total of 4 oceanographic stations were performed for measuring temperature, salinity and pressure of the water column, in order to determine sound speed for correcting the bathymetry.

The bathymetry and backscatter signal raw data collected by the EM122 and EM710 echosounders was of great quality and it was improved after data processing. The large majority of erroneous data corresponded to outliers. On the other hand, the data collected with SBP120 subbottom profiler was comparatively not so good. Apparently, the hardness

of the seamount seafloor and the large local slope of them, combined with a relatively high speed of the vessel (higher than 4kn) generated records with low signal-to-noise ratios and even records with long gaps. A preliminary processing showed that it didn't produce better results, and so it was decided not to continue with the analysis of SBP120 data.

Regular bathymetry and backscatter signal grids were produced from the bathymetry and backscatter signal processed data. For each seamount, as a whole volcanic edifice, bathymetry and backscatter signal grids were built with a resolution of 1.0° (~30 m), that is, 6 grids in total. For each seamount summit (down to 1,000 m depth) bathymetry and backscatter signal grids were built with a resolution of 0.2° (~6 m), that is, 10 grids in total. These grids served as a basis for generating the cartography and the subsequent analysis. The grid resolutions were the highest possible in relation to the depth range considered in each case and taking into account the sounding density per unit area achieved.

Seafloor main types were classified according to the hydroacoustic remote sensing techniques that use backscatter signal. A direct analysis distinguished 5 categories of backscatter signal measured in decibels: 1) very weak signal, 2) weak signal, 3) middle signal, 4) strong signal and 5) very strong signal. It is not yet possible to express these categories in terms of type of actual substratum, such as sand or gravel. This will be possible when samples from the seafloor will be collected and calibration of the former five categories can be accomplished against substratum types recovered. On the other hand and as a means of easier classifying the hardness of the seafloor, without the perturbation of small features, filtering of the backscatter signal grids was performed with a Gaussian filter with five different windows widths: 0.1 km, 0.25 km, 0.5 km, 0.75 km and 1.0 km. The corresponding maps show the classification of the seafloor into the five hardness categories, with progressively coarser spatial tendencies (longer backscatter signal wavelengths).

A textural analysis of the backscatter signal images of the seamounts was accomplished, by using the method of gray-level co-occurrence. Afterwards a principal components band reduction was applied, and then a non-supervised classification was performed. The final product was a series of maps with substratum type distribution for each seamount. These maps will be validated with sediment sampling information that will be extracted during the Phase 3 of the Seamount Biodiversity project.

A multifrequency hydroacoustic database of the water column was generated to be available for future uses. The processed original data, both bathymetric soundings as well as local slope and backscatter signal data are presented in 3 different formats: 1) ASCII (*.xyz, *.xyp, *.xyb), 2) Comma-Separated Values (*.csv) and 3) Shapefile (*.shp). The bathymetry, local slope and backscatter signal grids are presented also in 3 formats: 1) GMT (*.grd), 2) ESRI (*.asc), and 3) GeoTIFF (*.tif).

The following cartography types were produced: 1) bathymetry maps in false colour: 2) bathymetry maps with contours; 3) morphological maps, 4) local slope maps and 5) backscatter signal maps. The first 4 map types were built using all available bathymetry sources: NOAA (single beam and multibeam) and EM122 and EM710 Cabo de Hornos echosounders. The backscatter signal maps were built only using backscatter signal data acquired with the EM122 and EM710 Cabo de Hornos echosounders. Apart from that, for each seamount 3D figures were produced and in each case from 3 different azimuths.

Finally, a basic geomorphological and geological description of the three seamounts was accomplished. Of particular interest is that the seamounts (volcanoes) show a large number of small volcanoes superimposed, including their own crater, on top of the base of the major volcanic edifice. Moreover, it appears that the O'Higgins seamount could have a crater on the western summit. This would indicate that this seamount has had volcanic activity after its summit was eroded and levelled.

The generated information for this project will allow new studies with more aspects and with more detail, which go beyond the objectives or the present project.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO	i
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xix
ÍNDICE DE ANEXOS	XX
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
2. ANTECEDENTES	5
 2.1. Estado del Arte sobre Areas Marinas Protegidas (AMP) de Montes Subman 2.1.1. Vacíos de información para valoración del Ecosistema Marino de la Corrie 2.1.2. Estado del Conocimiento de Montes Submarinos	nte de Humboldt 10
2.3. Características generales de los Montes Submarinos	
2.3.1. Definición	
2.3.1.1. Batimetría	
2.3.1.2. Hidrología	
2.3.1.3. Oxígeno disuelto	
2.3.1.4. Productividad	
2.3.1.5. Biodiversidad	
2.3.1.6. Endemismo en montes submarinos	
2.3.2. Ecosistemas marinos	
2.3.2.1. Procesos ecológicos, resiliencia y estados alternativos	
2.3.2.2. Estructura del hábitat en ecosistemas marinos	
2.3.2.2.1. Rol de la estructura del hábitat en los ecosistemas marinos	
2.3.2.2.2. Degradación o perdida de la estructura del hábitat	
2.3.3. Ecosistemas marinos vulnerables	
2.3.3.1. Effectos perjudiciales importantes	
2.5.5.2. Identificación de ecosistemas marinos vulnerables	
2.3.4. Ecosistemas de montes submarinos	

3. METODOLOGÍA	
3.1. Objetivo específico 1. Recopilar, estandarizar e integrar la información batimétrica	a
disponible sobre las áreas de estudio	
3.1.1. Áreas de estudio	
3.1.2. Cartografía oficial: recopilación batimétrica disponible nacional e internacional tant	to público
y/o privados	
3.2. Objetivo específico 2. Obtener una base batimétrica detallada de cada uno de los m	ontes
seleccionados.	
3.2.1. Especificaciones técnicas para ejecución de sondajes	
3.2.2. Diseno de Sondeo	
3.3. Objetivo específico 3. Clasificar y geo-referenciar los principales tipos de fondo ider remotamente mediante técnicas hidroacústicas	ntificables 60
3.4. Objetivo específico 4. Obtener una base de datos hidroacústicos de multi-frecuencia columna de agua y hacerla disponible para futuros usos académicos o de otra naturalez	a de la za 80
35 Objetivo específico 5 Generar cartografía y representaciones tridimensionales de l	as áreas
estudiadas, incluvendo la batimetría v tipología de fondos de cada área estudiada,	as al cas
3.5.1. Algoritmos para generación de mallas de batimetría y tipos de fondo	
3.5.2. Determinación de resolución de mallas de batimetría y de backscatter signal	
4. RESULTADOS	
4.1. Objetivo específico 1. Recopilar, estandarizar e integrar la información batimétrica	1
disponible sobre las áreas de estudio.	
4.1.1. Batimetria publica monohaz	
4.1.1.1. Recopilación de batimetria publica monohaz	
4.1.1.2. Estandarización de datos y selección del area de estudio	
4.1.1.5. Control de candad y impleza de datos publicos mononaz	
4.1.2. Datimetria publica mutimaz	
4.1.2.1. Recopilación de datos y selección del área de estudio	
4.1.2.2. Estandarización de datos y selección del area de estudio	
4.1.3. Datimetría publica del STIOA	100
4.1.4.1 Reconilación de batimetría satelital	109
4.1.4.1 Recognition de batimetría satelital	110
4.1.5. Integración de datos batimétricos.	
4.2. Objetivo específico 2. Obtener una base Batimétrica detallada de cada uno de los m	ontes
seleccionados.	111
4.2.1. Batimetría multihaz	111
4.2.1.1. Track de navegación	111
4.2.1.2. Batimetría multihaz con ecosondas EM122 y EM710.	117
4.2.1.3. Hallazgo negativo de monte submarino	119
4.2.1.4. Georreferencias de cada monte	
4.2.2. Estaciones de muestreo para la determinación de la velocidad del sonido	

4.2.2.1. Planificación de las estaciones	128
4.2.2.2. Instrumentos utilizados	130
4.2.2.3. Procesamiento de los datos	132
4.2.2.4. Determinación de la velocidad del sonido	133
4.3. Objetivo específico 3. Clasificar y geo-referenciar los principales tipos de fondo identific	ables
remotamente mediante técnicas hidroacústicas.	139
4.3.1. Backscatter signal	140
4.3.2. Análisis de textura	141
4.3.3. Batimetría de subfondo	149
4.4. Objetivo específico 4. Obtener una base de datos hidroacústicos de multi-frecuencia de l	la
columna de agua y hacerla disponible para futuros usos académicos o de otra naturaleza	153
4.4.1. Base de datos de batimetría	153
4.4.1.1. Batimetría histórica	153
4.4.1.2. Batimetría Cabo de Hornos EM122	153
4.4.1.3. Batimetría Cabo de Hornos EM710	154
4.4.2. Bases de datos de tipo de sustrato	154
4.4.2.1. EM122	154
4.4.2.2. EM 710	155
4.4.2.3. SBP120	155
4.5. Objetivo específico 5. Generar cartografía y representaciones tridimensionales de las ár	eas
estudiadas, incluyendo la batimetría y tipología de fondos de cada área estudiada	155
4.5.1. Mapas de batimetría en falso color	158
4.5.2. Mapas de batimetría de contornos	161
4.5.3. Mapas de morfología	164
4.5.4. Mapas de Pendiente Local del Fondo Marino	170
4.5.5. Mapas de backscatter signal	173
4.5.6. Cimas de los montes submarinos	179
4.6. Construcción de perfiles batimétricos	193
5 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	196
51 Digovaión gabre regultados del objetivo 1	106
5.1 Discusion sobre resultados del objetivo 1	190
5.2 Discusión sobre resultados de objetivo 2	196
5.3 Discusión sobre resultados de objetivo 3	199
5.3.1 Descripción geológica-geomorfológica de los montes submarinos de la Dorsal de Juan	100
5 2 1 1 Introducción	199
5.3.1.2 Definición de términos morfológicos	199 201
5.3.1.2 Definicion de terminos monorfologicos	201 201
5.3.1.3 Ocomorrougia y geomorroune main $5.3.1.3$ MS MO - Monte O'Higgins	202 202
5.3.1.3.1 MIS MIC - MIOIILE O IIIZZIIIS	202 205
5.3.1.3.2 IND J1'J (IND J1'J ESIC Y IND J1'J OCSIC, DUKC Y CHIQUE FOLIS)	203 707
5.3.1.7.5 Mis JPU (Diesuell)	207 209
J.J.1.+ SHIRESIS UP 185208 200102100-200111010101010108	208

6. CONCLUSIONES	
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales patrones de flujo en un monte circular (círculo rojo) en el hemisferio norte: a) patrón estacionario dipolo para una afluencia constante débil, b) columna de Taylor para la afluencia constante fuerte, c) patrón rotativo dipolo como respuesta transitoria para un periodo forzante, d) tiempo-medio del flujo rectificado debido a las ondas atrapadas por el Figura 2. Patrón idealizado del flujo sobre el monte, con flujo radial exterior en el borde del monte, disminuyendo en magnitud con la altura, y un flujo de retorno lento hacia la cumbre del monte y el hundimiento asociado (White & Mohn, 2002)......22 Figura 3. Diagrama que representa cómo las migraciones del plancton provocan un Figura 4. Modelos del reclutamiento de las poblaciones de especies que viven en los montes Figura 6. Diagrama esquemático del ecosistema asociado a los montes submarinos. Los números indican los componentes y campos de estudio: 1) imágenes satelitales de temperatura, color del mar y corrientes; 2) producción primaria; 3) interacción entre CDP y topografía del fondo; 4) pesquerías; 5) oceanografía; 6) interacción CMB y topografía; 7) dinámica de CMB y comunidad bentónica (OASIS, 2015)......41 Figura 9. Portal Bathymetry & Digital Elevation Models del National Geophysical Data Figura 10. Portal Web de bases de datos geofísicos Marine Trackline Geophysical Data del National Geophysical Data Center (fuente: http://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/geophysics/).46 Figura 11. Portal Web Global Multi-Resolution Topography (GMRT) del Marine Geoscience Data System (fuente: http://www.marine-geo.org/portals/gmrt/)......47 Figura 12. Ubicación y listado de equipos de investigación del AGS 61 Cabo de Hornos.....54 Figura 13. Diseño de sondeo para el monte O'Higgins: (a) Estimación gráfica del diseño muestreal e (b) imagen de batimetría satelital con track de sondeo superpuesto (línea negra). Línea negra delgada muestra las isobatas de profundidad cada 500 m. Línea blanca con dirección N-S muestra el vector de línea donde se extrae el perfil espacial de batimetría para Figura 14. Diseño de sondeo para el monte JF5: a) Estimación gráfica del diseño muestreal e b) imagen de batimetría satelital con track de sondeo superpuesto (línea negra). Línea negra delgada muestra las isobatas de profundidad cada 500 m. Línea blanca con dirección N-S muestra el vector de línea donde se extrae el perfil espacial de batimetría para estimar track de

Figura 15. Diseño de sondeo para el monte JF6: (a) Estimación gráfica del diseño muestreal e (b) imagen de batimetría satelital con track de sondeo superpuesto (línea negra). Línea negra delgada muestra las isobatas de profundidad cada 500 m. Línea blanca con dirección N-S muestra el vector de línea donde se extrae el perfil espacial de batimetría para estimar track de sondeo
Figura 16. Track de Navegación y batimetría
Figura 17. Mapa de backscatter signal crudo para: a) Monte Submarino Juan Fernández 5 (JF5) y b) Monte Submarino Monte O'Higgins (MO)
Figura 18. Mapa de backscatter signal del Monte Submarino Juan Fernández 5 (JF5) a) Mapa con datos crudos y b) Mapa con datos procesados con mbbackangle prueba 1
Figura 19. Mapa de backscatter signal del Monte O'Higgins: a) Mapa con datos crudos y b) Mapa con datos procesados con mbbackangle prueba 167
Figura 20. Mapa de backscatter signal del Monte Submarino Juan Fernández 5 (JF5) a) Mapa con datos crudos y b) Mapa con datos procesados con mbbackangle prueba 269
Figura 21. Mapa de backscatter signal del Monte O'Higgins: a) Mapa con datos crudos y b) Mapa con datos procesados con mbbackangle prueba 270
Figura 22. Mapa de backscatter signal del Monte Submarino Juan Fernández 5 (JF5) a) Mapa con datos crudos y b) Mapa con datos procesados con mbbackangle prueba 371
Figura 23. Mapa de backscatter signal del Monte O'Higgins: a) Mapa con datos crudos y b) Mapa con datos procesados con mbbackangle prueba 372
Figura 24. Histograma de backscatter signal construida a partir de los valores de backscatter signal contenidos en la malla de 1" de resolución del Monte O'Higgins
Figura 25. Mapas de backscatter signal del monte submarino JF6 filtrados con filtro gaussiano con anchos de ventana de a) 0,1 km, b) 0,5 km y c) 1,0 km
Figura 26 . Distribución espacial de sondas en el MS JF5, con colores codificados según su profundidad. La escala de los mapas aumenta de a) a c). Note que en el mapa de escala pequeña (a) las sondas forman un continuo, dando cuenta de la alta resolución de la base de datos lograda
Figura 27 . Distribución espacial de sondas en el MS JF6, con colores codificados según su profundidad. La escala de los mapas aumenta de a) a c). Note que en el mapa de escala pequeña (a) las sondas forman un continuo, dando cuenta de la alta resolución de la base de datos lograda
Figura 28. Distribución espacial de sondas en el MS MO, con colores codificados según su profundidad. La escala de los mapas aumenta de a) a c). Note que en el mapa de escala pequeña (a) las sondas forman un continuo, dando cuenta de la alta resolución de la base de datos lograda
Figura 29 . Mapa de distribución espacial de sondas en el rango de profundidades de 2.000 m a 3.000 m, dentro de un cuadrado de 200 m × 200 m

Figura 34. Captura de pantalla inspección visual crucero **gene03rr** en la región MO. Esta figura muestra una gran dispersión de los datos, no pudiéndose identificar claramente cuál es la Batimetría real de la región. En consecuencia, el archivo es eliminado por completo...... 102

Figura 38. Mapa que muestra la cobertura de las cartas náuticas del SHOA en la región de Juan Fernández (SHOA, 2014)......108

Figura 39. Cartas SHOA en el contexto de la zona de estudio......109

Figura 40. Mapa batimétrico construido a partir de la batimetría satelital SRTM30_Plus....110

Figura 46. Batimetría multihaz del monte JF5. Nótese que el pequeño monte rodeado	con una
circunferencia roja centrado en 33°44'S, 80°10'W ya no está presente	119
Figura 47. Mapas batimétricos con los perfiles trazados sobre cada monte	121
	• 、

Figura 48.Gráficos de perfiles transversales de batimetría (en negro), pendiente (en rojo) y segunda derivada (en azul relleno) de cada monte. Los trazos verticales rosados indican la posición de la segunda derivada máxima local de zonas planas delimitando cada perfil. 123

Figura 50. Mapa batimétrico del MS JF6, indicado con una línea roja su polígono delimitador.

126

Figura 69. Imagen final del tipo de sustrato relativo (4 clases) del Monte O'Higgins obtenida de la clasificación (K-MEANS) no supervisada de la imagen de componentes principales. . 149

Figura 71. Registro de datos de subfondo de SBP120. El eje horizontal corresponde a número secuencial de "disparos" a lo largo de una línea. El eje vertical corresponde a tiempo de ida y vuelta en segundos
Figura 72. Mapa batimétrico en falso color del monte JF6. Se incluyen isóbatas cada 500 m. Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo
Figura 73. Mapa batimétrico en falso color de los montes JF5 Se incluyen isóbatas cada 500 m. Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo
Figura 74. Mapa batimétrico en falso color del Monte O'Higgins. Se incluyen isóbatas cada 500 m. Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo
Figura 75. Mapa batimétrico de contornos (isóbatas) del monte JF6. Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo
Figura 76. Mapa batimétrico de contornos (isóbatas) de los montes JF5.Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo162
Figura 77. Mapa batimétrico de contornos (isóbatas) del Monte O'Higgins. Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo163
Figura 78. Mapa morfológico del monte JF6. Se aprecian claramente las aristas, quebradas y rugosidades del monte
Figura 79. Mapa morfológico del monte JF6. Se aprecian claramente las aristas, quebradas y rugosidades del monte. Se incluyen isóbatas cada 500 m
Figura 80. Mapa morfológico del monte JF5. Se aprecian claramente las aristas, quebradas y rugosidades del monte
Figura 81. Mapa morfológico del monte JF5. Se aprecian claramente las aristas, quebradas y rugosidades del monte. Se incluyen isóbatas cada 500 m
Figura 82. Mapa morfológico del Monte O'Higgins. Se aprecian claramente las aristas, quebradas y rugosidades del monte
Figura 83. Mapa morfológico del Monte O'Higgins. Se aprecian claramente las aristas, quebradas y rugosidades del monte. Se incluyen isóbatas cada 500 m
Figura 84. Mapa de pendiente local del Fondo Marino del monte JF6. Se incluyen isóbatas cada 500 m
Figura 85. Mapa de pendiente local del Fondo Marino del monte JF5. Se incluyen isóbatas cada 500 m
Figura 86. Mapa de pendiente local del Fondo Marino del Monte O'Higgins. Se incluyen isóbatas cada 500 m
Figura 87. Mapa de backscatter signal procesado del monte JF6
Figura 88. Mapa de backscatter signal procesado del monte JF6 con isóbatas cada 500 m. Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo
Figura 89. Mapa de backscatter signal procesado del monte JF5

Figura 90. Mapa de backscatter signal procesado del monte JF5 con isóbatas cada 500 m. Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo
Figura 91. Mapa de backscatter signal procesado del Monte O'Higgins
Figura 92 . Mapa de backscatter signal procesado del Monte O'Higgins con isóbatas cada 500 m. Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo
Figura 93. Mapa batimétrico en falso color de la cima del Monte JF6
Figura 94. Mapa batimétrico de contornos (isóbatas) de la cima del Monte JF6. Se incluyen isóbatas cada 20, 100 y 200 m
Figura 95. Mapa morfológico de la cima del Monte JF6. Se aprecian claramente las aristas, quebradas y rugosidades del monte. Se incluyen isóbatas cada 500 m
Figura 96. Mapa de backscatter signal procesado (EM-122) de la cima del Monte JF6 con isóbatas cada 500 m
Figura 97. Mapa de backscatter signal (EM710) del Monte JF6 (0,2" de resolución) con isóbatas cada 500 m
Figura 98. Histograma de backscatter signal (EM710) de malla de 0,2" de resolución del monte JF6
Figura 99. Mapa batimétrico en falso color de las cimas del Monte JF5. Se incluyen isóbatas cada 500m
Figura 100. Mapa batimétrico de isóbatas de las cimas del Monte JF5. Se incluyen isóbatas cada 20, 100 y 200 m
Figura 101. Mapa morfológico de las cimas del Monte JF5. Se incluyen isóbatas cada 500 m.
Figura 102. Mapa de backscatter signal (EM-122) de las cimas del JF5. Se incluyen isóbatas cada 500 m
Figura 103. Mapa de backscatter signal (EM-710) de las cimas del Monte JF5187
Figura 104. Histograma de backscatter signal (EM710) de malla de 0,2'' de resolución del Monte JF5 Cima Oeste (superior) y Cima Este (inferior)
Figura 105. Mapa batimétrico en falso color de las Cimas del Monte O'Higgins. Se incluyen isóbatas cada 500 m
Figura 106. Mapa batimétrico de isóbatas de las cimas del Monte O'Higgins. Se incluyen isóbatas cada 20, 100 y 200 m
Figura 107. Mapa morfológico de las cimas del Monte O'Higgins. Se incluyen isóbatas cada 500 m
Figura 108. Mapa de backscatter signal (EM-122) de las cimas del Monte O'Higgins. Se incluyen isóbatas cada 500 m
Figura 109. Mapa de backscatter signal (EM-710) de las cimas del Monte O'Higgins 191

Figura 110. Histograma de backscatter signal (EM710) de Malla de 0,2" de resolución del

Figura 111. Mapa con ubicación de los perfiles "a lo largo" de los montes submarinos. La figura superior a la izquierda muestra el mapa con la ubicación de los perfiles y distribución de profundidad de JF5; la figura superior a la derecha muestra el mapa con la ubicación de los perfiles y distribución de profundidad de JF6; y la figura inferior muestra el mapa con la ubicación de los perfiles y distribución de profundidad de MO......194

Figura 112. Mapa con ubicación de los perfiles "perpendiculares" de los montes submarinos. La figura superior muestra el mapa con la ubicación de los perfiles y distribución de profundidad de JF5; la figura central muestra el mapa con la ubicación de los perfiles y distribución de profundidad de JF6; y la figura inferior muestra el mapa con la ubicación de

Figura 113. Secuencia recomendada de barrido con batimetría multihaz de un monte submarino de geometría simple para conseguir recubrimiento del 100% en forma eficiente. El orden secuencial a seguir es: franja 1 (roja), franja 2 (verde), franja 3 (celeste), franja 4 (azul) y franja 5 (amarilla). Como se aprecia, se toma el resguardo de siempre generar una franja de traslapo entre franja y franja. Las franjas son progresivamente más anchas, porque cuando más profundos son los flancos del monte, más ancho es el barrido que logra el ecosonda multihaz.

Figura 114. Batimetría satelital del monte JF5. Nótese el pequeño monte rodeado con una

Figura 115. Batimetría multihaz del MS JF5. Nótese que el pequeño monte rodeado con una

Figura 116. Alineamiento volcánico de JFR occidental (tomado de Rodrigo & Lara, 2014) donde se exhibe la distribución y nomenclatura utilizada (ver presente texto para detalles). 200

Figura 117. Distribución de edades 40Ar-39Ar inéditas (Proyecto FONDECYT 1141303). A modo de referencia se incluye edad proyectada de MS JF6, MS JF5-Oeste y MS JF5-Este sobre la línea de progresión más representativa (ver presente texto para detalles)......201

Figura 118. MS MO Este y Oeste. Simbología: fo, fondo oceánico; pa y pb, pendientes/partes altas y bajas; FRZ, flank rift zone; OHF, O'Higgins Fracture; P, plateau; r, depósito

Figura 119. MS JF5 Este y Oeste. Simbología: fo, fondo oceánico; pa y pb, pendientes/partes altas y bajas; FRZ, flank rift zone; P, plateau; r, depósito remociones en masa; c, pequeños

Figura 120. MS JF6. Simbología: fo, fondo oceánico; FRZ, flank rift zone; ab, depósito de

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dimensiones y medidas de la biodiversidad marina 27
Tabla 2. Tipos de cartas náuticas electrónicas publicadas por el SHOA 48
Tabla 3. Resumen de términos y definiciones de las formas del relieve submarino (IHO,2008b)
Tabla 4. Resumen de las Instrucciones Hidrográficas Nº 5, Especificaciones Técnicas para laEjecución de Sondajes (SHOA 2003.Instrucciones Hidrográficas Nº 5).52
Tabla 5. Estimación de distancia, velocidad y tiempos de navegación y sondeo por montesubmarino en el AGS 61 Cabo de Hornos.59
Tabla 6. Resumen de opciones disponibles con el comando mbbackangle del software MB-System (Caress & Chayes, 2015).64
Tabla 7. Resumen de las diferentes pruebas usando diversos valores de las opciones delcomando mbbackangle del software MB-System (Caress & Chayes, 2015)
Tabla 8. Rango de valores de backscatter signal en dB para ecosonda multihaz EM-122 y EM-710
Tabla 9. Clasificación de la señal de backscatter signal para ecosondas EM-122 y EM-71075
Tabla 10. Listado de cruceros monohaz descargados desde el NGDC de la NOAA. 97
Tabla 11. Listado de cruceros eliminados luego de la inspección visual100
Tabla 12. Listado final de cruceros públicos monohaz que fueron incluidos en la mallabatimétrica final.104
Tabla 13. Listado de cruceros multihaz descargados desde la NOAA. 106
Tabla 14. Georreferencias de cada monte obtenidas de la batimetría multihaz. 125
Tabla 15. Resumen de estaciones de CTD y SVP realizadas durante la ejecución del proyecto FIP N° 2014-04-01: "Fase I: Levantamiento batimétrico para elaborar la línea base de los montes submarinos Juan Fernández 5 (JF5), Juan Fernández 6 (JF6) y Monte O'Higgins (MO)". La Profundidad máxima alcanzada está determinada por el lance de CTD respectivo. La Estación 2 fue clasificada como lance fallido
Tabla 16. Módulos propuestos como secuencia de procesamiento de datos de CTD SBE-19plus recomendada por Sea-Bird Electronics
Tabla 17. Funciones TEOS-10 utilizadas para la obtención de la velocidad del sonido 134
Tabla 18. Parámetros morfológicos de los montes submarinos JF5, JF6 y MO. 209

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos	A1
Anexo A Plan de trabajo actualizado	A2
Anexo B Resumen de normas mínimas para levantamientos hidrográficos	B 1
Anexo C Protocolo de muestreo batimétrico	C1
Anexo D Protocolo de muestreo batimétrico de subfondo	D1
Anexo E Cálculo del coeficiente de absorción	E1
Anexo F Actividades realizadas durante el crucero a bordo del cabo de hornos	F1
Anexo G Cartas temáticas escala 1:100.000 (hoja tamaño a0), planos adjuntos	G1
Anexo H Vistas batimétricas tridimensionales	H1
Anexo I Cartas de backscatter signal filtradas	I1
Anexo J Listado de Base de datos entregada y su metadata	J1
Anexo K Calibración de Sonares EM122, EM710 y SBP120	K1
Anexo L Personal participante por actividad	L1

1. INTRODUCCIÓN

Existe creciente preocupación mundial por los efectos de las actividades antropogénicas sobre el medio marino, incluyendo los de la pesca sobre los Ecosistemas Marinos Vulnerables (EMV). Según las NN.UU. (ONU, 2003), un ecosistema marino vulnerable, se define como "uno que es particularmente susceptible a perturbaciones, daños o destrucción debido a sus características físicas, las actividades e interacciones de los organismos en él y los impactos que experimentan producto de actividades humanas y del entorno que los rodea". Es así como la Resolución 59/25 de la Asamblea General de Naciones Unidas ha instado a emprender acciones de investigación y, de ser necesario, implementar normas de protección de los EMV de alta mar, entre ellos los montes submarinos.

Los montes submarinos concitan particular interés ecológico y biogeográfico dado su alto nivel de endemismo y por las particulares formas zoológicas. La información mundial sobre biodiversidad y ecología de montes submarinos es limitada, especialmente para aquellos cuya profundidad es mayor a 300 m (Tracey *et al.*, 2004). El resultado de la falta de conocimiento científico, de la fragilidad del hábitat y de la vulnerabilidad biológica atribuida a la mayoría de las especies presentes, ha cuestionado la sustentabilidad de actividades pesqueras en estas áreas (Koslow *et al.*, 2000).

Es necesario señalar que un ecosistema marino podría ser clasificado como vulnerable sobre la base de las características que posee y que se fundamenta, entre otras, en ser unidades naturales conformadas por estructuras geológicas frágiles, poblaciones o comunidades de invertebrados de baja productividad biológica que ante perturbaciones antrópicas son de lenta o escasa recuperación. De acuerdo a ello, la identificación de especies o grupos taxonómicos que otorgan la calidad de vulnerable a un ecosistema es un aspecto fundamental, en especial debido a que constituirían indicadores de EMV y que podrían gatillar medidas de carácter operacional en las actividades de pesca con el fin de evitar efectos perjudiciales a los EMV. Las Directrices de la FAO en su ANEXO 1, entregan un listado de grupos de especies, comunidades y hábitats que podrían ayudar en la identificación de EMV.

En el ámbito nacional, Chile se ha comprometido a proteger los EMV, especialmente los montes submarinos. Es así que, como parte de las modificaciones a Ley de Pesca, se incorpora la prohibición de las actividades de pesca que afecten el fondo marino en todos los montes submarinos. Uno de los aspectos más relevantes de esta iniciativa es la aplicación del principio de precaución sobre los 118 montes submarinos que se conocen hasta ahora en Chile, identificados por Yáñez *et al.* (2008, 2009). Lo anterior está íntimamente relacionado con los objetivos del proyecto "GEF Humboldt", suscrito por Chile y Perú, denominado "Hacia un manejo con enfoque ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente Humboldt" que busca instalar en ambos países esta aproximación de manejo pesquero.

Durante el año 2007, el Fondo de Investigación Pesquera financió el Proyecto FIP 2006-57 ejecutado por el equipo de trabajo de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso que conforma la presente propuesta, cuyo objetivo fue recopilar, sistematizar e incrementar el conocimiento existente sobre los montes submarinos de la zona económica exclusiva de Chile (ZEE), en relación a su distribución geográfica, biodiversidad e impacto pesquero. En este trabajo se identificaron y caracterizaron 118 montes en la ZEE de Chile, evaluándose *in situ* la biodiversidad, el impacto pesquero y la estructura del fondo marino de los montes denominados Juan Fernández 1 y Juan Fernández 2. No obstante lo anterior, el mencionado proyecto representó sólo un primer paso. Chile aún presenta un notable déficit de información respecto de sus contrapartes regionales y globales, limitada en gran medida a estudios de oportunidad (Sepúlveda & Pequeño 1985; Lillo *et al.*, 1999; Arana & Vega 2000; Meléndez & Kong 2000; Pequeño & Lamilla 2000, Pequeño & Sáez 2000; Niklitschek *et al.*, 2006).

Dado lo anterior, se hace necesario consolidar la información existente y añadir un cuerpo sustantivo de nueva información sobre la biodiversidad bentónica y demersal. Para ello, se ha considerado desarrollar un estudio tendiente a establecer la línea base del estado de las asociaciones biológicas presentes en los montes submarinos Juan Fernández 5 (JF5), Juan Fernández 6 (JF6) localizados entre las islas Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk y el Monte O'Higgins (MO), postulados como candidatos a ser declarados parques marinos. En este

contexto, el proyecto GEF Humboldt co-financiará los estudios de línea base contribuyendo a la agenda de conservación global y nacional. Además, esta iniciativa será un primer paso en el proceso de identificación de relaciones entre hábitat y biodiversidad y de conectividad entre montes, y los roles específicos de las áreas respecto de la conservación de comunidades y especies residentes o migratorias de interés.

Este proyecto considera el levantamiento batimétrico de los montes submarinos ubicados en la formación Juan Fernández, denominados Juan Fernández 5 (JF5), Juan Fernández 6 (JF6) y el Monte O'Higgins (MO), con el objeto de establecer una detallada línea base sobre la batimetría y sustratos, las condiciones oceanográficas y las asociaciones biológicas presentes en el área estudiada. La elección de los montes se efectuó en el contexto del Proyecto GEF Humboldt, debido a que han sido escasamente o no intervenidos por actividades pesqueras, lo cual permitirá considerarlos como referentes para otras unidades intervenidas.

Por motivos de oportunidad y disponibilidad de embarcaciones apropiadas como plataformas de trabajo, el estudio se ha dividido en tres fases, a saber: a) la primera, correspondiente al levantamiento batimétrico, descripción batimétrica y representación cartográfica del área de estudio; b) la segunda, que incluye la caracterización oceanográfica del área de estudio; y c) la tercera, destinada a la obtención de muestras biológicas, identificación de la biota, caracterización de las comunidades y del ecosistema y generación de una colección científica. Las dos primeras fases del estudio serán financiadas por el Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura y la última fase será financiada con fondos del proyecto GEF-Humboldt, actuando como unidad técnica el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) quien licitará esa fase del proyecto.

1.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la batimetría y distribución de tipos de fondo de los montes submarinos Juan Fernández 5 y Juan Fernández 6, localizados entre las islas Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk y el monte submarino denominado comúnmente como Bajo O'Higgins o Monte O'Higgins.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Recopilar, estandarizar e integrar la información batimétrica disponible sobre las áreas de estudio.

2. Obtener una base batimétrica detallada de cada uno de los montes seleccionados.

3. Clasificar y geo-referenciar los principales tipos de fondo identificables remotamente mediante técnicas hidroacústicas.

4. Obtener una base de datos hidroacústicos de multi-frecuencia de la columna de agua y hacerla disponible para futuros usos académicos o de otra naturaleza.

5. Generar cartografía y representaciones tridimensionales de las áreas estudiadas, incluyendo la batimetría y tipología de fondos de cada área estudiada.

2. ANTECEDENTES

2.1. Estado del Arte sobre Áreas Marinas Protegidas (AMP) de Montes Submarinos

Tapia & Sfeir (2009) realizaron un levantamiento básico del estado del arte sobre el conocimiento y valoración de los beneficios que proporcionan las áreas protegidas de cañones y montes submarinos a nivel mundial, incluyendo la conservación de la biodiversidad y el aporte de servicios ecosistémicos a sectores productivos en especial al sector pesquero.

A partir de esta revisión, no se encontraron referencias explícitas y directas que abordaran estos temas. La mayoría de las publicaciones científicas en revistas de corriente principal que están relacionadas con los cañones y montes submarinos, o con áreas protegidas, describen sólo algunos de los activos ambientales que proporcionan estas conformaciones, o hacen referencias a características muy particulares de algunos de ellos.

Ejemplo de esto son las investigaciones de Yoklavich *et al.* (2002), que estudian los hábitos de los peces de aguas profundas en la Marine Ecological Reserve, mientras que Koslow *et al.* (2001) evalúan el impacto de la pesca de arrastre en las estructuras de las comunidades de macrofauna bentónica frente a los montes submarinos de Tasmania. Watson *et al.* (2002) investigan la distribución de huevos de peces planctónicos y el estado larval en dos reservas ecológicas y dos islas de California. Hyrenbach *et al.* (2000) estudian el aporte de las áreas marinas protegidas a la gestión de las cuencas marinas. Bosley *et al.* (2004) estudian los procesos biológicos y físicos en los alrededores del cañón submarino Astoria en Oregón, Estados Unidos. De Forest & Drazen (2008) estudian la influencia del monte submarino Cross en la abundancia de pequeñas especies pelágicas (peces, crustáceos y cefalópodos). Keister *et al.* (2009), estudian el efecto de la circulación a mesoescala en la distribución del zooplancton en el ecosistema de surgencia costera del norte de California.

Otro aspecto interesante de destacar, es que los activos ambientales que proporcionan los cañones y montes submarinos no se encuentran suficientemente estudiados, debido tal vez a

las dificultades técnicas que implican el levantar una pequeña cantidad de información. El conocimiento que se tiene de estos lugares se centra en biodiversidad, fuente de alimentos, educación, investigación y, adicionalmente, en el caso específico de los cañones, se incorporan temas como los combustibles y la regulación atmosférica y climática. Esto contrasta notablemente con el conocimiento que se tiene sobre los activos ambientales de los ecosistemas costeros y terrestres, debido a su cercanía y fácil acceso. Sin embargo, el desarrollo de nuevas y mejores tecnologías debiese permitir que esta situación paulatinamente comience a ser revertida.

La literatura científica, en relación a los beneficios que proporcionan las áreas protegidas de cañones y montes submarinos a la conservación de la biodiversidad, aún es bastante limitada. La falta de información previa y sistematizada no permite realizar comparaciones entre una situación ex-antes y una ex-post. Un ejemplo de esto es el estudio realizado por Parnell et al. (2005), quienes buscaron evaluar la eficacia de una pequeña reserva marina de San Diego denominada La Jolla. Esta reserva es una de las más antiguas de California (1971) y su tamaño es relativamente pequeño. Sin embargo, la falta de datos previos los llevó a tener que utilizar métodos alternativos de análisis, como las fotografías históricas y entrevistas a investigadores. A partir de esto se pudo inferir que antes del establecimiento de la reserva se habían producido importantes cambios antropogénicos, asociados tanto a la sobrepesca, como al desarrollo costero. A través del estudio se pudo determinar que a pesar de tener más de 30 años de conservación, la mayoría de las especies de peces habían disminuido su abundancia. Por lo tanto, desde esta perspectiva, las pequeñas reservas tienen un escaso valor. Esto también queda de manifiesto en el estudio de Halpern (2003). Sin embargo, el sector de La Jolla cuenta con dos cañones submarinos y en los tramos que quedan comprendidos dentro de la reserva se pudo observar abundancias de algunas especies de peces significativamente más altas que en los tramos no protegido de los cañones.

Ami *et al.* (2005), modelan el impacto que tiene la creación de Áreas Marinas Protegidas (AMP) desde una perspectiva económica y biológica. Para esto utilizan un modelo básico de pesca que considera los vínculos biológicos entre un área protegida y una no protegida

(coeficiente de migración). A través del modelo se establece que después de la creación de las AMP los resultados económicos y biológicos se refuerzan.

Muchas de las investigaciones se han centrado en la importancia de definir adecuadamente el diseño y los límites de las reservas o las (AMP).

Williams *et al.* (2008), estudian la red de reservas marinas de aguas profundas en Australia y las consecuencias cuando se asume erróneamente un criterio de homogeneidad de la clasificación abiótica como un sustituto de la diversidad biológica. La red de reservas marinas de aguas profundas del sureste de Australia fue declarada en julio de 2007 y se diseñó en función de las características geomorfológicas de los fondos marinos. Esto no permitió reconocer en toda su magnitud la diversidad biológica de la megafauna en el margen continental (menos de 1.500 m de profundidad). Es en esta zona donde coinciden los impactos sobre la mayor diversidad biológica de la megafauna. Este estudio pone de manifiesto la necesidad de combinar los métodos geomorfológicos con una profunda caracterización a pequeña escala de la diversidad biológica.

Hyrenbach *et al.* (2000), centran la atención en la dinámica de las comunidades pelágicas resaltando la importancia de considerar en el diseño de las AMP los hábitos de estas especies en su desarrollo y búsqueda de alimentos. Dado que las especies no tienen hábitos estáticos, es necesario que las AMP que buscan la conservación de estas especies tengan límites suficientemente amplios que permitan responder a las necesidades de esta dinámica.

Baskett *et al.* (2007), amplía la visión anterior al establecer que los principales objetivos de las reservas marinas son la protección de la biodiversidad y la estructura de los ecosistemas. Por lo tanto, es necesario tener en consideración múltiples criterios en su diseño. En este sentido, adquiere gran importancia las interacciones entre las especies, evitando la fragmentación, lo que normalmente implica ampliar los límites de las AMP, destacando la importancia de hacer el seguimiento de la reserva a través del monitoreo de una amplia gama de especies.

Los estudios de Hyrenbach *et al.* (2000) y Baskett *et al.* (2007) plantean la necesidad de implementar programas de vigilancia para evaluar la eficacia en el diseño de las AMP. Esto implica necesariamente que sus límites no pueden ser estáticos y deben ser modificados de acuerdo a los resultados que se van obteniendo.

Por otra parte, Johnston & Santillo (2004) plantean que el nivel actual de conocimiento sobre la estructura y la integración de los ecosistemas de los montes submarinos sumado a los criterios de pesca que se han utilizado hasta la fecha, no permiten estimar la explotación sostenible de los recursos pesqueros. En consecuencia, es imprescindible contar con una estrategia global de conservación. Por otra parte, a la hora de establecer AMP para montes submarinos, éstos se han tratado como sistemas individuales, cuando en realidad debiesen establecerse redes amplias de AMP que incorporen todos los montes submarinos en zonas biogeográficas, a fin de conservar la biodiversidad de manera efectiva.

Para Stelzenmüller *et al.* (2007), utilizar las áreas marinas protegidas como una herramienta de gestión para la pesca presenta resultados deficientes, fundamentalmente por las variaciones espacio-temporales de las poblaciones de peces y la heterogeneidad de sus hábitats, elementos que dificultan una buena interpretación de los datos.

Cho (2005), describe la forma en que ha sido gestionada la barrera de arrecifes de Belice y su impacto en los ecosistemas de aguas profundas. Al comienzo, la gestión estuvo centrada en la creación de AMP, sin tener en consideración la forma en que las actividades en tierra las afectaban. Posteriormente se pasó a un sistema de manejo costero integrado, lo que no sólo permitió incorporar nuevas AMP, sino que también, mejoró la coordinación y consulta en la toma de decisiones de aspectos relacionados con los recursos pesqueros. Sin embargo, aún falta mayor participación ciudadana en la gestión de las AMP. En esta misma línea, White *et al.* (2005) describen la situación de Filipinas, donde a partir de un conjunto de AMP que se fueron estableciendo a partir de 1974 se pasó a un modelo de gestión integrado, donde uno de los aspectos centrales ha sido la descentralización de las facultades para la gestión de los recursos naturales a los gobiernos locales. Esto, si bien ha permitido aumentar el número de

AMP, no se ha traducido en una mayor tasa de éxito en la gestión y conservación de los recursos. De esta manera queda de manifiesto la necesidad de contar con sistemas amplios de planificación que incorporen una mayor participación ciudadana y que sea capaz de utilizar los instrumentos o mecanismos financieros de forma creativa para lograr la sustentabilidad de las AMP en el largo plazo.

Otro aspecto importante que se debe tener en consideración al momento de definir las AMP, son los conflictos potenciales que pueden surgir entre los diferentes grupos de interés, de tal modo de evitar resistencia de stakeholders excluidos considerados (o no considerados) en el proceso (Dayton *et al.*, 2000).

Bess & Rallapudi (2006) analizan la situación de Nueva Zelanda y los conflictos territoriales que surgen a partir de los derechos de pesca y la protección del medio marino. Mucho de los conflictos tienen su origen en la incompatibilidad existente entre distintos aspectos del sistema legislativo.

Davos *et al.* (2007) analizan las dificultades que surgen cuando se desean proteger amplios y diversos ecosistemas marinos. Para esto utilizan el caso de los archipiélagos de Galápagos y San Andrés. Uno de los principales problemas que se debe resolver es la diversidad de objetivos de las partes interesadas y la posibilidad de contar con más de una opción estratégica para lograr dichos objetivos.

Cicin-Sain & Belfiore (2005) establecen una relación entre AMP y la ordenación integrada de las costas y los océanos. A través de esta investigación queda en evidencia que la gestión aislada de las zonas costeras y AMP atenta contra la sustentabilidad de los recursos naturales fundamentalmente por lo que ocurre fuera de las AMP, como la sobrepesca, la alteración y destrucción de los hábitats y la contaminación del agua. Por lo tanto, la protección de las zonas costeras y marinas de las especies, hábitats y paisajes marinos debe integrarse en las estrategias de desarrollo territorial para zonas amplias en el marco de una ordenación integrada de las costas y los océanos. Esto generalmente resulta ser muy complejo, ya que los

agentes que están asociados a los programas de AMP y manejo integrado de las costas, a menudo, son diferentes y con motivaciones y objetivos distintos.

Scholz *et al.* (2004) resaltan la importancia de utilizar herramientas de análisis geoespacial para incorporar el conocimiento de los pescadores en los procesos de planificación de las AMP. La investigación realizada en California permitió comprender los conflictos del pasado en torno a las propuestas y ubicaciones de las AMP, al incorporar en el análisis información socioeconómica y de diversidad biológica, permitiendo identificar futuras fuentes de acuerdo y desacuerdo, colaboración y conflictos.

2.1.1. Vacíos de información para valoración del Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt

El conocimiento existente a nivel internacional sobre los ecosistemas asociados a montes y cañones submarinos es bastante limitado a nivel internacional, sobre todo si se considera que sólo unos 200 montes alrededor del mundo han sido muestreados biológicamente. En el caso específico de Chile es notable el déficit de información, el que incluye sólo elementos básicos como la identificación y ubicación geográfica (Yáñez *et al.*, 2008).

En términos generales, se puede establecer que, si bien, parte del conocimiento que se tiene sobre la biodiversidad de los montes submarinos en Chile se debe a algunos estudios específicos, lo cierto es que gran parte del conocimiento surge de las actividades extractivas y su relación con la pesca incidental.

En el caso de Chile, a través del estudio de Yáñez *et al.* (2008) se realiza un importante esfuerzo por sistematizar e incrementar la información que se tiene sobre montes submarinos, presentando una descripción de los estudios existentes, y se realiza una evaluación *in situ* de dos montes submarinos (Juan Fernández 1 y 2). El análisis de la biodiversidad está centrado en el recuento y abundancia de especies, las que han sido clasificadas en fitoplanctónica (integración de nano y microplancton), zooplanctónica, peces y crustáceos e invertebrados

bentónicos. Este estudio, sin duda, puede ser la base para poder llegar a realizar una valoración ecosistémica. Sin embargo, aún existen aspectos por resolver, tal como se señala más adelante.

Para poder realizar una valoración de los cañones y montes submarinos, es necesario construir una matriz de activos ambientales asociada a cada uno de estos ecosistemas. Hoy en día la matriz de activos ambientales asociada a los ecosistemas marinos, tanto de montes como de cañones, es muy limitada, lo que claramente devela lo poco estudiado que están estos sistemas. Por lo tanto, es clave contar con un estudio que permita ampliar la matriz. Se estima que es altamente necesario lograr consensos en términos de los activos que deberán ser considerados.

En términos generales, a los ecosistemas marinos se le atribuyen los siguientes activos ambientales: alimentos, aporte de productos novedosos, regulación de la biodiversidad, ciclo de nutrientes, calidad del aire y el clima, desintoxicación, cultura y recreación (Pagiola *et al.*, 2004).

Posteriormente, se deben seleccionar al menos dos cañones y dos montes submarinos que sean suficientemente representativos o relevantes dentro del contexto nacional para realizar el estudio y levantar información necesaria en función de la matriz que se construya en el workshop antes mencionado.

En el caso de los montes submarinos, se sugiere considerar continuar los estudios en los montes submarinos de Juan Fernández, los cuales ya contarían con los estudios previos realizados por Yáñez *et al.* (2008), por cuanto el componente descrito sobre la biodiversidad proporciona alguno de los activos y servicios ambientales existentes en ese ecosistema. Sin embargo, es necesario que el estudio incorpore la totalidad de ellos. Se debe tener presente que la información con la que se cuenta para esos montes, corresponde a muestreos que no superan los 400 m de profundidad.

También es necesario contar con una caracterización morfológica, estructura de fondos, oceanografía física y sus respectivas comunidades biológicas, estableciendo las relaciones que existen entre todos estos aspectos. La incorporación de tecnologías de punta, como los ecosondas multihaces, en los estudios es vital para optimizar los resultados.

Un aspecto que es clave en términos de valoración de ecosistemas marinos es la presencia de combustibles fósiles, como por ejemplo; los hidratos de metano, tanto por las comunidades biológicas que se le asocian, como por constituir la reserva de combustible fósil más grande del planeta. Al margen de las dificultades tecnológicas que hoy existen para su explotación y que el metano es un gas invernadero, sin duda, pueden llegar a constituir un importante valor de opción y generarse presiones de uso, si la tecnología y la relación costo-beneficio son las apropiadas.

Lo importante es, que a partir de una matriz genérica de activos ambientales, se deben identificar, definir y jerarquizar los activos que están presentes en los ecosistemas en estudio en función de sus atributos relevantes. Posteriormente, cada uno de los atributos relevantes a ser valorados deben asociarse a una metodología específica de valoración y, por último, se realiza la valoración propiamente tal.

2.1.2. Estado del Conocimiento de Montes Submarinos

Antecedentes generales

Los efectos de las actividades del ser humano sobre el medio marino, ha despertado un creciente interés mundial, en particular en relación con los efectos de la pesca sobre ecosistemas vulnerables, como son los montes y cañones submarinos.

La protección de los ecosistemas marinos vulnerables ha estado en la discusión pesquera internacional en los últimos años, siendo los montes submarinos y los corales de aguas frías
los ecosistemas que enfrentan las amenazas más inmediatas (Morato & Pauly, 2004; FAO, 2007; Yáñez *et al.*, 2008; Gálvez, 2009).

En términos generales, existe mayor información sobre montes submarinos, existiendo completas revisiones tanto a nivel internacional (Gubbay, 2003; Clark *et al*, 2004; Morato & Pauly, 2004), como nacional (Yáñez *et al.*, 2008; Gálvez, 2009); lo cual contrasta con la información existente sobre cañones submarinos, la que se limita a estudios puntuales que abordan aspectos biológicos, pesqueros, oceanográficos, geomorfológicos o donde se hace referencia a los cañones en forma tangencial (Schoenherr, 1991; Hickey, 1995; Vergara, 1998; Gili *et al.*, 1999; Hooker *et al.*, 1999; Sobarzo *et al.*, 2001; Key, 2002; Bosley *et al.*, 2004; Parnell *et al.*, 2005; Melo *et al.*, 2007).

Desde el punto de vista ecológico y biogeográfico, los montes submarinos concitan particular interés, dado su alto nivel de endemismo y las particularidades de las formas zoológicas que están presentes en ellos. Estudios recientes han estimado que el endemismo en montes de Tasmania, Nueva Caledonia y Chile alcanzaría a un 30-40% de las especies presentes; destacando que algunos de los roles más relevantes de los montes submarinos, es que constituyen centros de especiación, de refugio a poblaciones relictas y proveen áreas de protección o alimento a especies altamente migratorias (Gubbay, 2003; Clark *et al*, 2004; Yáñez *et al.*, 2008; Smith, 2001).

Montes Submarinos

El número total de montes submarinos a nivel mundial, se estima en varios miles. No obstante, no más de 200 han sido muestreados biológicamente. La información mundial sobre biodiversidad y ecología de montes submarinos es limitada (Gálvez, 2009), especialmente para aquéllos cuya profundidad es mayor a 300 m. Este mayor conocimiento ha estado a menudo asociado al muestreo de la captura incidental de especies asociadas a la explotación comercial de recursos pesqueros, tales como orange roughy (*Hoplosthetus atlanticus*), merluza

de cola (Macruronus spp.), oreos (Oreosomatidae), cascajos (Sebastes spp.) y otros (Yáñez et al., 2008).

La falta de conocimiento científico sumada a la fragilidad del hábitat y la vulnerabilidad biológica atribuida a la mayoría de las especies presentes en los montes submarinos, ha generado un cuestionamiento sobre la sustentabilidad de la actividad pesquera en estas áreas (Koslow *et al.*, 2000 en Yañéz *et al.*, 2008). La fragilidad del hábitat estaría asociada al lento proceso de formación de bioestructuras (corales), proceso que en muchos casos supera los 100 años, el alto nivel de endemismo observado en ellas y la muy lenta dinámica poblacional que caracteriza a la mayoría de las especies estudiadas.

A través de un proyecto encargado por el Consejo de Investigación Pesquera; Yáñez *et al.* (2008) realizan una completa revisión del estado del conocimiento en montes submarinos para Chile, e identifican un total de 118 montes submarinos dentro de la ZEE de Chile, dividiendo la ZEE de Chile continental e insular en 7 zonas, siendo el número de montes por cada zona de análisis el siguiente: 35 en Isla de Pascua, 21 en San Félix, 21 en la zona Norte, 15 en Juan Fernández, 10 en la zona Sur Austral, 9 en la zona Sur y 8 en la zona Centro. Por otro lado, Gálvez (2009) realiza una completa revisión de los montes submarinos de Nazca y Salas y Gómez. Ambos documentos constituyen un buen referente del estado del conocimiento de los montes submarinos, haciendo referencia a aspectos relevantes de ellos como biodiversidad, efectos de las pesquerías y destacando la necesidad de implementar sistemas de AMP para su protección.

Considerando la fragilidad de estos ecosistemas, la cual es reconocida en diversos documentos, destacando además la escasa información que existe sobre ellos (Schoenherr, 1991; Sobarzo *et al.*, 2001; Key, 2002) y la presión potencial para explotar otros recursos principalmente minerales, existe consenso en la mayoría de los investigadores e instituciones preocupadas del cuidado de la biodiversidad, de la necesidad de proteger estos sistemas estableciendo áreas marinas protegidas (FAO, 2007).

2.2. Resultados del Proyecto FIP N°2006-57 "Biodiversidad de montes submarinos"

Durante el año 2007, el Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura financió el proyecto FIP 2006-57 "Biodiversidad de montes submarinos", que fue ejecutado por parte del equipo de trabajo de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso que conforma el presente proyecto. El objetivo fue recopilar, sistematizar e incrementar el conocimiento existente sobre la distribución geográfica, biodiversidad e impacto pesquero, de los montes submarinos de la zona económica exclusiva de Chile. Con el trabajo de recopilación de información sobre distribución geográfica y biodiversidad, quedó de manifiesto que Chile presenta una escasa información acerca de los ecosistemas marinos vulnerables, como los montes submarinos. Por otra parte, se identificaron y caracterizaron 118 montes submarinos en la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de Chile, utilizando tecnología satelital y métodos de procesamiento y análisis de imágenes. Adicionalmente, campañas de muestreos in situ se desarrollaron sobre los montes Juan Fernández 1 y 2 (JF1, JF2), caracterizándolos oceanográficamente. En estos dos montes se recolectaron muestras de fitoplancton, zooplancton e invertebrados marinos, y se realizó una pesca exploratoria con diversos artes de captura. La revisión bibliográfica establece que en los montes JF1 y JF2 se han capturado un total de 82 especies, destacándose la presencia de corales negros en trampas langosteras en el archipiélago de Juan Fernández. Las fotografías del fondo marino adquiridas en los montes JF1 y JF2 presentaron características atribuibles al impacto de artes de arrastre de fondo, concordante con la información histórica de la flota. Con la información de la flota se obtuvo que el esfuerzo de pesca se realizó mayormente en el monte JF2 con un total de 4.667 km arrastrados. El esfuerzo de pesca mensual se incrementó considerablemente durante 2002, 2003 y 2005, alcanzando valores sobre 500 km arrastrados, modificando la estructura espacial de las agregaciones de recursos en el monte JF2.

2.3. Características generales de los Montes Submarinos

2.3.1. Definición

El término "monte submarino" es referido a montañas submarinas aisladas, excluyendo a largas cadenas de colinas y grandes lomas. La gran variabilidad en topografía, fisiografía, profundidad y posición que presentan, determinan la estructura de los procesos ecológicos de la comunidad local. Sin embargo, aparentemente existen patrones comunes. Las dos tendencias más significativas son: (1) muchos montes albergan agregaciones residentes de peces demersales y micronecton; (2) en aguas oceánicas, la migración del plancton generalmente se reduce en zonas cercanas e intermedias de los montes (Genin, 2004).

Los montes submarinos representan islas biológicas en las profundidades de los océanos y frecuentemente presentan faunas características que son bastante diferentes de los hábitats de sedimento fino y abisales cercanos (Moore *et al.*, 2003).

2.3.1.1. Batimetría

Los montes submarinos se alzan desde el fondo oceánico hasta debajo del nivel del mar. Generalmente los montes son de origen volcánico y nacen sobre *hotspots*. Al separarse los montes de los *hotspots*, debido a los movimientos tectónicos de las placas, los montes forman largas cadenas o agrupaciones. Una definición extensa de monte submarino dice que éste debe alcanzar una altura de 1.000 m o más desde el fondo del mar. La forma de éstos es un factor importante para su identificación. La mayoría de los montes presentan una forma circular, elíptica (Kitchingman & Lai, 2004) o estrellada (Mitchell, 2001).

Las bases de datos que contienen información de la posición de montes submarinos, son escasas y sólo de algunas zonas. Por esto sólo una pequeña fracción de éstos ha sido mapeado batimétricamente. Generalmente las bases de datos más detalladas pertenecen a departamentos gubernamentales y no se encuentran disponibles al público. El proyecto *Sea Around Us Project* (http://www.seaaroundus.org) conduce un análisis global con el propósito de generar

una base de datos espacial de puntos a través de los océanos que indiquen anomalías batimétricas que alcancen una alta probabilidad de ser montes submarinos (Kitchingman & Lai, 2004).

2.3.1.2. Hidrología

La dinámica alrededor de los montes es un sistema altamente complejo de interacciones que depende de muchos procesos y características de éstos. La influencia de la estructura del monte depende de diversas variables topográficas, altura y extensión, profundidad de la cumbre, localización geográfica del monte (latitud y distancia a la plataforma continental) y pendiente. Además, hay muchos procesos físicos, la estratificación, flujos de campos lejanos (flujo estable o variable dirección/fuerza), así como procesos biológicos. Por ello, es difícil clasificar a los montes, ya que cada uno requiere una clasificación individual en cuanto a los procesos que ocurren en él. Las características oceanográficas de los montes pueden variar en términos de sus escalas espaciales, su grado de persistencia o repetición, los mecanismos forzantes, y sus impactos biológicos (White & Mohn, 2002; Trasviña-Castro *et al.*, 2003; Palacios *et al.*, 2006).

Algunos principios básicos son aplicables, sin embargo, los patrones básicos de flujo son controlados por dos procesos (White & Mohn, 2002; Mohn & Beckmann, 2003) (Figura 1).

- La rectificación y la amplificación de movimientos de marea, que conducen a la generación de ondas internas, ondas atrapadas, flujos rectificados y un sistema de células cerradas de circulación.
- Los procesos de la columna de Taylor para los flujos constantes que afectan en estas características topográficas. Éstos incluyen las desviaciones de corrientes a gran escala, implicando generalmente una cadena de montes, que producen los jets y remolinos. Los remolinos pueden interactuar con un monte causando intercambios de agua vía advección de agua que estaba en el monte, o a través de procesos de surgencia o hundimiento transitorios en los flancos del monte.

El grado con que cualquiera de los dos procesos dominará se puede deducir de modelos, pero los modelos no siempre tienen éxito en predecir el grado de amplificación de la marea y la velocidad media del flujo que han sido medidos en diferentes montes.



Figura 1. Principales patrones de flujo en un monte circular (círculo rojo) en el hemisferio norte: a) patrón estacionario dipolo para una afluencia constante débil, b) columna de Taylor para la afluencia constante fuerte, c) patrón rotativo dipolo como respuesta transitoria para un periodo forzante, d) tiempo-medio del flujo rectificado debido a las ondas atrapadas por el monte (White & Mohn, 2002).

Hidrología en la Cordillera de Nazca y Sala y Gómez

La Cordillera Sala y Gómez y el área transicional Nazca/Sala y Gómez están localizadas en el giro anticiclónico del Pacifico Sur Subtropical, formado por la Corriente del Pacifico Sur que va hacia el este, la Corriente del Perú que va hacia el norte y la Corriente Sur Ecuatorial que

va hacia el oeste. El área influenciada por la Corriente del Pacifico Sur y la Corriente Sur Ecuatorial es dividida por la Convergencia Sur Subtropical, que está situada al sur de la Cordillera Sala y Gómez, aproximadamente a lo largo de 30°S. La parte que va hacia el este de la cadena de montes es influenciada por la rama oceánica de la Corriente del Perú y Contracorriente del Perú entre el océano y la rama costera de la Corriente del Perú. La Contracorriente del Perú es continuación de la Corriente submarina Ecuatorial que se extiende hacia el sur aproximadamente a lo largo de los 80°W (Parin *et al.*, 1997).

El frente Sur Tropical se encuentra a lo largo del límite de la Corriente Sur Ecuatorial y el límite oeste de la Corriente del Perú y cruza la parte norte de la Cordillera de Nazca. Las condiciones hidrológicas sobre los montes pueden cambiar mucho en contacto con eventos de El Niño - Oscilación del Sur (ENSO) (Parin *et al.*, 1997). Por otra parte, la circulación casiestacionaria de la columna de Taylor ha sido reportada en algunos montes poco profundos de esta zona (Parin *et al.*, 1997).

Hidrología en el cordón de Juan Fernández

La circulación oceánica existente entre Valparaíso y el Archipiélago de Juan Fernández, está constituida por un sistema de corrientes que fluyen paralelas a la costa del continente y generalmente son anchas, poco profundas, de baja velocidad y transporte de volumen, propias de las corrientes de borde oriental de los océanos (Arana *et al.*, 1976).

En la región oriental del archipiélago es posible determinar la existencia de dos flujos de agua en sentidos opuestos. Uno de ellos fluye hacia el sur, desplazándose entre los 78° W y 80° W, y que correspondería a la contracorriente oceánica del Perú. Esto se caracteriza por tener velocidades comprendidas entre 6 y 8 cm·s⁻¹, cuyo núcleo se sitúa a niveles subsuperficiales, tanto en invierno como verano, época en que afecta notablemente las aguas superficiales de las islas. Transporta hacia las latitudes mayores un volumen de agua aproximadamente 3 Sv entre 0 y 1200 m. Cabe señalar que 1 Sv (Sverdrup) equivale a $10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Arana *et al.*, 1976).

En el límite oriental de esta corriente, y más cercano al continente, se observa la existencia de un fuerte flujo hacia el norte que se desplaza entre los 75°W y 78°W, el que ha sido identificado como la rama oceánica de la corriente de Humboldt, el cual presenta fluctuaciones estacionales en su intensidad, con velocidades comprendidas entre 11 y 27 cm·s⁻¹, y con un transporte que varía desde 5,6 Sv en verano, hasta 10 Sv en invierno (Arana *et al.* 1976).

Por último, al oeste del Archipiélago, más allá de los 81°W, la información para esas aguas es limitada, describiéndose una corriente con dirección norte, que es de baja velocidad y transporta poco volumen (Arana *et al.* 1976).

2.3.1.3. Oxígeno disuelto

La distribución general del oxígeno disuelto a través del monte, revela que las aguas del flujo hacia arriba tienen menores concentraciones de oxígeno disuelto que las aguas del flujo hacia abajo y sobre el monte, que son aproximadamente similares. Se proponen dos explicaciones para esta tendencia del oxígeno disuelto.

La primera explicación es que hay una productividad primaria diferente sobre y debajo de la cima del monte. Las mayores tasas de productividad primaria se pueden alcanzar con una biomasa pequeña de productores primarios con baja tasa de movimiento. Por lo tanto, el fitoplancton sobre el monte que está potencialmente siendo asimilado por el zooplancton cercano, tendría altas tasas de productividad, mientras que el fitoplancton flujo hacia abajo podría tener una mayor biomasa, pero su tasa de productividad es menor (Kelso, 2005).

Una segunda explicación de mayores niveles de oxígeno en los flujos descendientes es porque sobre el monte se produce mayor fotosíntesis. Sin embargo, las zonas de flujo descendiente y sobre el monte podrían tener niveles similares de oxígeno si la zona flujo abajo tiene mayores niveles de zooplancton que realicen respiración aeróbica y utilicen el oxígeno presente en el agua (Kelso, 2005).

La capa de mínimo oxígeno parece ser un factor importante que influencia la distribución vertical de los diferentes *taxas* de zooplancton bajo la termoclina. La menor abundancia y biomasa en mediagua son evidencia que las bajas concentraciones de oxígeno excluyen a la mayoría del zooplancton. El zooplancton es más abundante bajo la interfaz de la zona mínima de oxígeno que sobre esta capa (Saltzman & Wishner, 1997).

La capa de mínimo de oxígeno se encuentra asociada a la capa de agua Tropical Intermedia y se localiza a 250-300 m o 250-350 m sobre la zona sur y central de la Cordillera de Nazca y a 100-150 m en la parte norte, con un rango de concentración de 0,15 - 0,20 mL O₂ L⁻¹. Aguas con menores concentraciones de oxígeno ocupan de vez en cuando la capa cercana al fondo en las cumbres de algunos montes, mientras que las cumbres más profundas se encuentran en la capa de mínimo oxígeno (Parin *et al.*, 1997).

La Contracorriente de Perú determina la extensión de las aguas deficientes en oxígeno en el área sobre la cordillera de Nazca. Cambios en la fuerza de advección de las aguas tropicales intermedias bajo la influencia de esta contracorriente, puede causar grandes cambios en las concentraciones de oxígeno. Por ejemplo, en las aguas que se extienden cerca del fondo, en las cumbres de los montes, se observaron en un monte valores de 0,14 a 0,90 mLL⁻¹ (Parin *et al.*, 1997). Las concentraciones de oxígeno sobre las cumbres de los montes pueden cambiar mucho en contacto con eventos de El Niño - Oscilación del Sur (ENSO). Las aguas en el área de la Cordillera de Sala y Gómez se encuentran bien oxigenadas (Parin *et al.*, 1997).

2.3.1.4. Productividad

Los estudios de comunidades pelágicas sobre montes revelan diferencias cualitativas y cuantitativas comparadas con el agua circundante. Esto se debe a los efectos de la dinámica física en los procesos biogeoquímicos. La opinión más común sugiere que los productores primarios son advectados del monte, inicialmente por eventos de surgencia y luego son atrapados por la columna de Taylor. Estos eventos de surgencia son los que advectan nutrientes a la superficie del monte, tales como nitratos y fosfatos, que son críticos para el

crecimiento del fitoplancton. Otra explicación es que la producción primaria se debe al creciente flujo de material orgánico suspendido en los montes, dada la abrupta topografía que amplifica el excedente inferior de los flujos, eso podría sostener altas densidades locales de organismos zooplanctónicos y peces bentónicos.

Estudios de modelos han demostrado que la retención de material sobre el monte, depende significativamente de como las corrientes pueden cambiar su fuerza y dirección así como la posición inicial de las partículas pertenecientes al monte (White & Mohn, 2002; Gubbay, 2003; Coelho & Santos, 2003; Schwartz, 2005; Kiriakoulakis & Wolf, 2005) (Figura 2).



Figura 2. Patrón idealizado del flujo sobre el monte, con flujo radial exterior en el borde del monte, disminuyendo en magnitud con la altura, y un flujo de retorno lento hacia la cumbre del monte y el hundimiento asociado (White & Mohn, 2002).

Otros efectos de la advección, combinados con procesos biológicos, tales como migración vertical y depredación, son también altamente significativos en los montes. La retención de la producción primaria sobre los montes es importante para la transferencia de energía a niveles tróficos más altos y la diferencia entre los dos puede ser resuelto con escalas de tiempo mayores (White & Mohn, 2002; Genin, 2004; Kiriakoulakis & Wolf, 2005).

Acumulaciones diarias ocurren sobre este tipo de topografías cuando éstas bloquean el descenso migratorio del zooplancton de aguas intermedias y profundas (Figura 3). Existen otros mecanismos de respuesta a las corrientes verticales durante la migración nictimeral del zooplancton, que son utilizadas para mantenerse en una profundidad determinada. Otro mecanismo se relaciona con la amplificación de las corrientes en topografías abruptas, ya que fuertes corrientes aumentan el crecimiento de la población de los animales residentes, ya que aumentan el flujo de alimento suspendido (Genin, 2004).



Figura 3. Diagrama que representa cómo las migraciones del plancton provocan un entrampamiento de éste (Gubbay, 2003).

La gran biomasa de organismos planctónicos sobre los montes constituye una base importante para la dieta de los predadores, calamares, tiburones, rayas, atún y pez espada. Los cetáceos

pequeños y grandes, y las tortugas también se agregan en estas características hidrográficas biológico-productivas (Gubbay, 2003).

Estas características pueden ser importantes en términos de óptima localización para el desove sobre rasgos topográficas y su resultante retención o advección lejana. Se sugiere que la trampa de agua, con ayuda de la topografía, rectifica la corriente, lo que conserva larvas alrededor de los montes, provocando un reclutamiento bentónico adicional; por lo menos en algunas zonas. Este mecanismo puede también aumentar los flujos hacia abajo de partículas de materia orgánica de alta calidad a las comunidades bentónicas sobre el centro del monte (Figura 4) (White & Mohn, 2002; Kiriakoulakis & Wolf, 2005).



Figura 4. Modelos del reclutamiento de las poblaciones de especies que viven en los montes (Gubbay, 2003).

El acoplamiento de la fauna bentónica a menudo refleja la productividad primaria superficial. Así, en teoría, la exploración del bentos del monte y los alrededores podrían señalar los efectos potenciales del monte en la productividad primaria (Kiriakoulakis & Wolf, 2005).

Productividad en la cordillera de Nazca y Sala y Gómez

En las áreas de la Cordillera de Nazca y Sala y Gómez, la biomasa planctónica es mayor inmediatamente sobre los flancos situadas al oeste de los montes, probablemente debido a los eventos de surgencia locales. Sobre la Cordillera Sala y Gómez, la biomasa mesoplanctónica decrece hacia el este, y sobre la cordillera de Nazca decrece hacia el noreste. Los valores máximos se encuentran en la parte central, donde existen grandes concentraciones de salpas. La posición donde los valores de biomasa de macro y mesoplancton se elevan, coincide en ambas cordilleras (Parin *et al.*, 1997).

En la Cordillera de Nazca, una sección es cruzada por un frente hidrológico con cambios de temperatura de 0,5° C por 2 mn. Las aguas de ambos lados de este frente son oligotróficas, de baja productividad (la productividad primaria no es mayor a 0,1 Cm⁻²día⁻¹) y el zooplancton presenta la misma tendencia. Pero la composición de ictioplancton de las aguas cálidas y frías de los lados de la zona frontal es diferente. La composición de la biomasa de macroplancton en el centro de la sección es dominada por peces, eufáusidos y camarones pequeños. La biomasa del mesoplancton es común en la zona de Agua Central, pero la biomasa de macroplancton es comparativamente alta, posiblemente es resultado de la proximidad de aguas ricas de la Corriente del Perú situada al este. La biomasa de eufáusidos y larvas de decápodos en la capa de los 0 – 300 m de profundidad (en abril – mayo de 1987) aumenta sobre la Cordillera de Nazca y disminuye cerca de la parte oeste de la Cordillera de Sala y Gómez (Parin *et al.*, 1997).

Productividad en cordón de Juan Fernández

Las aguas circundantes a las islas Robinson Crusoe y Santa Clara presentan, entre la superficie y los 90 m de profundidad, bajas concentraciones de nutrientes (fosfatos, nitritos, nitratos), los que indudablemente se deberían a la acción del fitoplancton, el cual los estaría asimilando del medio para efectuar sus procesos vitales (fotosíntesis, crecimiento, desarrollo, etc.) (Arana *et al.*, 1976).

Sin embargo, a medida que aumenta la profundidad, sus valores experimentan un incremento gradual hasta alcanzar un máximo entre los 250 m y 500 m de profundidad. Por debajo de esta última profundidad el fosfato y nitrato presentan una leve tendencia a disminuir, aun cuando sus valores se mantienen altos. Esta disminución en el contenido de los nutrientes se encuentra en relación inversa a las concentraciones de oxígeno presentes (Arana *et al.*, 1976).

Con respecto a la productividad primaria superficial de esta agua, se ha visto que en las regiones más adyacentes a la costa de las islas, hay una menor capacidad fotosintética que en las zonas más alejadas de ella. Lo anterior está indicando una menor cantidad de organismos fitoplanctónicos en las aguas superficiales más cercanas a la costa. No obstante, estas poblaciones por sus índices de diversidad, serían más maduras y estables que aquellas de aguas oceánicas. Esto es muchísimo más evidente en la parte sur de la isla Robinson Crusoe. Pese a esto, en este mismo sector es posible encontrar cantidades apreciables de fitoplancton, principalmente entre los 20 y 30 m de profundidad (Arana *et al.*, 1976).

2.3.1.5. Biodiversidad

Según la Convention on Biological Diversity (www.cbd.int), biodiversidad ("diversidad biológica") se define como "la variabilidad de organismos vivos de todas las fuentes incluyendo entre otros, ecosistemas terrestres, marinos, y los otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los cuales son parte; esto incluye tanto diversidad dentro de la especie, entre la especie y de ecosistemas" (Diekmann, 2004).

Definiciones de biodiversidad según la estructuración del ecosistema, acentúan la fuerte relación entre la escala de muestreo y los procesos que influencian la diversidad. A pequeña escala se supone que todas las especies interactúan y compiten por recursos similares, y la diversidad dentro del hábitat se ha llamado diversidad alfa. A escala levemente más grande, cuando el muestreo cubre más de un hábitat o comunidad, se ha llamado diversidad beta o entre hábitats. En contraste, la diversidad gamma describe patrones a escala regional, cuando funcionan los procesos evolutivos (Tabla 1) (Sala & Knowlton, 2006).

Escala	Composición	Estructura	Función
Especies/poblaciones	Entre especies, diversidad	Abundancia	Entre especies,
	de genes, divergencia,		genes,
	dispariedad		expresión y divergencia
Comunidades/ecosistemas	a-diversidad	Ecodiversidad,	Funcional,
	β-diversidad	uniformidad, disparidad,	diversidad
		espectros de la ecodiversidad (β-	
		diversidad), complejidad en la	
		ventana alimenticia	
Regional a global	γ-diversidad, comunidad/	Espectros de la ecodiversidad (β-	Diversidad funcional
	diversidad ecosistemica	diversidad)	

Tabla 1. Dimensiones y medidas de la biodiversidad marina

Fuente: (Sala & Knowlton, 2006)

La biodiversidad marina abarca todos los niveles de complejidad de vida en el mar, dentro de las especies y a través de los ecosistemas. En todos los niveles, la biodiversidad marina ha exhibido en general una trayectoria natural de lento incremento, con pocas extinciones masivas en la escala evolutiva por disturbios en la escala ecológica. En épocas históricas, una sinergia de amenazas humanas, incluyendo sobrepesca, calentamiento global, introducciones biológicas y contaminación, han causado una declinación rápida en la biodiversidad marina global, según lo medido por extinciones de especies, reducción de poblaciones, y la homogenización de la comunidad. Las consecuencias de esta pérdida de biodiversidad incluyen cambios en el funcionamiento del ecosistema y una reducción en la disposición de los servicios del ecosistema. La pérdida global de biodiversidad continuará y se acelerará

probablemente en el futuro, con colapsos ecológicos que potencialmente serán más frecuentes y con grandes cambios en las comunidades. Sin embargo, la sincronización y la magnitud de estos acontecimientos catastróficos son probablemente imprevisibles (Sala & Knowlton, 2006).

Worm *et al.* (2003), observan una mayor biodiversidad marina en rasgos topográficos específicos tales como islas, taludes y montes. Los montes submarinos son zonas que presentan una gran diversidad, que se encuentran diferenciadas del fondo marino circundante. Johnston & Santillo (2004) observan una mayor abundancia de peces sobre los montes que en aguas oceánicas, donde además advierten una rica y diversa fauna bentónica. Otros antecedentes de mayor productividad y diversidad han sido reportados por Push *et al.* (2004) para varias especies de peces mesopelágicos de familias principalmente oceánicas (ej. *Sternoptychidae, Photichthydae, Myctophidae, Malamphaidae*) en el océano Atlántico y por Rivera & Mujica (2004) para larvas de crustáceos en el océano Pacifico Sudeste.

Las comunidades de los montes pueden ser similares a las encontradas en las plataformas continentales próximas. Los montes que se encuentran a poca profundidad tienden a tener un gran componente de especies con restringido rango biogeográfico, en comparación a los montes más profundos que abrigan acoplamientos de especies más cosmopolitas (Johnston & Santillo, 2004).

La fauna de los montes se encuentra dominada por organismos que se alimentan por suspensión, la que se encuentra favorecida por la intensificación de las corrientes locales que circulan alrededor de éstos. Los corales son particularmente abundantes en los montes, y son de tipo gorgonias, scleractinianos y antipatharianos, principalmente. Otros de los organismos que se alimentan por suspensión, que se encuentran a veces en forma abundante en los montes, son esponjas, hidroideos y ascidias, crinoideos, asteroideos, ofiuroideos, holoturoideos, moluscos y decápodos (Johnston & Santillo, 2004).

La fauna bentónica de los montes incluye especies que crean estructuras de hábitat diversos, los cuales pueden ser hábitats esenciales para algunos peces y crustáceos de aguas profundas (Moore *et al.*, 2003). Se define peces y especies de aguas profundas, a los que viven o habitan entre los 500 y 1000 m (o más) de profundidad. A pesar que la designación de especie de "monte" se usa extensamente, se han definido criterios rigurosos para definir estas *taxa*. Se categorizan las especies como especies que se asocian a los montes, a las que prefieren estas zonas como hábitat para alimentarse, desovar y crecer. Este grupo incluye a los peces profundos como orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) y alfonsino (*Beryx splendens*). Muchas otras especies, sin embargo, concurren a los montes o se agregan sobre sus cumbres para alimentarse de la producción primaria atrapada o para desovar. Este es el caso de algunos tiburones, atunes y otros grandes depredadores pelágicos (Froese & Sampang, 2004).

Los peces de montes submarinos forman una gran y única porción de biodiversidad de peces. Estos tienden a ser grupos que aparecieron hace poco como evolución de peces modernos. Sin embargo, muchos de ellos están adaptados a este particular ambiente y condiciones de profundidad, conociéndose principalmente su forma y taxonomía, pero poco de su biología (Froese & Sampang, 2004).

La biología e historia de vida de las especies bentónicas de los montes también es poco conocida, conociéndose principalmente la diversidad y excepcionalmente la distribución de éstas. Estos estudios han sido realizados a través da la recolección de especies y del registro del *bycatch* de las capturas efectuadas por la pesquería de alta mar realizada en los montes (Koslow *et al.*, 2001).

2.3.1.6. Endemismo en montes submarinos

Se definirá como endemismo o especies endémicas, a las especies nativas y restringidas a un área particular, como por ejemplo estuarios, islas o montes (Morato *et al.*, 2004).

La diversidad y evidente endemismo de la fauna bentónica de los montes submarinos, pueden ser explicados por la aceleración de los procesos evolutivos debido a la fragmentación de la especie en poblaciones aisladas y pequeñas. Las masas de aguas oceánicas, en este contexto, se consideran barreras físicas, que inducen al aislamiento entre pequeñas poblaciones (Samadi *et al.*, 2006). Estos resultados apoyan la premisa de que los montes pueden funcionar como grupos ecológicos o cadenas de islas, conduciendo a distribuciones localizadas de especies y la especificación evidente entre tales grupos y/o cadenas. Es importante recordar que el endemismo evidente podría ser un artefacto del conocimiento incompleto de las distribuciones de las especies (Johnston & Santillo, 2004).

Para explicar el endemismo evidente y las pocas especies que se traslapan entre los montes, se presume que la dispersión larval es limitada por fenómenos hidrológicos tales como columnas de Taylor, que promueven la retención y agregación larval. Este fenómeno podría limitar la eficacia de la dispersión larval para los organismos que habitan los montes, induciendo al aislamiento y permitiendo la especificación subsecuente (Samadi *et al.*, 2006).

En contraste con el supuesto aislamiento de las poblaciones de los montes por las columnas de Taylor, otros autores sugieren que la interacción entre los rasgos topográficos y las masas de agua aumenta la turbulencia y la mezcla, y realiza la producción local de la biomasa ya que levanta los alimentos hacia la zona eufótica (Worm *et al.*, 2003. Genin, 2004). Esto sugiere que los montes son oasis altamente productivos que pueden acomodar poblaciones densas de muchas especies en áreas pequeñas (Samadi *et al.*, 2006).

Evidencias de endemismo en la literatura son documentadas por diferentes autores: De Forges *et al.* (2000), trabajando en el sur de Nueva Caledonia registran índices de endemismo del orden de 36% en las cordilleras de Norfolk y del 31% de los montes Lord Howe Island. Parin *et al.* (1997) registra índices de 44% para peces y 52% para invertebrados en la Cordillera de Nazca y Sala-y-Gómez de Chile. Estos altos índices no son universales: una compilación reciente de datos de los montes de Hawaii y Emperador reportó índices de endemismo de 17% para peces (Stocks, 2004), y un estudio en el monte Gran Meteoro encontró índices de

endemismo de peces de sólo 9% (Fock *et al.*, 2002). Sin embargo, todos los resultados sugieren que la estimación de Wilson y Kaufmann ()de un endemismo de 15% es probablemente demasiado bajo (Gianni, 2004).

2.3.2. Ecosistemas marinos

2.3.2.1. Procesos ecológicos, resiliencia y estados alternativos

El medioambiente marino se encuentra en un estado de seria declinación, en primer lugar como resultado de la sobrepesca, la contaminación y los impactos directos e indirectos del cambio climático (Jackson et al., 2001; Myers & Worm, 2003; Pyke, 2004). En muchos lugares, los impactos antropogénicos y climáticos han causado cambios dramáticos en la composición de especies, también conocidos como cambios de fase o régimen, los cuales son a menudo de larga duración y difíciles de revertir (Scheffer & Carpenter, 2003; Folke et al., 2004). Algunos ejemplos incluyen cambios de fase en arrecifes de coral (McManus & Polsenberg, 2004) y praderas de algas (Steneck et al., 2004), como consecuencia de la reducción de poblaciones de especies formadoras de dosel, y del colapso de muchas pesquerías costeras y oceánicas. Sólo teorías emergentes y nuevos enfoques multidisciplinarios, que apunten hacia la importancia de evaluar y manejar activamente la resiliencia de los sistemas, podrían ayudar a revertir estos procesos (Hughes et al., 2005). Esto se refiere a la cantidad recurrente, natural o humana, de perturbación que un ecosistema puede absorber y continuar manteniéndose, sin degradarse lentamente o pasar a un estado alternativo (Folke et al., 2004; Hughes et al., 2003). La capacidad de un ecosistema de regenerarse siguiendo una perturbación depende, según Gundersen & Pritchard (2002), de las fuentes de resiliencia que operan a escalas múltiples. Los conceptos de estados alternativos, resiliencia y escala están aumentando su prevalencia en economía y ciencias sociales, y en teorías en desarrollo que asociarían sistemas sociales y ecológicos. La idea es que anticiparse y prevenir cambios de régimen no deseados (o por el contrario, promover aquellos deseables), en un contexto socio-ecológico, requiere una mejora en el entendimiento de procesos dinámicos y complejos que entreguen o disminuyen resiliencia, y los sistemas de gobierno que administran el uso de los recursos marinos.

Según Hughes et al. (2005) y Mangel & Levin (2005), la clásica aproximación de manejo de recursos marinos está basada en un modelo conceptual erróneo: la producción "óptima" de stocks de especies objetivo, en sistemas que se asumen razonablemente estables. Aproximaciones emergentes rechazan este paradigma, a favor de prácticas de manejo que reconozcan el acople de sistemas socio-ecológicos que son caracterizados por dinámicas y umbrales complejos, con salidas posibles múltiples e incerteza inherente. Existe un aumento en el reconocimiento de que entender los aspectos sociales, legales y económicos del manejo de recursos, es insuficiente para obtener resultados sustentables, a menos que se acoplen con un profundo entendimiento de la ecología de los sistemas. Por ejemplo, reconocer que el hombre forma parte crucial de la dinámica de los ecosistemas y, simultáneamente, depende de su medio ambiente para su desarrollo social y económico, ha empujado el comienzo de la fusión entre ecología marina, biología pesquera y ciencias sociales (Pikitch et al., 2004). De ahí que la ciencia pesquera este volviéndose cada vez más ecológica, moviéndose desde la aproximación tradicional, basada en la determinación de la producción máxima sostenible de especies individuales en escalas únicas, a análisis de stocks multiespecíficos y enfoques más generales de manejo "ecosistema-basado" en escalas múltiples, extendiendo el enfoque del manejo de recursos más allá de las especies objetivo, e incluyendo el impacto de la pesca sobre especies no objetivo (bycatch), o el efecto de los sistemas de pesca sobre hábitats bentónicos y ecosistemas marinos vulnerables (Chuenpagdee et al., 2003; Lewison et al., 2004). El manejo "ecosistema-basado" revierte primeras aproximaciones mono específicas, haciendo posible el entendimiento de procesos ecológicos que mantienen la producción de recursos explotables, reconociendo los roles ecológicos de peces y otras especies objetivos, en la dinámica de ecosistemas complejos a múltiples escalas.

En efecto, las pesquerías y la ciencia ecológica están convergiendo, desde direcciones opuestas, hacia perspectivas sobre procesos de escalas múltiples en ecosistemas marinos. El aumento de estudios recientes de áreas marinas de exclusión (no-take áreas), áreas sin permiso de pesca (refugios) o santuarios, ha hecho converger también a la ecología con la ciencia pesquera, promoviendo aproximaciones más experimentales, proactivas y socio-económicas al manejo ecosistémico. Fundamentalmente se trata de experimentos de gran escala, donde se

excluye al depredador (recreacional, de subsistencia o comercial), con implicaciones sociales y económicas. Su visión tradicional, como una herramienta de manejo pesquero está disminuyendo, con un aumento en el énfasis sobre una mayor utilidad para manejo de biodiversidad, estructuras tróficas, y función y resiliencia ecosistémica (Hughes *et al.*, 2003; Sobel & Dahlgren, 2004). Por ejemplo, el aumento en la preocupación sobre los impactos combinados de la pesca, contaminación y cambio climático en la resiliencia de arrecifes de coral australianos fue el factor principal para establecer un área de exclusión de 100.000 km² durante el 2004 (Bellwood *et al.*, 2004).

Desarrollar políticas marinas y manejar recursos naturales requiere de información ecológica y social en escalas múltiples. Tradicionalmente, la mayoría de los estudios ecológicos eran breves y localizados. Sin embargo, la necesidad de enfocarse sobre impactos de degradación ambiental, cambio climático y sobrepesca, ha acelerado la tendencia a aumentar la escala de los estudios ecológicos marinos. Por ejemplo, el saber cómo un ecosistema llegó a su condición actual, es un aspecto importante de la escala temporal a manejar (Jackson et al., 2001; Pandolfi et al., 2003). La sobrepesca y el cambio climático han llegado a reducir el período de vida de muchas especies marinas, produciendo sistemas inestables que son más susceptibles a pulsos de reclutamiento y fluctuaciones ambientales de corto plazo y, por tanto, menos capaces de soportar presiones sostenidas de explotación (Jackson et al., 2001; Myers & Worm, 2003). De la misma forma, distorsiones en las tramas tróficas, inducidas por la remoción selectiva de depredadores tope altamente interactivos, ha tenido impactos indeterminados en la resiliencia de muchos sistemas marinos (Dulvy et al., 2004; Ward & Myers, 2005). Podrían citarse muchos ejemplos alrededor del mundo, pero lo importante de destacar es que la erosión de la resiliencia de los sistemas, asociada a la simplificación de las cadenas tróficas, fue impulsada muchas veces por demandas del mercado (Hughes et al., 2005).

Por otra parte, considerando que la salud de un ecosistema es medida comúnmente a través del monitoreo de abundancias de algunas especies "más importantes", y que la debilidad de esta aproximación radica en que los mecanismos que conducen a variaciones temporales o

espaciales de estas abundancias son a menudo pobremente conocidos, sumado al hecho que las consecuencias de los cambios en estas especies son rara vez expandidas a escala ecosistémica, una aproximación emergente (Hughes *et al.*, 2005) destaca la importancia de procesos clave llevados a cabo por grupos funcionales, es decir, una colección de especies que realiza una función similar. Esta perspectiva cambia el enfoque de conservación desde especies objetivo-comercialmente importantes, al manejo activo de grupos funcionales que sustentan procesos esenciales y mantienen servicios ecosistémicos como las pesquerías. La diferencia fundamental con el manejo tradicional de pesquerías, es que el enfoque en grupos funcionales reconoce la importancia de los roles ecológicos y la interacción entre especies, incluyendo el papel del hombre, en el mantenimiento de la resiliencia ecosistémica a través de escalas espaciales y temporales. En forma complementaria, el reconocimiento de grupos funcionales proporciona un entendimiento más acabado del rol de la biodiversidad sobre ciertos procesos ecosistémicos.

Los organismos marinos poseen muchas adaptaciones para sobrellevar perturbaciones naturales recurrentes. Sin embargo, el impacto crónico humano es análogo a un experimento de presión, en el cual una manipulación es sostenida. Consecuentemente, el retorno a su condición original es imposible a menos que estos forzantes (caída de sedimento, exceso de nutrientes y presión de pesca) sea reducida. Muchas prácticas de conservación y manejo sostienen que si los factores de impacto actuales son reducidos, el ecosistema automáticamente se revertirá desde su estado alterado a su condición original dentro de unos pocos años o décadas. Esta aproximación ignora la emergencia reciente de abundante información histórica y arqueológica, sobre los profundos cambios que se han llevado a cabo en ecosistemas marinos debido a actividades humanas, especialmente la pesca (Jackson *et al.*, 2001; Lotze & Milewski, 2004). Más aún, los ecosistemas marinos presentan variados grados de histéresis, esto es, las diversas trayectorias de recuperación observadas desde su declinación. Algunos sistemas han cambiado a tal extremo que efectivamente no podrán volver a su estado original (Collie *et al.*, 2004). Desde una perspectiva de sistemas complejos, han cruzado el umbral, hacia nuevos estados o dominios de atracción que impide que vuelvan

a su estado original. Las consecuencias de esto para el manejo son importantes: es más fácil mantener un ecosistema resiliente, que repararlo después que ha ocurrido un cambio de fase.

Estados ecológicos alternativos pueden ser mantenidos por procesos de mortalidad densodependiente (p.e. alteración de proporciones depredador-presa), o por umbrales de densidad requeridos para éxitos reproductivos (Levitan & McGovern, 2005). Por ejemplo, la regeneración de arrecifes de coral puede ser inhibida por exceso de depredadores de coral, fallas en el reclutamiento, y por blooms de algas tóxicas o estructuralmente resilientes que resisten herbivoría. El concepto de histéresis reconoce que reducciones del impacto humano locales de corto plazo, no asegurarán la recuperación a estados prístinos. Similarmente, la falta de recuperación de pesquerías colapsadas, unos pocos años después de que la pesca ha disminuido, no prueba que otra cosa haya causado la declinación (Collie *et al.*, 2004; Cury & Shannon, 2004).

2.3.2.2. Estructura del hábitat en ecosistemas marinos

2.3.2.2.1. Rol de la estructura del hábitat en los ecosistemas marinos

Estructuras emergentes, proporcionan heterogeneidad y complejidad estructural en los entornos marinos bentónicos. Las estructuras emergentes representan importantes hábitats para una variedad de organismos marinos, incluyendo especies valiosas del punto de vista de la pesca comercial. Estas estructuras pueden proporcionar refugio de la depredación y competencia, así como del estrés físico y químico, o pueden representar importantes recursos alimentarios y hábitat para las primeras etapas de vida o desove. Estas estructuras modifican el régimen hidrodinámico de flujo cerca del fondo marino, con potenciales efectos ecológicos sobre la disponibilidad de alimentos, el crecimiento de larvas y la sedimentación (Turner *et al.*, 1999).

Los hábitats no son independientes unos de otros, y un sistema marino bentónico puede consistir en varios tipos de hábitats, todos vinculados integralmente a través de procesos biológicos, químicos y físicos (Turner *et al.*, 1999). La importancia de la estructura del hábitat

y la heterogeneidad influyen en la abundancia de fauna, la riqueza de especies y la composición de especies de invertebrados y comunidades de peces. También es ampliamente reconocido que el tamaño, la vitalidad y la distribución espacial de las poblaciones de muchas especies dependen de la cantidad y calidad del hábitat, a pesar de que las relaciones ecológicas que constituyen esta dependencia no ha sido cuantificada en la mayoría de los casos. Si las pesquerías se manejan con prudencia, es importante que el manejador comprenda que a medida que las especies capturadas son dependientes del hábitat, las consecuencias a largo plazo son la degradación o pérdida de la estructura del hábitat de estas especies, especies no objetivo y el ecosistema en su conjunto (Turner *et al.*, 1999).

2.3.2.2.2. Degradación o pérdida de la estructura del hábitat

Amplias zonas de hábitats bentónicos se han perdido o su integridad física está en peligro como resultado de la pesca. En muchas zonas, la extensión espacial y la gravedad de la perturbación física produce una lenta recuperación de los ecosistemas afectados, así como la frecuencia de ocurrencia en el tiempo (las zonas de pesca pueden verse afectadas muchas veces en un año), efectos directamente atribuibles a la pesca, los que superan a los efectos de otros agentes de perturbación (ej. olas, corrientes, procesos de bioturbación, etc.). Sin embargo, pocos estudios han examinado los efectos de la pesca en la modificación física de la estructura del hábitat y las posibles consecuencias para las comunidades asociadas. Del mismo modo, hay poca información sobre cómo y en qué medida, los cambios en la estructura del hábitat afectan a los recursos pesqueros y contribuyen a la disminución de la pesca. La degradación de los hábitats o pérdidas como resultado de la actividad pesquera sigue siendo uno de los impactos ambientales menos comprendidos. Debido a la insuficiencia de datos que están disponibles para hacer frente a las características específicas de las complejas interacciones ecológicas implicadas, rara vez es posible predecir o cuantificar la pérdida potencial para la producción pesquera causada por la degradación o la pérdida de la estructura del hábitat. Según Turner et al. (1999), la comprensión de la magnitud de este impacto, y su efecto sobre las poblaciones de organismos marinos, es esencial para que el manejo estratégico de las pesquerías, estableciendo niveles adecuados de esfuerzo que maximicen la producción y rendimiento pesquero.

El alcance de la actividad pesquera es potencialmente grande, dejando pocos hábitats inalterados dentro de las zonas afectadas. Además de los efectos en la estructura del hábitat, hay importantes implicaciones a mayor escala con respecto a los efectos sobre la heterogeneidad de hábitats, o la agregación de los hábitats. Las reducciones de heterogeneidad en grandes escalas espaciales y temporales tienen implicaciones para la conservación de la diversidad y la estabilidad a nivel de las poblaciones, comunidades y ecosistemas. A medida que la estructura del hábitat es fragmentada, con reducciones físicas entre unidades de hábitat, el movimiento de adultos y el reclutamiento de larvas disminuirán; y el tiempo de recuperación para las comunidades biológicas (especies formadoras de hábitat y especies asociadas), en las zonas afectadas por estos, irá aumentando progresivamente (Turner *et al.*, 1999).

2.3.3. Ecosistemas marinos vulnerables

La vulnerabilidad está relacionada con la probabilidad de que una población, comunidad o hábitat experimente una alteración sustancial, como consecuencia de una perturbación de corta duración o crónica, y con el período de tiempo necesario para recuperarse después de la perturbación. Los ecosistemas marinos más vulnerables son aquellos que pueden ser perturbados con facilidad y tienen una recuperación muy lenta o no llegan a recuperarse nunca. Las características de los ecosistemas vulnerables pueden ser física o funcionalmente frágiles (FAO, 2007).

La vulnerabilidad de poblaciones, comunidades y hábitats debe evaluarse en relación con amenazas específicas. Algunas características, en particular las que son físicamente frágiles o intrínsecamente infrecuentes, pueden ser vulnerables a la mayor parte de las formas de perturbación, pero la vulnerabilidad de algunas poblaciones, comunidades y hábitats pueden variar en gran medida dependiendo del tipo de arte de pesca utilizado o los tipos de perturbación experimentados (FAO, 2007).

2.3.3.1. Efectos perjudiciales importantes

Los efectos perjudiciales causados por las artes de pesca u otras perturbaciones antropogénicas afectan a las poblaciones, las comunidades o los hábitats con una intensidad no mínima y por cierta duración o en forma transitoria. Los efectos serán perjudiciales si las consecuencias se extienden de manera más amplia en el espacio o por las interacciones de ecosistemas que no son transitorias (FAO, 2007).

Los efectos perjudiciales serán considerables si los daños son graves o irreversibles. Los efectos que probablemente afectarán a dos o más generaciones de las poblaciones o comunidades en cuestión, o que requerirán más de 20 años (según cuál sea el período más breve) para revertir los efectos se consideran irreversibles. Los efectos probables que reduzcan la productividad de una población afectada por la pesca (de manera intencionada o accidental), o la productividad, riqueza de especies o capacidad de recuperación de una comunidad o ecosistema afectado, o bien la complejidad estructural de un hábitat, se consideran graves. En este contexto, se entiende por productividad el conjunto de aspectos de la capacidad de automantenimiento de una población. En circunstancias de información limitada, debería adoptarse el supuesto de que los efectos serán graves o irreversibles, salvo que existan datos que indiquen lo contrario (FAO, 2007).

2.3.3.2. Identificación de ecosistemas marinos vulnerables

Una zona debería ser designada ecosistema marino vulnerable (EMV) cuando (FAO, 2007):

- i) Contiene especies, comunidades o hábitats únicos o intrínsecamente raros.
- ii) Contiene hábitats que respaldan la presencia de especies endémicas.
- iii) Respalda la presencia de especies agotadas, amenazadas o en peligro durante la totalidad o parte de su historia de vida.

- iv) Contiene hábitats importantes para las poblaciones para las cuales no se conoce que existan hábitats alternativos o éstos son poco comunes, independientemente de que se conozca o no la relación funcional efectiva entre las especies y los hábitats.
- v) Contiene poblaciones, comunidades o hábitats que son fácilmente dañados por las actividades antropogénicas, entre ellas la pesca, en especial si las características dañadas tienen unos tiempos de recuperación prolongados o tal vez ni siquiera se recuperan.
- vi) Respalda procesos ecológicos que dependen en gran medida de estructuras físicas complejas creadas por características bióticas (ej. corales, esponjas, briozoos) o por características abióticas (ej. campos de rocas, acumulaciones de arcilla).
- vii)Respalda especies cuyas características hacen que la recuperación sea lenta o improbable.

2.3.4. Ecosistemas de montes submarinos

Una gran porción de la biodiversidad abisal se concentra en formaciones conocidas como montes submarinos. Dichas montañas submarinas se levantan 1.000 m o más sobre el lecho marino, pero no suelen asomar sobre la superficie del océano (Figura 5).

Como oasis en el océano, los montes submarinos generan complejos patrones de corrientes oceánicas que permiten concentrar una gran abundancia de recursos marinos. Esto se debe a su gran tamaño y forma, teniendo efectos complejos sobre la circulación oceánica del agua y a menudo generando "surgencia" de agua ricas en nutrientes provenientes de las aguas profundas circundantes, o a la concentración de organismos y partículas orgánicas en las corrientes circulares (vórtices o eddy). Este proceso realza la base alimenticia para la comunidad de peces y de invertebrados substancialmente diferentes de las aguas circundantes.



Figura 5. Imagen tridimensional de un monte submarino.

El proyecto OASIS (OASIS, 2015) financiado por la Comunidad Europea (CE) desarrolla un modelo esquemático del ecosistema de los montes submarinos con fines de un manejo sustentable (Figura 6).

El proyecto se focaliza en estudiar los siguientes componentes y procesos del ecosistema de montes submarinos: 1) procesos ambientales (temperatura, color del mar, vientos, corrientes) que controlan la circulación, mezcla e intercambio de agua en los montes submarino, 2) procesos que afectan el valor nutricional de la materia orgánica para organismos que habitan en o cerca del fondo submarino, 3) biodiversidad y ecología de la biota del monte submarino y dinámica y conservación de su producción biológica; 4) modelar la ecología trófica del ecosistema del montes submarinos.



Figura 6. Diagrama esquemático del ecosistema asociado a los montes submarinos. Los números indican los componentes y campos de estudio: 1) imágenes satelitales de temperatura, color del mar y corrientes; 2) producción primaria; 3) interacción entre CDP y topografía del fondo; 4) pesquerías; 5) oceanografía; 6) interacción CMB y topografía; 7) dinámica de CMB y comunidad bentónica (OASIS, 2015).

3. METODOLOGÍA

Se realizó un crucero de 8 días a bordo del AGS 61 Cabo de Hornos donde se recopilaron datos de batimetría, backscatter signal (retrodispersión) y espesor de sedimento para caracterizar la topografía y tipo de sustrato de los montes submarinos.

3.1. Objetivo específico 1. Recopilar, estandarizar e integrar la información batimétrica disponible sobre las áreas de estudio.

3.1.1. Áreas de estudio

Para representar las áreas de estudio y las georreferencias correspondientes a los montes submarinos JF5 y JF6 localizados entre Isla Robinson Crusoe e Isla Alejandro Selkirk, y el monte submarino MO, se utilizó el software ARGIS 10.0 con su formato nativo "Shape", circunscribiendo los polígonos entregados en la Bases del Proyecto (Figura 7).

Puntos de vértice	Latitud Sur	Longitud Weste	
	(grado; minuto; segundo)	(grado; minuto; segundo)	
Α	33°28'48,37"	79°27′57,79″	
В	33°51′59,44″	79°22′01,57″	
с	33°54'20,82″	80°01'01,19"	
D	33°39'36,59″	80°18'28,41"	
Puntos de vértice	Latitud Sur	Longitud Weste	
Puntos de vértice	Latitud Sur	Longitud Weste	
	(grado; minuto; segundo)	(grado; minuto; segundo)	
Α	33°54′58,67″	80°09′22,30″	
В	34°11′53,89″	80°06'30,53"	
с	34°13′15,50″	80°21′08,67″	
D	33°57'31,00″	80°24'11,42″	
ector 3 (Monte Oʻ	Higgins)		
ector 3 (Monte O' Puntos de vértice	Higgins) Latitud Sur	Longitud Weste	
ector 3 (Monte O' Puntos de vértice	Higgins) Latitud Sur (grado; minuto; segundo)	Longitud Weste (grado; minuto; segundo)	
ector 3 (Monte O' Puntos de vértice A	Higgins) Latitud Sur (grado; minuto; segundo) 32°36'12,87"	Longitud Weste (grado; minuto; segundo) 73°36'11,15"	
ector 3 (Monte O' Puntos de vértice A B	Higgins) Latitud Sur (grado; minuto; segundo) 32°36'12,87" 32°57'04,02"	Longitud Weste (grado; minuto; segundo) 73°36'11,15" 73°26'17,19"	
ector 3 (Monte O' Puntos de vértice A B C	Higgins) Latitud Sur (grado; minuto; segundo) 32°36'12,87" 32°57'04,02" 33°06'19,83"	Longitud Weste (grado; minuto; segundo) 73°36'11,15" 73°26'17,19" 74°01'16,33"	

Figura 7. Polígonos iniciales que delimitaron las áreas de estudio del proyecto.

Con la información de localización (latitud, longitud) y sondaje obtenidas del GPS y ecosondas, respectivamente, se establecieron las georreferencias de cada monte. En la Figura 8 se muestra lo anteriormente expuesto, utilizando como referencia geodésica el datum WGS-84.



Figura 8. Representación de polígonos de área de estudio.

3.1.2. Cartografía oficial: recopilación batimétrica disponible nacional e internacional tanto público y/o privados

Con el fin de dar cumplimiento a este objetivo específico, se procedió a recopilar información tanto pública internacional (descargadas de internet) y privada nacional (cartas SHOA). Al tratarse de un levantamiento oceánico, se habla de un levantamiento de Orden 2, según el documento S-44 (IHO, 2008a; página 15), manual en el cual se basa el SHOA para realizar los levantamientos, por lo cual la información privada nacional se ajusta a dicha norma. Mientras que la información pública internacional cuenta con una metadata limitada, no pudiendo contar con dicha información.

Datos Públicos

Para efectos de dar cumplimiento a los objetivos específicos señalados en las Bases Técnicas, se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica de fuentes de información tanto Nacionales e Internacionales, tanto como públicos y/o privados. Cabe mencionar las bases de datos geofísicas compiladas por la National Geophysical Data Center (NGDC, NOOA) de Estados Unidos de América, y los compilados por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA).

Así mismo, se consideraron las bases de datos tanto como la malla batimétrica digital de Zapata (2001) y la malla batimétrica y topográfica global de Becker *et al.* (2009) con una resolución de 30" (SRTM30_PLUS). Para el presente proyecto se utilizó la actualización denominada SRTM15_PLUS Versión 1, liberada el 14 de noviembre de 2014, disponible en ftp://topex.ucsd.edu/pub/srtm15_plus/topo15.grd.

También se obtuvieron datos (de cruceros que adquirieron batimetría monohaz y multihaz) provenientes desde el portal Bathymetry Digital Elevation Models del National Geophysical Data Center (NGDC), dependiente de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (FIgura 9).



Figura 9. Portal Bathymetry & Digital Elevation Models del National Geophysical Data Center (Fuente: <u>http://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/bathymetry/</u>).

Además se obtuvieron datos de cruceros de batimetría (monohaz), gravedad, magnetismo, reflexión sísmica (monocanal y multicanal), refracción sísmica, side scan sonar y subbottom profiler desde el portal en Internet de bases de datos geofísicos Marine Trackline Geophysical Data del National Geophysical Data Center (Figura 10).



Figura 10. Portal Web de bases de datos geofísicos Marine Trackline Geophysical Data del National Geophysical Data Center (fuente: <u>http://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/geophysics/</u>).

Otra fuente de información batimétrica es el portal Global Multi-Resolution Topography (GMRT) del Marine Geoscience Data System que presenta una compilación de datos editados de sonares multihaz de varias resoluciones espaciales recogidos por científicos e instituciones de todo el mundo, fusionados en una sola compilación actualizada de datos de elevación a nivel mundial (Figura 11).



Figura 11. Portal Web Global Multi-Resolution Topography (GMRT) del Marine Geoscience Data System (fuente: http://www.marine-geo.org/portals/gmrt/).

Datos Privados

Para el caso de la información del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), en la Tabla 2 se señalan los tipos de cartas náuticas electrónicas utilizadas como fuentes de información.

N <u>°</u>	Propósito de Navegación	Rango de escalas	Compilación de Escalas	Alcance Rango Radar
1	Visión General	< 1:1.500.000	≤3.000.000 1.500.000	200 MN 96 MN
2	Oceánica	1:180.000 - 1:1.499.999.	700.000 350.000 180.000	48 MN 24 MN 12 MN
3	Costera	1:45.000 - 1:179.999	90.000 45.000	6 MN 3 MN
4	Aproximación	1:22.000 - 1: 44.999	22.000	1,5 MN
5	Puerto	1:4.000 - 1:21.999	12.000 8.000 4.000	0,75 MN 0,5 MN 0,25 MN
6	Atraque	>4.000	≥ 3.999	< 0,25 MN

Tabla 2. Tipos de cartas náuticas electrónicas publicadas por el SHOA

Para efectos de nomenclatura, como señalan las Bases Técnicas, se respeta primariamente la denominación oficial de las formas del relieve submarino asignadas por la Normalización de las Formas del Relieve Submarino de la Organización Hidrográfica Internacional (IHO, 2008b), las cuales se listan en la Tabla 3.

Tabla 3. Resumen de términos y definiciones de las formas del relieve submarino (IHO,2008b).

NOMBRE	DESCRIPCIÓN			
COLLINA(S) ABISAL(ES)	Elevación aislada (o grupo de elevaciones) del fondo oceánico.			
LLANURA ABISAL	Zona abisal llana, extensa, sub-horizontal o de escasa pendiente.			
NOMBRE	DESCRIPCIÓN			
---	--	--	--	--
FALDA	Superficie de débil pendiente, de génesis esencialmente sedimentaria, en la base de una pendiente más pronunciada.			
FALDA ARCHIPELÁGICA	Pendiente suave del fondo marino con una superficie generalmente lisa que se encuentra en la parte baja o inferior de grupos de islas o montes submarinos.			
BANCO(S)	Elevación aislada, o grupo de elevaciones del fondo marino, de gran extensión, sobre la cual la profundidad es relativamente somera pero normalmente suficiente para una navegación segura en superficie.			
CUENCA	Una depresión, en el fondo marino, de extensión variable, más o menos equidimensional en planta.			
Región adyacente a un continente, normalmente ocupada bordeando una plataforma continental, y que a veces emer forma de islas, que es irregular o un obstáculo en el plano perfil, con profundidades que exceden en mucho a las qu típicas de una plataforma continental.				
CALDERA MONTE SUBMARINO derrumbado, o parcialmen comúnmente de forma anular.				
CAÑÓN(ES) SUBMARINO(S)	Depresión (o grupo de depresiones) profunda(s), relativamente angosta(s) y de paredes abruptas, cuyo fondo generalmente es se hace más profundo de forma continua.			
MARGEN CONTINENTAL	Zona de separación, conformado generalmente por una PLATAFORMA, un TALUD y una EMERSIÓN CONTINENTAL, que separa el continente de la PLANICIE ABISAL o el fondo oceánico profundo. Ocasionalmente puede haber una FOSA OCEÁNICA en lugar de una EMERSIÓN CONTINENTAL			
EMERSIÓN CONTINENTAL	Forma de suave pendiente que asciende desde las profundidades oceánicas hasta base de talud continental.			
ABISMO(S) Un área profunda localizada (o grupo de áreas localizada incluida(s) en los confines de una forma de dimensiones mayor como un SURCO, CUENCA o FOSA.				

NOMBRE	DESCRIPCIÓN		
	Pendiente submarina, característicamente lineal, muy abrupta y		
ESCARPE	alargada, que divide zonas llanas o de suaves pendientes del fondo		
	marino en zonas que no son PLATAFORMAS.		
	Cuerpo sedimentario en abanico, de contornos relativamente suaves,		
ABANICO SUBMARINO	extendido en declive a partir de la desembocadura de un cañón		
	submarino o sistema de cañones submarinos		
	Vasta zona lineal de topografía irregular, montañosa o con fallas,		
ZONA DE FRACTURA	caracterizada por CRESTAS abruptas o asimétricas, grietas,		
	SURCOS o ESCARPES.		
	MONTE(S) SUBMARINO(S) cuya(s) cima(s) es (son) relativamente		
GUYOT(S)	plana(s) y de suave relieve. Ver también MONTE(S)		
	SUBMARINO(S).		
	Elevación aislada o grupo de elevaciones, menores que un MONTE		
COLINA(S)	SUBMARINO. Ver también COLINA(S) ABISAL(ES) y LOMA(S)		
	SUBMARINA(S).		
HOVA	Pequeña depresión local, a menudo escarpada en los lados, en el		
nora	fondo marino.		
PICO(S)	Elevación notable terminada en punta o de cima muy estrecha.		
MECETA CUDMADINA	Zona llana o casi llana de extensión considerable, con una brusca		
WESE IA SUDWANINA	ruptura de pendiente por uno o más lados		
	Elevación o grupo de elevaciones anchas aisladas, mayores de		
MONTES SUBMARINOS	1.000 m en relieve por encima del fondo marino,		
	característicamente de forma cónica.		
	Alineación recta o arqueada de MONTES SUBMARINOS		
CADENA DE MONTES	discretos, con sus bases claramente separadas. Ver también		
SUBMARINOS	MONTE(S) SUBMARINO(S).		
	Zona adyacente a un continente (o rodeando una isla) que se		
ρι Αταξώρι	extiende desde la línea de bajamar hasta una profundidad en la que		
	generalmente hay un incremento marcado de las pendientes hacia		
	las profundidades oceánicas.		

3.2. Objetivo específico 2. Obtener una base batimétrica detallada de cada uno de los montes seleccionados.

3.2.1. Especificaciones técnicas para ejecución de sondajes

Previo al inicio de los trabajos en terreno, se solicitaron los permisos correspondientes al SHOA, incluyendo el correspondiente al Decreto 711.

Los antecedentes, definiciones y protocolos utilizados fueron descargados desde los siguientes vínculos en Internet del SHOA: http://www.shoa.cl/servicios/descargas/pdf/pub3105.pdf http://www.shoa.cl/servicios/descargas/pdf/pub3107.pdf

Para efectos de cumplir lo estipulado por la Propuesta Técnica, en cuanto al visado de sondaje, se ajustó el diseño de muestreo a las "Instrucciones Hidrográficas N°5, Especificaciones Técnicas para la Ejecución de Sondajes" (SHOA. 2003. Instrucciones Hidrográficas N° 5), cuyo principal objetivo es "establecer las normas que deberán regir las actividades hidrográficas que realicen las entidades y empresas, en cualquiera de las áreas antes indicadas, orientadas a la representación batimétrica de un sector para proyectos de obras civiles, determinación de calados máximos, dragados y otras aplicaciones".

La Tabla 4 presenta un resumen de las principales especificaciones señaladas por el SHOA en las Instrucciones Hidrográficas N°5 (SHOA. 2003. Instrucciones Hidrográficas N° 5).

Por último, en el ANEXO B se detallan las normas mínimas y acatadas en el presente proyecto para el levantamiento hidrográfico según tipo de estudio batimétrico.

Tabla 4. Resumen de las Instrucciones Hidrográficas Nº 5, Especificaciones Técnicas para laEjecución de Sondajes (SHOA. 2003. Instrucciones Hidrográficas Nº 5).

ITEM	DESCRIPCIÓN		
	La solicitud de autorización deberá ser presentada al SHOA con una antelación de a lo menos 5 días hábiles al inicio de las actividades de terreno, adjuntando la información, de acuerdo al formulario "Solicitud de Autorización".		
SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN	 Toda solicitud deberá indicar el objetivo del trabajo de acuerdo a la siguiente clasificación: Batimetría de precisión: Aquélla que determina y corrobora las profundidades del área en estudio Batimetría exploratoria. Cuando se desee conocer las características de la configuración del fondo marino. Batimetría para navegación. Batimetría cuyo objetivo será la utilización para la navegación Batimetría de prospección. Aquélla que se realiza con la finalidad de obtener un muestreo de profundidades. 		
de la ejecución	 Escala del levantamiento: La escala de los levantamientos, por lo general será 1:1.000 o 1:500, de modo que permita determinar el relieve batimétrico en la forma más clara y precisa posible. Separación entre líneas (corridas) de sondas: La separación máxima entre las líneas de sondas principales será de 5 m en el terreno, independiente de la escala del plano. Intervalo entre situaciones: Durante el posicionamiento de las sondas, en corridas que tengan una longitud de 100 m. Lectura de los registros de ecogramas. Interpolaciones e intervalo de sondas en el plano: El plano presentará una selección de sondas. La separación entre ellas no deberá ser mayor de 10 mm, independiente de la escala del plano. Tolerancias de errores en la medición de profundidades: Las tolerancias con respecto a las lecturas de sondas, estarán de acuerdo a los valores que indican la diferencia máxima de aceptación, Veriles: Se deberán incluir veriles. Como máximo se sugiere que sean cada 5 m o menos (es decir 1 o 2 m). Control geodésico: Mediciones geodésicas que se realizan con el objeto de determinar las coordenadas geográficas o UTM de los vértices próximos al área de trabajo y a los que se vincularán las estaciones de sondaje, pudiendo emplearse el sistema tradicional o GPS Diferencial. 		

3.2.2. Diseño de Sondeo

En base a los antecedentes recopilados (mapas batimétricos, cartas náuticas, etc.), datos públicos y privados de batimetría, objetivos del estudio (resolución de la malla final) e información del tipo de equipo multihaz a usar, se diseñó la planificación de las líneas del levantamiento batimétrico. Se revisó la sección 2.2 "Planificación del levantamiento" del Capítulo 1 "Principios de los Levantamientos Hidrográficos" del Manual de Hidrografía (IHO, 2005).

Para el diseño de sondeo se efectuaron líneas multihaces paralelas entre sí, tales que su recubrimiento idealmente permitiera cubrir en un 100% el área sondeada. Dado que la batimetría es variable, a mayor profundidad, mayor será la cobertura lograda por las franjas correspondientes a cada línea. Por ello, a mayor profundidad las líneas pueden estar más separadas entre sí que a menor profundidad.

Para obtener la batimetría y tipo de sustrato asociados a los montes JF5, JF6 y MO, se estimó el track de sondeo, considerando una cobertura angular de 120° del ecosonda multihaz de alta profundidad EM122, de 1°x1° y 12 kHz, que posee el AGS 61 Cabo de Hornos (Figura 12). Adicionalmente y para cubrir un mayor espectro de frecuencias, con el objeto de determinar el sustrato, se utilizó el ecosonda multihaz de media profundidad EM710, de 1°x1° y 70-100 kHz y el perfilador de subfondo con penetración de hasta 50 m en sedimento blando SBP120, de $3^{\circ}x3^{\circ}y 3-7$ kHz.

Se utilizó la batimetría de 30 s de arco de Becker *et al.* (2009) como base topográfica para la planificación del muestreo. Para cada monte se hizo un corte transversal o perfil espacial en dirección Norte-Sur, pasando sobre la cima y abarcando hasta los 3.000 m de profundidad. El perfil espacial extraído fue graficado en Excel y se calcularon las distancias (km) o separación del track y sus respectivas posiciones geográficas (latitud) considerando la fórmula:

$$w = 2 \cdot z \cdot \tan(\theta/2)$$

Donde, *w* es la distancia horizontal, *z* es la profundidad y θ es la cobertura angular (120° para este crucero de investigación).



SENSORES ACUSTICOS

- 1. Un Ecosonda Multihaz de Alta Profundidad EM-122 1°x1° (12 KHz).
- 2. Un Ecosonda Multihaz de Media Profundidad EM 710 1°x1° (70-100 KHz).
- 3. Un Ecosonda Monohaz de Alta Profundidad EA-600 (12, 38 y 200 KHz).
- 4. Un Perfilador de Fondo Subsuperficial con penetración hasta 100 metros en sedimento blando SBP-120 3°x3° (3-7 KHz).
- 5. Un Perfilador de Velocidad del Sonido hasta 1.000 metros.
- 6. Un Medidor de Velocidad de Sonido a la profundidad del transductor.
- 7. Un Ecosonda Científico Multifrecuencia para Clasificación y Medición de Biomasa EK-60 (18, 38, 70, 120 y 200 KHz).
- 8. Un Sonar de Rebusca Omnidireccional de Largo Alcance para Biomasa, de alcance de a lo menos 4.000 metros, con capacidad de medición de volumen de biomasa SX-93 (20-30 KHz).
- 9. Un Sonar de Rebusca Omnidireccional de Corto Alcance para Biomasa, de alcance de a lo menos 600 metros, con capacidad de medición de volumen de biomasa SH-90 (110-122 KHz).
- 10. Un Subsistema de Posicionamiento Acústico de Alta Precisión de un Móvil Submarino o de Fondo, mediante transpondedores. HiPAP 500 (21 a 31 KHz).

Figura 12. Ubicación y listado de equipos de investigación del AGS 61 Cabo de Hornos.

Una vez estimadas las posiciones geográficas (longitud y latitud) se generó un vector de línea o track y este se importó al sistema de información geográfica ArcGIS para mapear la batimetría con los vectores de línea de los tracks de sondeo superpuestos.

En las Figuras 13, 14 y 15 se muestran las estimaciones gráficas del diseño muestreal y las imágenes resultantes de la batimetría satelital con tracks de sondeos, isolíneas de profundidad y perfil espacial superpuestos.

La velocidad del buque fue menor a 10 kn. Idealmente, cuanto más baja es, mejor es el sondeo; siendo el límite inferior unos 5 kn, para lograr que el buque esté estable. Para el presente proyecto se utilizó como supuesto una velocidad de barrido de 6 kn.

Idealmente se usaron:

- En primer lugar el ecosonda multihaz EM122.
- En segundo lugar (además del anterior), el ecosonda multihaz EM710.
- Además, el perfilador de subfondo SBP120.

El uso de EM122 y EM710 permite caracterizar el fondo marino.

El uso de SBP120 permite caracterizar las capas subsuperficiales, bajo el fondo marino.



Figura 13. Diseño de sondeo para el monte O'Higgins: (a) Estimación gráfica del diseño muestreal e (b) imagen de batimetría satelital con track de sondeo superpuesto (línea negra). Línea negra delgada muestra las isobatas de profundidad cada 500 m. Línea blanca con dirección N-S muestra el vector de línea donde se extrae el perfil espacial de batimetría para estimar track de sondeo.



Figura 14. Diseño de sondeo para el monte JF5: a) Estimación gráfica del diseño muestreal e b) imagen de batimetría satelital con track de sondeo superpuesto (línea negra). Línea negra delgada muestra las isobatas de profundidad cada 500 m. Línea blanca con dirección N-S muestra el vector de línea donde se extrae el perfil espacial de batimetría para estimar track de sondeo.



Figura 15. Diseño de sondeo para el monte JF6: (a) Estimación gráfica del diseño muestreal e (b) imagen de batimetría satelital con track de sondeo superpuesto (línea negra). Línea negra delgada muestra las isobatas de profundidad cada 500 m. Línea blanca con dirección N-S muestra el vector de línea donde se extrae el perfil espacial de batimetría para estimar track de sondeo.

Una vez estimados los tracks de sondeos para cada monte submarino, se procedió a generar el track de navegación o tránsito como vector de línea (Figura 16) y posteriormente a estimar los tiempos de navegación y sondeo para el buque Cabo de Hornos, estimándose una duración total del crucero de aproximadamente 8 días (Tabla 5).



Figura 16. Track de Navegación y batimetría.

Tabla 5. Estimación de distancia, velocidad y tiempos de navegación y sondeo por monte

 submarino en el AGS 61 Cabo de Hornos.

	Distancia	Velocidad	Velocidad	Tiempo
	(km)	(kn)	(km/h)	(h)
Tránsitos entre montes	1661	11	20,4	81,5
МО	435	6	11,1	39,1
JF5	495	6	11,1	44,5
JF6	56,2	6	11,1	5,1
Total (horas)				
Total (días)				

3.3. Objetivo específico 3. Clasificar y geo-referenciar los principales tipos de fondo identificables remotamente mediante técnicas hidroacústicas.

Los sistemas EM122 y EM710 registran no solamente la profundidad, sino también la señal de backscatter signal (retrodispersión acústica). Esta da cuenta de la dureza relativa del fondo marino (en dB), a manera de mapas en tonos de grises. Si esta información es calibrada con muestras del fondo, a las cuales se les haga un análisis granulométrico, entonces los mapas de dureza relativa (dB en grises) pueden ser convertidos en mapas de calidad del fondo (tipo de sustrato), a través de un proceso de calibración.

Adicionalmente, el perfilador de subfondo SBP120 da información relativa a la calidad del fondo, la cual no es posible de calibrar, pero su baja frecuencia de señal podría entregar información sobre el espesor del fondo marino, pudiendo penetrar hasta unos 50 m bajo el fondo si éste es blando y la pendiente suave. Estos datos podrían complementar la información de calidad del fondo entregada por la señal de backscatter signal obtenida con los ecosondas multihaces EM122 y EM710.

Sin embargo, en el presente proyecto se utilizó una velocidad de unos 6 kn (ver Tabla 5) por lo cual los registros obtenidos con el SBP120 presentaron bastante ruido, e inclusive muchas veces se perdió la señal. El ideal hubiera sido obtener este tipo de datos con velocidades menores a 4 kn, pero eso hubiera afectado al objetivo de recubrir completamente con batimetría los montes submarinos, objetivo prioritario para el FIP.

De acuerdo con las características del muestro (profundidad de la columna de agua y tipo de embarcación a utilizar), se estableció el tipo de Orden para el cálculo de la Incertidumbre Total Propagada (Total Propagated Uncertainty o TPU). En nuestro caso el levantamiento correspondió a uno de Orden 2.

"Este Orden es el menos riguroso y se destina para aquellas áreas donde la profundidad es tal que una descripción general del fondo marino se considera adecuada. No se requiere una búsqueda completa del fondo marino. Se recomienda que los levantamientos de Orden 2 estén

limitados para áreas más profundas que 100 m, ya que en estas condiciones, la existencia de rasgos artificiales o naturales que sean lo suficientemente grandes como para afectar a la navegación y que todavía permanezcan indetectables por un levantamiento de orden 2, se considera improbable" (IHO, 2008a).

Procesamiento de los datos de profundidad

El Cabo de Hornos cuenta con compensadores de movimiento y software para la corrección de movimientos de tipo cabeceo, balanceo, rumbo y cambio de altura (pitch, roll, heading y heave). La medición de velocidad del sonido en la columna de agua fue realizada *in situ* durante el crucero, usando tanto sonda de velocidad del sonido, como CTD.

El postproceso fue realizado en el Laboratorio de Geofísica Marina de la Escuela de Ciencias del Mar de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y, entre otros, se realizó la limpieza de datos con ruido (eliminación de spikes en batimetría y navegación), corrección por velocidad del sonido, análisis por punto de corte, construcción de mallas batimétricas (análisis con los parámetros del algoritmo de interpolación para la obtención de la mejor resolución de acuerdo con los objetivos del estudio), filtrado de mallas batimétricas y construcción de mapas en 2 y 3 dimensiones.

Se revisó y procesó los datos considerando las directrices del punto 2.4 "Procesado de datos" (IHO, 2005).

Procesamiento de los datos de backscatter signal

Cuando el sonido interactúa con la superficie del fondo marino una fracción de la energía penetra en este nuevo medio. La energía no absorbida es tanto reflejada especularmente como dispersada por el fondo marino en todas las direcciones ("scattering"). Uno de los rayos dispersados se devuelve al sonar, y este es el rayo retrodispersado. La captura de ese sonido retrodispersado es la medición del backscatter signal y su magnitud es modulada por el ángulo de incidencia del haz acústico con respecto al fondo marino, las características físicas de la

superficie del fondo marino y su naturaleza intrínseca (Lanier, 2006).

Cuando un área ensonificada se encuentra cerca del nadir de la embarcación se recibe una alta reflexión especular que tiende a enmascarar el backscatter signal y, en consecuencia, altos valores de esta variable son registrados y coinciden con el track de navegación.

Un claro ejemplo de lo anterior se puede ver en Lanier (2006) y en nuestro caso en particular, en las figuras correspondientes a los mapas de backscatter signal crudo del presente informe (Figuras 17a y 17b). Por razones de espacio se toman como ejemplo los montes submarinos JF5 y MO, sin embargo la metodología explicada a continuación es aplicada a todos los datos y no exclusivamente a estos últimos.

Para corregir este efecto de enmascaramiento, el backscatter signal fue corregido utilizando el software MB-System (Caress & Chayes, 2015). En particular, se usó la herramienta mbbackangle, la cual permite remover la influencia del ángulo de incidencia del haz acústico en el backscatter signal para las diferentes profundidades locales medidas.

Al aplicar mbbackangle se obtiene una tabla de consulta de ángulos rasantes para las secciones de datos a lo largo del track de cada franja, promediando los valores de nivel de gris para un número específico de pings. La corrección consiste en que los valores de backscatter signal para cada ubicación se escalan en relación con el valor de tabla en dicha región de datos.



Figura 17. Mapa de backscatter signal crudo para: a) Monte Submarino Juan Fernández 5 (JF5) y b) Monte Submarino Monte O'Higgins (MO).

El resultado es una imagen, en la que cada valor individual de amplitud es escalada en la dirección a través del track, la cual representa una imagen de backscatter signal que ha sido suavizada a lo largo del track. En consecuencia, los altos valores de backscatter signal observados en primera instancia son removidos.

Una breve descripción de las diferentes opciones disponibles del comando mbbackangle se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Resumen de opciones disponibles con el comando mbbackangle del software MB-System (Caress & Chayes, 2015).

Opción	Descripción		
-I	Configura el nombre del o los archivos de entrada a ser corregidos.		
-A	Determina si los datos de backscatter signal (-A1) o barrido lateral (-A2) serán procesados. Por defecto ambos son corregidos.		
-Q	Permite que mbbackangle calcule la pendiente a través del track del fondo marino para cada ping desde la información batimétrica contenida en el archivo.		
-P	Configura el número de pings que serán leídos y promediados para cada tabla que será generada. Las tablas tendrán extensión *.sga (barrido lateral) y *.aga (backscatter signal). Por defecto el número de pings es 50.		
	nangle/angle.		
-N	La tabla de backscatter signal versus ángulo local es calculada seccionando la backscatter signal de acuerdo a su ángulo local y promediando los valores de backscatter signal dentro de cada bin. Esta opción permite configurar el número de bins del ángulo local (nangle) y el máximo ángulo considerado (angle). Por defecto nangle tiene un valor de 81, mientras que angle un valor de 80.		
-R	Selecciona el ángulo de referencia que será usado en un paso posterior para efectuar las correcciones de backscatter signal y/o barrido lateral. El valor por defecto es 30°.		
-V	Despliega en pantalla mensajes de error y de estado mientras se ejecuta el comando en cuestión.		
-mbset	Esta opción permite establecer un archivo de corrección de backscatter signal (en el ejemplo datalist.mb-1_tot.aga) para aplicarlas a la totalidad del crucero.		

Dada la gran versatilidad y rangos de opciones disponibles que ofrece el comando mbbackangle para corregir y procesar el backscatter signal, se realizó una búsqueda basada en la revisión de diversos antecedentes bibliográficos y estudios en los que se aplicó mbbackangle con sistemas multihaz similares (Lamarche *et al.*, 2011; Austin, 2012; Curliss & Pockalny, 2012; German, 2013; Lanier, 2006; Caress, 2014). Como resultado se generaron 3 pruebas en los cuales se hicieron variar los parámetros -P, -R y -N. Un resumen con la configuración de las opciones de las diferentes pruebas ejecutadas se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Resumen de las diferentes pruebas usando diversos valores de las opciones del comando mbbackangle del software MB-System (Caress & Chayes, 2015).

Prueba	Opciones de mbbackangle	Valores asignados a cada opción
	-P	2500
1	-R	300
	-N	87/86°
2	-P	50
	-R	50
	-N	257/80°
	-P	50
3	-R	50
	-N	87/86°

La prueba 1 fue ejecutada con la siguiente sintaxis :

```
mbbackangle -I datalistp.mb-1 -A1 -Q -R300 -P2500 -N87/86 mbset -
PAMPCORRFILE: datalist.mb-1 tot.aga -V
```

En esta prueba se configuró el ángulo de referencia a un valor extremo de 300° y el número de pings a 2500. Los resultados para los montes JF5 y MO se pueden observar en las Figuras 18 y 19 respectivamente. Se puede apreciar que la sobreestimación del backscatter signal es levemente removida comparada con los mapas de backscatter signal crudos respectivos.



Figura 18. Mapa de backscatter signal del Monte Submarino Juan Fernández 5 (JF5) a) Mapa con datos crudos y b) Mapa con datos procesados con mbbackangle prueba 1.



Figura 19. Mapa de backscatter signal del Monte O'Higgins: a) Mapa con datos crudos y b) Mapa con datos procesados con mbbackangle prueba 1.

La prueba 2 fue ejecutada con la siguiente sintaxis:

mbbackangle -I datalistp.mb-1 -A1 -Q -R50 -P50 -N257/80.0 mbset -PAMPCORRFILE: datalist.mb-1 tot.aga -V

En esta prueba se configuraron los ángulos a 257° y 80°, mientras que el número de pings a promediar fue de 50. Los resultados para los montes JF5 y MO se pueden observar en las Figuras 20 y 21 respectivamente. Se puede apreciar que las sobrestimaciones de los valores de backscatter signal asociados al track de navegación son mucho mejor filtrados en los tres montes submarinos, comparados tanto con los datos crudos, como con la prueba 1.

Finalmente la prueba 3 fue ejecutada con la siguiente sintaxis:

mbbackangle -I datalistp.mb-1 -A1 -Q -R50 -P50 -N87/86 mbset -PAMPCORRFILE: datalist.mb-1 tot.aga -V

En esta prueba se configuraron los ángulos a 87° y 86°, mientras que el número de pings a 50, al igual que en la prueba 2. Los resultados para los montes JF5 y MO se pueden observar en las Figuras 22 y 23 respectivamente. La sobrestimación de los valores de backscatter signal asociados al track de navegación es removida de mejor manera que en las pruebas anteriores.



Figura 20. Mapa de backscatter signal del Monte Submarino Juan Fernández 5 (JF5) a) Mapa con datos crudos y b) Mapa con datos procesados con mbbackangle prueba 2.



Figura 21. Mapa de backscatter signal del Monte O'Higgins: a) Mapa con datos crudos y b) Mapa con datos procesados con mbbackangle prueba 2.

Finalmente debido a que los resultados obtenidos con esta configuración de mbbackangle (recomendada por Caress, 2014) cumplen de mejor manera el objetivo del filtrado, los mapas correspondientes a la prueba 3 son los que se utilizarán posteriormente en el presente informe



para proponer una clasificación del tipo de fondo asociados a cada monte submarino.

Figura 22. Mapa de backscatter signal del Monte Submarino Juan Fernández 5 (JF5) a) Mapa con datos crudos y b) Mapa con datos procesados con mbbackangle prueba 3.



Figura 23. Mapa de backscatter signal del Monte O'Higgins: a) Mapa con datos crudos y b) Mapa con datos procesados con mbbackangle prueba 3.

Clasificación de imágenes de backscatter signal

Se han propuesto una serie de métodos cuantitativos de clasificación acústica de los tipos de fondos marinos, basados en mediciones de backscatter signal. Muchos se sostienen en modelos que describen el proceso de backscatter signal basado en la interacción de la rugosidad de la interface agua/sedimento, la dispersión de volumen en la sub-superficie del fondo y las propiedades físicas de sedimentos (densidad, absorción acústica, contraste de impedancia, parámetros de volumen, etc.) (p.e. Jackson & Richardson, 2007). Otros se basan en la respuesta angular de la fuerza de backscatter signal, que puede proporcionar la discriminación del tipo de sedimento (Hughes Clarke *et al.*, 1997). Técnicas de procesamiento de imágenes también han sido desarrolladas para la segmentación y clasificación de las imágenes de backscatter signal (Martínez, 2000).

Sin lugar a dudas, las variaciones de la escala de grises en la imagen de backscatter signal reflejan las variaciones de las propiedades del sustrato marino. Se han propuesto diversos enfoques para mejorar la comprensión de la respuesta de backscatter signal. El más común es el análisis de la textura que intenta clasificar la variabilidad de los píxeles a través de la extracción de características estadísticas.

Según estos criterios y en base a una serie de análisis realizado por nuestro equipo de trabajo se definió la siguiente metodología para la elección de la escala de grises y la selección de los intervalos de clase para la clasificación de la señal de backscatter signal:

Elección de la escala de grises y definición de los niveles de clasificación de la misma

La elección de la escala de grises se realizó en base a dos criterios. El primero toma en cuenta el tipo de ecosonda con el cual se está trabajando, esto es, el EM-122 o el EM-710. Dado que las características particulares de cada uno, hace que las señales de backscatter signal se encuentren en rangos diferentes, las lecturas como valores cuantitativos no son comparables entre equipos. Sin embargo, cabe esperar que la clasificación de las señales, como valor cualitativo sea equivalente.

Como segundo criterio, se consideró el rango en dB en el que un histograma de frecuencia relativa concentra el 95% de los datos (Tabla 8). Lo anterior permite una mejor distribución de la señal de backscatter dentro de la escala de grises, lo que a su vez facilita la interpretación de las figuras.

Tabla 8.	Rango de	valores de	backscatter	signal en dB	para ecosonda	multihaz	EM-122	y EM-
710.								

Modelo Ecosonda	Rango de backscatter signal (dB) considerando el total de los datos	Rango de backscatter signal (dB) que concentra el 95% de los datos
EM-122	-107 a -12	-52 a -27
EM-710	-108 a -18	-33 a -8

Ambos criterios generan como resultado dos escalas o paletas de grises: una definida para el ecosonda EM-122; y otra, para el EM-710, ambas desarrolladas con la siguiente rutina del software GMT (Generic Mapping Tools de Wessel & Smith, 2015):

grd2cpt Malla_BS_EM122.grd -Cgray -L-52/-27 -S-52/-27/5 -V >
Paleta_EM122.cpt

grd2cpt Malla_BS_EM710.grd -Cgray -L-33/-8 -S-33/-8/5 -V >
Paleta_EM710.cpt

En un proceso de ensayo y error, y también tomando como ejemplo el trabajo de Rodrigo (2006), se definió una paleta de grises discreta con 5 intervalos (rangos) de intensidad. Esta paleta permite tener una clara separación entre intervalos de clase de backscatter signal y realizar así una sencilla escala, de fácil interpretación de la intensidad de la señal de backscatter signal en los mapas correspondientes. Para definir los intervalos de clase de la paleta de cada malla de backscatter signal se utilizó el correspondiente histograma (Figura 24).



MS MO: Histograma de Backscatter Signal de Malla de 1" de Resolución (EM122)

Figura 24. Histograma de backscatter signal construida a partir de los valores de backscatter signal contenidos en la malla de 1" de resolución del Monte O'Higgins.

La Tabla 9 muestra el rango de clasificación (cualitativo) de la señal de backscatter signal y el rango en dB (cuantitativo) para cada ecosonda utilizado en el crucero.

Clasificación de la señal de backscatter signal	Rango en dB de backscatter signal > al 95% de la frecuencia acumulada (EM-122)	Rango en dB de backscatter signal > al 95% de la frecuencia acumulada (EM-710)	
Muy Débil	-52 a -47	-33 a -28	
Débil	-47 a -42	-28 a -23	
Media	-42 a -37	-23 a -18	
Fuerte	-37 a -32	-18 a -13	
Muy Fuerte	-32 a -27	-13 a -8	

Tabla 9. Clasificación de la señal de backscatter signal para ecosondas EM-122 y EM-710.

Finalmente, con el objeto de distinguir de manera más clara las macro regiones de la señal de backscatter signal, se aplicaron filtros pasobajo. Esto es, a los datos de backscatter signal se les eliminaron las oscilaciones de corta longitud de onda, obteniendo mapas más suavizados.

Para esto, las mallas fueron filtradas con el comando grdfilter de GMT, con ventanas de ancho de 0,10 km; 0,25 km; 0,50 km; 0,75 km y 1,00 km respectivamente. La línea de comando genérica utilizada correspondió a:

Grdfilter malla.grd -V -D2 -Fg[x] -Rxmin/xmax/ymin/ymax -Gmalla_filtrada

Donde:

malla.grd es la malla a filtrar.

-V despliega en pantalla mensajes de error y de estado mientras se ejecuta el comando en cuestión.

-D2 establece las malla está en coordenadas geográficas, pero el ancho del filtro *dx* está en km, escalado por el cos(*latitud media*, *y*), distancias cartesianas.

-Fg establece un filtro gaussiano de ancho dx en km.

-R región de la malla de estudio comprendida por las coordenadas xmin/xmax/ymin/ymax.

-G nombre de la malla filtrada.

De esta forma, para cada monte (JF5, JF6 y MO) se obtuvieron una serie de 5 mapas filtrados que entregan las macro regiones de la señal de backscatter signal.

A modo de ejemplo, a continuación se entregan los mapas de backscatter signal con tres ventanas de filtrado 0,1 km, 0,5 km y 1,0 km respectivamente para el Monte JF6.



Figura 25. Mapas de backscatter signal del monte submarino JF6 filtrados con filtro gaussiano con anchos de ventana de a) 0,1 km, b) 0,5 km y c) 1,0 km.

Análisis de textura

La extracción de información a partir de imágenes de backscatter signal EM122/EM710 es análoga a las imágenes satelitales de radar en escalas de grises, y, en particular, a las técnicas de procesamiento de imágenes utilizadas para el análisis de textura y cluster. La textura en una imagen digital está estrechamente relacionada con la medida de la rugosidad en términos morfológicos.

La técnica utilizada por Reed & Hussong (1989) para mejorar y clasificar las imágenes de backscatter signal para evaluar las características texturales se basa en el método de nivel gris de matrices de co-ocurrencia (GLCM).

Los mapas de backscatter signal fueron analizados con la herramienta de análisis de textura "Co-Occurrence Texture Measure" disponible en el programa de Procesamiento de Imágenes ENVI version 5.1 (Exelis Visual Information Solutions, Boulder, Colorado) para identificar los contribuyentes a la respuesta total de restrodispersión del fondo marino. En el "Co-Occurrence Texture Measure" de ENVI se pueden extraer las siguientes características (n-dimensiones) de textura: homogeneidad, disimilaridad, correlación, varianza, media, entropía, contraste, momento del segundo angular.

Clasificación de las características de texturas

El número de dimensiones (n-dimensiones) puede ser reducido, porque alguna de las características de textura puede estar muy correlacionada con otra. Para reducir las dimensiones se aplica un análisis de componentes principales (Principal Component Analysis, PCA) para detectar estas asociaciones y reducir el número de dimensiones de la base de datos.

El objetivo de la clasificación de los n-dimensiones reducidas por PCA resultante del análisis GLCM es separar grupos de vectores característicos en grupos temáticos discretos. Métodos de clasificación no supervisadas y vigiladas se utilizan para los vectores de características de grupo. Algoritmos no supervisados, también descritos como los procedimientos cluster, determinan las agrupaciones naturales de los datos. Se aplican los algoritmos no supervisado más comunes como los K-means y extensiones como ISODATA y fuzzy K-means. Este proceso de clasificación genera como resultado las imágenes del tipo de sustrato relativo de cada monte submarino.

Validación con datos in situ

Para validar el método de clasificación backscatter signal y las imágenes del tipo de sustrato, se aplica análisis textural GLCM. Para ello, se utiliza un conjunto de datos que contendrán información de muestras de sedimentos con "core". Los datos para validar serán obtenidos en la tercera fase de este proyecto GEF Humboldt donde se harán muestreos del bentos de los montes submarinos.

3.4. Objetivo específico 4. Obtener una base de datos hidroacústicos de multi-frecuencia de la columna de agua y hacerla disponible para futuros usos académicos o de otra naturaleza.

Los reportes se organizaron como bases de datos x-y-z (longitud, latitud, parámetro) para cada monte submarino con formato de matrices ASCII o planilla Microsoft Excel o base datos Microsoft Access. Se distinguen las siguientes tipos de bases de datos:

Bases de Datos de batimetría

La base de datos batimétricos se componen de al menos los siguientes campos: longitud, latitud y profundidad.

Las bases de datos batimétricos se clasifican y organizan en:

- Batimetría histórica. Corresponde a las bases de datos disponibles de diversas fuentes: SHOA, satelital (Becker *et al.*, 2009), sondas de bases de datos públicas, otros.

- Batimetría del Cabo de Hornos EM-122. Corresponde al levantamiento batimétrico realizado a bordo del buque Cabo de Hornos utilizando el ecosonda multihaz de gran profundidad EM-122 de 1°x1° y 12 kHz.

- Batimetría del Cabo de Hornos EM-710. Corresponde al levantamiento batimétrico realizado a bordo del buque Cabo de Hornos utilizando el ecosonda multihaz de media profundidad EM-710 de 1°x1° y 70-100 kHz.

Las señales hidroacústicas crudas necesarias para la batimetría fueron calibradas de acuerdo a los procedimientos especificados por la literatura (ver Capítulo 3.5.).

Bases de Datos de Tipo de Sustrato

Bases de datos que servirán para determinar el tipo de sustrato se componen de al menos los siguientes campos: longitud, latitud, backscatter signal o calidad del fondo.

Las bases de datos del tipo de sustrato se clasifican y organizan en:

- backscatter signal Cabo de Hornos EM-122: la dureza relativa del fondo marino en dB.

- backscatter signal Cabo de Hornos EM-710: la dureza relativa del fondo marino en dB.

- Espesor de sedimentos Cabo de Hornos SBP-120: penetración de señal acústica medida en segundos.

Las señales hidroacústicas crudas y de backscatter signal para determinar el tipo de sustrato son calibradas de acuerdo a los procedimientos especificados por la literatura (ver Capitulo 3.3.).

3.5. Objetivo específico 5. Generar cartografía y representaciones tridimensionales de las áreas estudiadas, incluyendo la batimetría y tipología de fondos de cada área estudiada.

3.5.1. Algoritmos para generación de mallas de batimetría y tipos de fondo.

Los datos batimétricos provenientes de los equipos multihaz, junto con datos públicos, tanto monohaz como multihaz, fueron exportados a archivos x-y-z después de haber sido corregidos con el software MB-System (Caress & Chayes, 2015). Estos archivos ASCII incluyen valores de: longitud (x), latitud (y) y profundidad (z). Una vez compilados todos los datos batimétricos se utilizó el software GMT (Generic Mapping Tools de Wessel & Smith, 2015) y el software MB-System para la construcción de las mallas batimétricas, y posterior representación mediante mapas geográficos en 2 y 3 dimensiones relativos al datum WGS-84. En el caso de los datos de tipo de fondo, el procedimiento es análogo al de la batimetría, sólo que la coordenada z (profundidad) fue sustituida por la variable bs (backscatter signal).

El software GMT dispone de algoritmos de interpolación para la elaboración de mallas, a saber: nearneighbor, surface y triangulate. Básicamente, estos algoritmos interpolan valores de cierta variable, por ejemplo la profundidad del fondo marino, a partir de mediciones efectuadas a cierta distancia del punto (nodo) donde se interpola el valor. El proceso de interpolación consiste generalmente en efectuar promedios ponderados, en que cada algoritmo tiene su propia función matemática o sistema lógico para el cálculo de los pesos. Entonces, se requiere de varios ensayos, cada uno con distintas combinaciones entre los parámetros de los algoritmos, para construir la malla final.

Para estos procesos se cuenta con 2 computadores de alto rendimiento que poseen las siguientes características: CPU Core i7-3960X 3.3 GHz Extreme Edition (2011), M/B Intel Rampage IV Formula A/L (2011), Disco Duro 2TB Sata3 7.200 rpm 64MB, Disco Duro 3TB Sata3 IntelliPower 64mb Caviar Green, DDR3 16GB (2x 8GB) 1.600Mhz PC3-12800 RipjawsX, Unidad SSD 240GB Sata3 2,5" Neutron Series GTX, Monitor LED 29" Ultrawide IPS 29EA93P, Blu-Ray Grabador 14x WH14NS40 OEM, Video NVIDIA GeForce GTX670 2.048MB GDDR5, Fuente Poder 1.050w / 14cm 80Plus Gold ToughPower Grand 1.050 w, Gabinete ATX HAF 912 Advanced s/F, Ventilador CPU M/Socket Frio OCK CLP0575, Teclado Inalámbrico Con Touch Pad MK400, Mouse DX-ECO 2.4 G 7 Botones, DVDRW SATA 24x Negro OEM GH24N, Windows 7 Profesional OEM 64 bit y Linux Ubuntu 14.

Nearneighbor

El comando nearneighbor usa el algoritmo de interpolación de las sondas vecinas más cercanas para asignar un valor promedio de sondas ponderadas y centradas en un círculo de un determinado radio de búsqueda. Este es un algoritmo eficiente principalmente en sectores de alta densidad de datos (Wessel & Smith, 2015). El coeficiente de ponderación o peso (*w*) es evaluado en función de la distancia desde el centro del círculo de búsqueda. Se calcula de la forma:

$$w(r) = \frac{1}{1+d^2}$$

Donde: d = 3 * (r/R)r =distancia desde el nodo, R = radio de búsqueda.

De esta forma, el algoritmo calcula un promedio ponderado dentro de un determinado círculo de búsqueda. No obstante, es posible imponer la condición de parcelar en sectores el círculo de búsqueda, es decir, el área circular centrada en cada nodo es dividida en sectores para un nodo dado. Esto significa que no todos los datos incorporados en el círculo de búsqueda darán su contribución al cómputo del promedio ponderado. Al establecer esta última condición, se generan dos criterios que van a determinar el valor del nodo a evaluar. Primero, el número mínimo de sectores que tendrán que incluir como mínimo un dato para que el promedio ponderado sea asignado como distinto de vacío o NaN (Not a Number). Y segundo, sólo se considerará el valor más cercano al círculo de búsqueda. El resto, los datos más alejados, quedarán fuera del cómputo (Wessel & Smith, 1991; 1995; 1998). Por ejemplo, al configurar el parámetro sector con 4/2, cada sector proyectará 90° de arco (360/4) con un largo establecido por el radio de búsqueda, y en dos sectores, como mínimo, tendrá que haber por lo menos un dato para que el nodo estimado sea distinto de NaN. Se supone que los arcos empiezan en cero (norte) y luego siguen en sentido reloj a través de 90° (este), 180° (sur), 270° (este), hasta volver a 360° (norte).

Surface

Briggs (1974) encontró una ecuación diferencial ordinaria correspondiente a una superficie continua de mínima curvatura. Esta ecuación de superficie es ajustada exactamente a cada punto de la serie batimétrica mediante este modelo matemático en coordenadas cartesianas:

$$\nabla^2 (\nabla^2 z) = \sum_i f_i \,\delta(x - x_i, y - y_i)$$

Donde:

- $\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} = \text{operador de Laplace};$
- x_i , y_i , z_i corresponden a la coordenada zonal, meridional y el valor de profundidad respectivamente; y
- *f_i* es una función configurada a modo de ponderaciones, tal que en la medida de que cada valor de *z* tiende a *z_i*, las variables *x*, *y* tienden a *x_i*, *y_i* (Smith & Wessel, 1990).

Sin embargo, al operar con este algoritmo se corre el riesgo de introducir el efecto de "aliasing" (espacial en este caso). En procesamiento de señales, computación gráfica y disciplinas relacionadas, el aliasing es el efecto que causa que señales **continuas** distintas se tornen indistinguibles cuando se muestrean **digitalmente**. Cuando esto sucede, la señal original no puede ser reconstruida de forma unívoca a partir de la señal digital. Una imagen limitada en banda y muestreada por debajo de su frecuencia de Nyquist (frecuencia de muestreo, igual a $1/(2\Box x)$ o $1/(2\Box y)$) en las direcciones "x" e "y", resulta en una superposición de las replicaciones periódicas del espectro G(kx, ky). Este fenómeno de superposición periódica sucesiva es lo que se conoce como aliasing o Efecto Nyquist.

Para suavizar los datos y desplegarlos en el espacio de forma regular, y eliminar información errática asociada al aliasing (Smith & Wessel, 1990; Wessel & Smith, 1991; 1995; 1998; Hell, 2011; Hell & Jakobsson, 2011; Wessel & Smith, 2015; GEOSOFT, 2015), la serie de sondas batimétricas es pasada previamente por un filtro implementado en el comando "blockmedian" del software GMT. De esta manera, el modelo matemático de enmallado es forzado por valores equiespaciados con un ancho de intervalo impuesto por el usuario.

Al interpolar mediante el algoritmo de mínima curvatura de Briggs (1974), se tienden a modelar oscilaciones artificiales cuando los datos que fuerzan el modelo son escasos. Por lo tanto, Smith & Wessel (1990) incorporaron a este algoritmo un factor de tensión interno (T_i) continuo, que puede tomar un valor entre 0,0 y 1,0 suponiendo: un sistema isotrópico con respecto a T_i , fuerzas horizontales igual a cero, sin doblamiento y cizalle vertical en los bordes, y el momento de torsión en las esquinas igual a cero. Lo cual queda expresado mediante la siguiente ecuación:

$$(1 - T_i)\nabla^2 (\nabla^2 z) - T_i \nabla^2 z = \sum_i f_i \delta(x - x_i, y - y_i)$$

El método para resolver estas ecuaciones diferenciales de segundo orden, junto con sus condiciones de bordes mencionadas anteriormente, es por medio de la aproximación de diferencias finitas, en la cual se van iterando las ecuaciones diferenciales entre los nodos de la malla hasta que la solución converja y sea estable. La solución de esta ecuación diferencial singular, i.e., con una única solución, son llamadas "splines bicúbicas naturales".
Mediante este algoritmo de interpolación es posible, además, configurar en GMT el número de iteraciones con las cuales el método de diferencias finitas va evaluando la ecuación spline bicúbica, y, al mismo tiempo, el límite de convergencia de la solución. De esta manera, se puede contar con un mayor control sobre el tiempo y criterio en encontrar el valor más "verdadero" de profundidad interpolado (Smith & Wessel, 1990; Wessel & Smith, 1991; 1995; 1998).

Triangulate

Las mallas triangulares (triangulación de Delaunay) se estructuran uniendo datos de sondas, tal que la disposición de estas uniones describan triángulos de la forma más equilátera posible. Estos triángulos, a su vez, están circunscritos en círculos que sólo contienen a un único triángulo. Este algoritmo de interpolación resulta ser conveniente por su simplicidad y baja demanda de memoria para hacer los cálculos, así como también para la fabricación de mallas de regiones preferentemente planas. Por lo mismo, si el objetivo de la malla es modelar zonas de relieve preferentemente accidentado, este método de interpolación no sería el más adecuado, ya que al confeccionar los triángulos este método tendería a distorsionar la modelación, y por otro lado, presenta la desventaja de la alta pérdida de datos, ya que sólo se necesitan 3 puntos para cada triángulo, y conjuntamente, el círculo que lo comprende no incorpora más sondas y/o nodos (De Wulf *et al.*, 2006, <u>www.vliz.be</u>).

MB-System

El software MB-System incluye el comando mbgrid para la construcción de mallas batimétricas, el cual incluye los algoritmos: Gaussian Weighted Mean y Weighted Sonar Footprint.

Una vez que los nodos son estimados y se haya conformado la malla de acuerdo con cualquiera de los algoritmos de interpolación de MB-System, el comando mbgrid permite realizar la interpolación spline para rellenar las zonas vacías que quedaron como consecuencia de la configuración impuesta o simplemente por falta de muestreo en esa zonas.

Gaussian Weighted Mean

Para el filtro del promedio ponderado gaussiano, la función pesos (W) es calculada mediante la siguiente expresión funcional:

$$w(r) = Ae^{[-(r/a)^2]}$$

Donde:

- *r*: distancia desde el centro de la malla al punto del dato.
- *a*: distancia a la cual la función pesos decae a 1/e de su máximo valor. Normalmente la distancia *a* es establecida como la mitad del promedio del espaciamiento de los puntos de la malla.
- A: factor de normalización, configurado de tal manera que la suma de todos los pesos sea igual a 1.

El comando mbgrid calcula internamente las variables que determinan w(r) sin la posibilidad de modificarlos. Sin embargo, sólo le permite al usuario configurar el parámetro opcional "w", el cual establece el ancho de la función de pesos gaussiano en término del espaciamiento de la grilla.

Weighted Sonar Footprint

"El algoritmo Weighted Sonar Footprint, realiza el enmallado utilizando huellas del haz en lugar de una función de ponderación vinculado a la separación de celda entre cuadrículas" (Caress & Chayes, 2015). Las huellas del haz se calculan utilizando el ancho angular del haz y la distancia entre la superficie del mar y el fondo marino. El tamaño de la huella en dirección transversal al transductor (f_a) es estimada mediante la siguiente fórmula (Martínez, 2000):

$$f_a = \frac{2d}{\cos^2\theta} \tan\frac{\varphi}{2}$$

Donde:

• *d* es la profundidad,

- θ es el ángulo de incidencia y
- φ es el ancho del haz de retorno en la dirección transversal al track de navegación.

Dependiendo de la configuración espacial impuesta al modelo y de la profundidad de ensonificación, cada celda de la malla podría abarcar todo el espacio de la huella del haz o sólo parte de éste. De esta manera, el valor de los pesos se obtiene con la proporción que exista entre el tamaño de la huella del haz y el tamaño de la celda de la malla.

3.5.2. Determinación de resolución de mallas de batimetría y de backscatter signal

Para poder determinar la resolución a usar en la construcción de las mallas de batimetría y de backscatter signal, se generaron mapas en ciertos lugares de los montes, con una región muy acotada a diferentes profundidades, con el fin de poder visualizar cada sonda batimétrica (Figuras 26, 27 y 28).

En los siguientes fragmentos de scripts se indica el comando exacto, con el cual se grafica cada sonda. Para cada monte se usaron 3 escalas diferentes para poder llegar a visualizar las sondas. Para cada escala se produjo un mapa diferente.

Para MS JF5



Figura 26. Distribución espacial de sondas en el MS JF5, con colores codificados según su profundidad. La escala de los mapas aumenta de a) a c). Note que en el mapa de escala pequeña (a) las sondas forman un continuo, dando cuenta de la alta resolución de la base de datos lograda.

Para MS JF6



Figura 27. Distribución espacial de sondas en el MS JF6, con colores codificados según su profundidad. La escala de los mapas aumenta de a) a c). Note que en el mapa de escala pequeña (a) las sondas forman un continuo, dando cuenta de la alta resolución de la base de datos lograda.

Para MS MO

region0-500=-73:53/-73:51/-32:54.5/-34:04.5
region1000-2000=-73:51/-71:49/-32:56/-32:53.5
region2000-3000=-80:10.5/-80:09.5/-34:07/-34:06.5
escala=1:10000
...
psxy JF5_CdeH_122.xyz JF5_CdeH_710.xyz -Ju-18/\$escala Ba0.2mf0.2mg0.2m -R\$region0-500 -C\$paleta -Sc0.1c -K -O >> \$ps
...



Figura 28. Distribución espacial de sondas en el MS MO, con colores codificados según su profundidad. La escala de los mapas aumenta de a) a c). Note que en el mapa de escala pequeña (a) las sondas forman un continuo, dando cuenta de la alta resolución de la base de datos lograda.

Al efectuar un acercamiento en el mapa (zoom), dentro de un área que abarque el rango de profundidades de 2.000 m hasta 3.000 m, se pueden contabilizar las sondas (Figura 29), resultando que hay 8 filas de sondas tanto en longitud, como en latitud, en un rango de 200 m en la horizontal. Entonces: 200 m / 8 = 25 m.



Figura 29. Mapa de distribución espacial de sondas en el rango de profundidades de 2.000 m a 3.000 m, dentro de un cuadrado de 200 m \times 200 m.

Por otra parte, como 1" de latitud equivale aproximadamente a 30 m, entonces: $(25 \text{ m} / 30 \text{ m}) \times 1$ " = 0,833" $\approx 1,0$ ".

Luego, para los montes submarinos, hasta profundidades de 3.000 m, la máxima resolución que se puede usar en las mallas batimétricas y de backscatter signal es de 1". Resoluciones mayores no resultan en aumento de información.

Si, en cambio, se realiza el mismo procedimiento cercano a las cimas de los montes (profundidades de 0 hasta 1.000 m) se cuentan aproximadamente 38 filas de sondas en 200 m de extensión horizontal (Figura 30). Entonces: 200 m / 38 = 5,26 m.



Figura 30. Mapa de distribución espacial de sondas en el rango de profundidades de 0 a 1.000 m, dentro de un cuadrado de 200 m × 200 m. A simple vista se aprecia que la densidad de sondas por unidad de área es notablemente mayor que en la figurar anterior.

Nuevamente, como 1" de latitud equivale aproximadamente a 30 m, entonces: $(5,26 \text{ m} / 30 \text{ m}) \times 1$ " = 0,175" $\approx 0,2$ ".

Luego, para las cimas de los montes submarinos, hasta profundidades de 1.000 m, la máxima resolución que se puede usar en las mallas batimétricas y de backscatter signal es de 0,2". Resoluciones mayores no resultan en aumento de información.

4. RESULTADOS

4.1. Objetivo específico 1. Recopilar, estandarizar e integrar la información batimétrica disponible sobre las áreas de estudio.

La zona de estudio está descrita por los vértices ABCD de la Figura 7.

Para la zona de estudio, a priori, se consideró compilar todas las fuentes de datos posibles:

- Datos de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).
- Datos contenidos en las cartas del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA).
- Datos satelitales.

A su vez, los datos de la NOAA se subdividen en datos monohaz y multihaz, dado que el procedimiento de estandarización es diferente.

En la práctica, las cartas SHOA fueron descartadas como fuente de datos, lo que es explicado más adelante.

La recopilación y estandarización de datos batimétricos se describen en forma separada en cada una de las secciones siguientes, dado que son diferentes según la fuente y tipo de datos. En tanto, la integración se describe al final.

4.1.1. Batimetría pública monohaz

4.1.1.1. Recopilación de batimetría pública monohaz

En el marco del presente proyecto se definieron tres regiones geográficas de interés:

- Región JF5: entre los 33,568°S y 33,954°S y entre los 79,334°W y 80,565°W.
- Región JF6: entre los 33,903°S y 34,218°S y entre los 80,092°W y 80,451°W.
- Región Monte O'Higgins (MO): entre los 32,689°S y 33,072°S y entre los 73,517°W y 74,215°W.

Con estas tres regiones definidas, se procedió a la descarga de la información desde el sitio <u>http://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/geophysics/</u> del National Geophysical Data Center (NGDC), dependiente de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) de E.E.U.U.

(Figura 31), un total de 21 cruceros con datos de batimetría monohaz (Tabla 10), de los cuales 8 contienen datos dentro de la región JF5, 2 dentro de la región JF6 y 15 dentro de la región MO.



Figura 31. Captura de pantalla del procedimiento, paso a paso, de la descarga de datos públicos monohaz (en este caso, descarga de cruceros para la región de JF5) desde el NGDC de la NOAA.

Región	Nombre Crucero	Año
15	M3196_2	1999
	Po17008	1970
	West03mv	1994
	Carr01bd	1964
łſ	Carr02bd	1964
	Elt21	1965
	Hydr01mv	1988
	Icex02mv	1985
9	Po17008	1970
łſ	West03mv	1994
	74010904	1974
	Carr01bd	1964
	Carr02bd	1964
	Cato04mv	1972
	Gene03rr	1997
	Glor06mv	1993
	Piqr04wt	1969
МО	Pol6702	1983
	Prot02mv	1983
	Sotw03wt	1972
	V1705	1961
	Yaq7304	1973
	Yaq7306	1974
	19950325	1985
	Ob3c	1957

 Tabla 10. Listado de cruceros monohaz descargados desde el NGDC de la NOAA.

Los archivos de datos para cada crucero, originalmente se encuentran separados en dos tipos de archivos: extensión **.m77t**, para los datos batimétricos; y **.h77t**, para las respectivas cabeceras (metadatos). Estas últimas contienen información relevante acerca de un crucero en particular, tales como: fecha, sistema de posicionamiento, frecuencia de muestreo, entre otras. La cual es fundamental durante el procesamiento de los datos.

Una vez obtenidos los archivos de datos batimétricos **.m77t** para cada crucero, se utilizó el siguiente script para obtener los archivos con formato ASCII:

```
ecm=`basename archivo.m77t .m77t`.ecm
awk \circ \{ date = \$3 \}
   time = $4
   lat = $5
   lon
       = $6
   depth = -\$8
   year = substr(date, 1, 4)
   month = substr(date, 5, 2)
   day = substr(date, 7, 2)
   hour = substr(time, 1, 2)
   minute = substr(time, 3, 2)
   second = 0
   printf ("%4i-%02i-%02i %02i:%02i:%02i %10.6f %10.6f %9.3f\n",
year, month, day, hour, minute, second, lon, lat, depth)} $ $file >
$ecm
```

4.1.1.2. Estandarización de datos y selección del área de estudio

Los datos obtenidos desde el NGDC provienen de cruceros que han navegado dentro de la zona de estudio establecida, pero no son exclusivos de ella. Por ello, es necesario realizar una selección de los datos que se encuentran dentro del área de interés.

Para ello, se utilizó el siguiente script:

Usando el script anterior es posible obtener un archivo con extensión **.xyz** que contiene los datos de longitud, latitud y profundidad para cada crucero dentro de las regiones comprendidas en este estudio en formato ASCII:

-xx.xxxxxx -yy.yyyyy -zzzz.z

4.1.1.3. Control de calidad y limpieza de datos públicos monohaz

Previo a la construcción de una malla batimétrica, los datos deben ser sometidos a un control de calidad. Esto, debido a que se pueden presentar errores como por ejemplo: errores de calibración de instrumentos, transcripción de datos al ser enviados a los respectivos repositorios (NGDC-NOAA, MGDS, etc.), problemas de escalamiento de los datos, etc.

En este proceso se utilizó el software **MIRONE** el cual permite editar manualmente los datos erróneos (escapados). Este software lee archivos de extensión **.gmt**, por lo cual, primero fue necesario transformar los archivos **.xyz**, descritos anteriormente a **.gmt**, para lo cual se utilizó el siguiente script:

```
dat=`basename archive.xyz .xyz`.dat
year=1991
nrecords=`wc -l archive.xyz | awk '{print ($1)}'`
cruise=`basename archive.xyz .xyz`
awk -v year="$year" -v nrecords="$nrecords" -v cruise="$cruise"
begin{ print (year, nrecords, cruise) }
         {datetime="1991/01/01/00:00:00"
         lon =$1
         lat =$2
         grav ="NaN"
         mag ="NaN"
              =$3
        printf("%s %9.5f %9.5f\t%3s\t%3s\t%5i\n", datetime, lat,
lon, grav, mag, z)
         } $xyz > $dat
    gmt=`basename $xyz .xyz`.gmt
```

Luego, estos archivos **.gmt**, fueron cargados mediante la herramienta *gmtedit* del software **MIRONE**, con el cual se realizó una inspección visual, a fin de identificar los datos erróneos (o "escapados") (Figura 32).



Figura 32. Captura de pantalla inspección visual del crucero **icex02mv** en la región JF5. En la figura se ve claramente una serie de datos de profundidad a 0 m, que no corresponden a la batimetría de esta región.

Como resultado de la inspección visual, fueron descartados un total de 5 cruceros (Tabla 11), debido a que presentaron una gran cantidad de datos erróneos, permitiendo muy poca o nula posibilidad de corrección (Figuras 33 y 34).

Región	Nombre Crucero	Año
	Hydr01mv	1988
JFS	M3196	1999
,	Carr02bd	1964
0	Yaq7306	1974
M	Gene03rr	1997

Tabla 11. Listado de cruceros eliminados luego de la inspección visual.



Figura 33. Captura de pantalla de inspección visual crucero **hydr01mv** en la región JF5. Esta figura muestra una gran cantidad de registros de profundidad 0 m, que no reflejan la batimetría de la región, y que al ser eliminados el archivo quedaría prácticamente sin datos. En consecuencia el archivo es eliminado por completo.



Figura 34. Captura de pantalla inspección visual crucero **gene03rr** en la región MO. Esta figura muestra una gran dispersión de los datos, no pudiéndose identificar claramente cuál es la batimetría real de la región. En consecuencia, el archivo es eliminado por completo.

Luego de la inspección visual, y utilizando la misma herramienta **gmtedit** de **MIRONE** se procede a eliminar manualmente los datos erróneos de cada archivo, marcando uno a uno, o en grupos (Figura 35), y eliminados automáticamente, obteniéndose un archivo corregido cuyo nombre tiene la forma **XXXXXXcorr.gmt** (Figura 36).

El archivo corregido, contiene 6 columnas (fecha-hora, latitud, longitud, grav, mag, z) por lo que mediante el comando *AWK* de GMT, se le extrajo las columnas de interés (lon, lat, z) obteniéndose un archivo de la forma **XXXXXcorr.xyz** el cual contiene los datos de longitud, latitud y profundidad del crucero XXXXX, libres de datos escapados.

En la Tabla 12 se muestra la lista final de cruceros públicos monohaz que fueron incluidos en la construcción de la malla batimétrica final del presente proyecto.



Figura 35. Captura de pantalla procedimiento de marcado manual de datos erróneos (en este caso por grupos) del crucero **elt21** en la región JF5. Los puntos de color fucsia corresponden a los datos marcados como erróneos, y los de color verde a los datos "buenos".



Figura 36. Captura de pantalla del archivo resultante (elt21corr.gmt) luego de la limpieza de datos erróneos del crucero **elt21** en la región JF5.

Región	Nombre Crucero	Año
JFS	elt21	1965
	icex02mv	1985
	po17008	1970
	carr01bd	1964
JF6	pol7008	1970
	19950325	1985
	74010904	1974
	carr01bd	1964
	carr02bd	1964
	cato04mv	1972
0	ob3c	1957
Μ	piqr04wt	1969
	pol6702	1983
	prot02mv	1983
	sotw03wt	1972
	v1705	1961
	yaq7304	1973

 Tabla 12. Listado final de cruceros públicos monohaz que fueron incluidos en la malla batimétrica final.

4.1.2. Batimetría pública multihaz

4.1.2.1. Recopilación de batimetría pública multihaz

Considerando las mismas regiones geográficas definidas para la batimetría monohaz, se descargó desde el sitio en Internet <u>http://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/geophysics/</u> del National Geophysical Data Center (NGDC), dependiente de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) de E.E.U.U (Figura 37), un total de 3 cruceros con datos de batimetría multihaz (Tabla 13), de los cuales:

- 1 crucero contiene datos dentro de las regiones JF5 y JF6.
- 2 cruceros contienen datos dentro de la región MO.

Para la descarga de los datos, se utilizó el siguiente script:



Figura 37. Captura de pantalla del procedimiento, paso a paso, de la descarga de datos públicos multihaz (en este caso, crucero WEST03MV) desde la NOAA.

Región	Nombre Crucero	Año
JF5	west03mv	1994
JF6	west03mv	1994
мо	glor06mv	1993
	gene03rr	1997

Tabla 13. Listado de cruceros multihaz descargados desde la NOAA.

4.1.2.2. Estandarización de datos y selección del área de estudio

Como los datos descargados tienen formatos multihaz binarios (**.mb**), los que varían según el tipo de ecosonda utilizado, es necesario convertirlos a formato ASCII, para poder trabajar de manera más expedita con ellos.

Por otro lado, los datos descargados provienen de cruceros que han navegado dentro de la zona de estudio establecida, pero no son exclusivos de ella. Por ello, es necesario realizar una selección de los datos que se encuentran dentro del área de interés.

Para ello se utilizó el siguiente script (ejemplo para formato .mb58):

```
number=58
archivo=`basename archive.mb$number .mb$number`.ftxyz
mblist -F$number -I archive.mb$number -MA -OtXYZ > archivo.ftxyz
sel=`basename archivo.ftxyz .ftxyz`.sel
awk \{print $7, $8, $9, $1, $2, $3, $4, $5, $6}\` archivo.ftxyz \
    | gmtselect -R-74/-71/-35/-31 -V > col
awk 0{print $4, $5, $6, $7, $8, $9, $1, $2, $3}0 col > archivo.sel
txyz=`basename archivo.sel .sel`.txyz
awk : { year= substr ($1, 1, 4)
     mes = substr ($2, 1, 2)
     dia = substr ($3, 1, 2)
     hor = substr ($4, 1, 2)
     min = substr ($5, 1, 2)
     seg = substr ($6, 1, 2)
     lon = substr ($7, 1, 10)
     lat = substr ($8, 1, 10)
     dep = substr (\$9, 1, 6)
     {printf ("%04i-%02i-%02i %02i:%02i %10.6f %10.6f %6.1f\n", year,
mes, dia, hor, min, seg, lon, lat, dep)}
         } archivo.sel > archivo.txyz
```

Usando el script anterior es posible obtener un archivo con extensión **.txyz** que contiene en cada columna los datos de fecha, hora, longitud, latitud y profundidad para cada crucero dentro de las regiones comprendidas en este estudio, con el formato:

yyyy-mm-dd hh:mm:ss -xx.xxxxx -yy.yyyyyy -zzz.z.

4.1.3. Batimetría pública del SHOA

En principio, se tenía considerado integrar a la base de datos la batimetría contenida en las cartas náuticas del SHOA que existen para la zona de estudio. Estas son las cartas 5410, 5411, 5412 y 5413 (SHOA, 2014, Figura 38). Sin embargo, como se puede apreciar en la Figura 38 y en la Figura 39 estas cartas solamente cubren las zonas adyacentes a las islas Alejandro Selkirk y Robinson Crusoe. Es decir, dichas cartas no contienen información de las zonas de los montes submarinos, los cuales son el objeto de estudio del presente proyecto. En consecuencia, la batimetría pública del SHOA no puede aportar con datos al presente proyecto y a partir de este momento, no se considerará.



Figura 38. Mapa que muestra la cobertura de las cartas náuticas del SHOA en la región de Juan Fernández (SHOA, 2014).



Figura 39. Cartas SHOA en el contexto de la zona de estudio.

4.1.4. Batimetría satelital

4.1.4.1. Recopilación de batimetría satelital

Los datos Batimétricos satelitales denominados "*SRTM30_Plus: SRTM30, Coastal & Ridge Multibeam, Estimated Topography*" fueron descargados del sitio: http://topex.ucsd.edu/WWW html/srtm30 plus.html. Estos datos se encuentran equiespaciados en latitud y longitud cada 30" de arco. A partir de estos datos se confeccionó un primer mapa (Figura 40), el cual sirvió tanto para la planificación de la toma de nuevos datos batimétricos, a bordo del buque Cabo de Hornos, como para rellenar las zonas no cubiertas por los datos de la NOAA o del Cabo de Hornos.

Los datos de SRTM30_Plus fueron descargados como una malla NetCDF, de las utilizadas por el paquete GMT, produciendo el mapa de la Figura 40 directamente.

4.1.4.2. Estandarización de batimetría satelital

Por otra parte, para efectos de integrar los datos satelitales con los datos de la NOAA y del Cabo de Hornos, se transformó los datos de la malla NetCDF en datos ASCII **.xyz** con el formato: *-xx.xxxxx -yy.yyyyyy -zzzz.z*, de acuerdo con el script siguiente. En este caso, no es posible incluir los datos de fecha y hora, pues estos datos corresponden en realidad a interpolaciones y no a datos de campo.



Figura 40. Mapa batimétrico construido a partir de la batimetría satelital SRTM30_Plus.

4.1.5. Integración de datos batimétricos

En las secciones anteriores se describió que los datos quedaban en formato ASCII, ya sea con la estructura: *yyyy-mm-dd hh:mm:ss -xx.xxxxx -yy.yyyyyy -zzzz.z*, en el caso de los datos de la NOAA y con la estructura: *-xx.xxxxx -yy.yyyyy -zzzz.z*, en el caso de los datos SRTM30_Plus.

La única diferencia entre ambas, es la inclusión de la fecha y la hora en el primer caso. Para efectos de integrar los datos en una base de datos común, como cuando se precisa construir un modelo batimétrico (malla batimétrica), todos los datos se dejan simplemente con el formato: -xx.xxxxx -yy.yyyyy -zzzz.z.

4.2. Objetivo específico 2. Obtener una base Batimétrica detallada de cada uno de los montes seleccionados.

Tal como es explicado en el capítulo de Metodología y en el Protocolo de Muestreo batimétrico elaborado (Ver ANEXO C), se diseñó un crucero batimétrico, utilizando el buque Cabo de Hornos como plataforma para este fin. Si bien es cierto, los datos a recolectar son de diferente naturaleza:

- Batimetría multihaz con ecosonda EM122.
- Batimetría multihaz con ecosonda EM710.
- Backscatter signal con ecosonda EM122.
- Backscatter signal con ecosonda EM710.
- Perfiles sísmicos con perfilador de subfondo SBP120.

El track del crucero es común para todos estos datos.

En el ANEXO F se entrega una muestra del material fotográfico recolectado durante las distintas actividades realizadas a bordo del crucero batimétrico.

4.2.1. Batimetría multihaz

4.2.1.1. Track de navegación

El crucero batimétrico tuvo una planificación que se resume en el mapa de la Figura 41. El crucero tuvo lugar desde las 12:00 horas del jueves 17 de julio de 2014 hasta las 12:00 horas del 25 de julio de 2014, es decir, el equivalente a 8 días completos, zarpando y arribando en Valparaíso.

Se decidió efectuar el mapeo siguiendo la secuencia: JF6, JF5 y MO. La razón es que el trayecto desde Valparaíso hasta JF6 era la distancia más larga a recorrer en modalidad "tránsito", es decir,

sin requerir imperativamente registrar datos. De este modo se utilizó este tiempo (unas 40 horas) para que todos los investigadores estuvieran bien compenetrados con el funcionamiento de los ecosondas del buque Cabo de Hornos. Cabe recordar que en Chile es el único buque que posee los sistemas EM122, EM710 y SBP120, asequible por investigadores civiles.



Figura 41. Mapa con el track de navegación planificado antes del crucero a bordo del Cabo de Hornos (línea verde claro). Las estaciones de velocidad del sonido están localizadas con puntos y con textos en rojo.

Durante este tránsito solamente se registraron datos con los sistemas EM122 y SBP120, puesto que el sistema EM710 tiene un alcance máximo de unos 1.500 m y las profundidades en este sector superaban, con creces los 1.500 m, salvo excepciones.

Durante las primeras 24 horas las condiciones de navegación no fueron favorables, fundamentalmente por un viento del sur muy intenso. Por esta razón, la ruta de tránsito tomada por el buque fue diferente a la planificada, pero se llegó a la zona de trabajo de JF6 dentro del tiempo estimado por la planificación.

La zona de JF6 fue cubierta inicialmente con batimetría multihaz con las franjas planificadas antes del crucero. Sin embargo, se constató que el monte JF6 no estaba cubierto en un 100%. Frente a esto se planificó un trazado para completar el relleno. En este caso particular, se "rodeó" el monte y luego se hizo un cruce S-N sobre él (Figura 42).





Figura 42. Comparación entre el track planificado (a) y el track efectivamente realizado (b) en la zona del monte JF6.

Este barrido mostró que la batimetría satelital no sirve para efectuar una planificación detallada de un recubrimiento multihaz sobre un rasgo del fondo marino de morfología compleja, como es el caso de los montes submarinos.

A raíz de esta experiencia, los otros dos montes submarinos JF5 y MO fueron barridos no usando la planificación hecha antes del crucero. La forma de lograr un 100% de recubrimiento de los montes fue iniciar un barrido sobre las cumbres y calcular cuánto recubrimiento se lograba a cada banda del track de navegación. Luego se efectuaban barridos que lograran un pequeño traslapo a cada banda de la primera franja. A su vez, para las nuevas franjas se calculaba nuevamente el ancho del recubrimiento a cada una, volviendo a barrer con nuevas franjas considerando un pequeño traslapo; y así sucesivamente. Este procedimiento resultó ser exitoso para lograr un 100% de recubrimiento en forma eficiente. Como se aprecia, dado el grado de complejidad morfológica de un monte submarino, la planificación de batimetría multihaz con recubrimiento completo no puede ser confiada a la batimetría satelital totalmente.

Más aún, en el caso del Monte O'Higgins se vio necesario efectuar *ex professo* líneas con dirección perpendicular a las líneas planificadas originalmente, pues ciertos rasgos morfológicos eran tan escarpados, que con el barrido original la señal acústica era dispersada sistemáticamente, sin recibir un eco asociado al fondo marino.

La enseñanza es que la planificación de la batimetría multihaz debe servir en forma referencial y para planificar, sobre todo, los tiempos de ejecución de una batimetría de este tipo. Sin embargo, el detalle del track de navegación para lograr 100% de cobertura debe necesariamente efectuarse la ejecución de la campaña. Como se puede apreciar, se trata de una suerte de "improvisación forzosa". Es preciso aclarar que cuando la morfología del fondo marino no es compleja, se puede efectuar una planificación sobre la base de la batimetría satelital.

En definitiva, el track de navegación efectuado resultó ser significativamente diferente al track de navegación planificado (comparar las Figuras 41 y 43).

En relación con la velocidad del buque, esta fluctuó entre 6 y 9 kn, en las zonas en las que se efectuó mapeo de montes submarinos, y fluctuó entre 9 y 14 kn en las zonas de tránsito.



Figura 43. Track de navegación efectivamente realizado durante el crucero a bordo del buque Cabo de Hornos. La batimetría de fondo es satelital y corresponde a SRTM30_Plus.

4.2.1.2. Batimetría multihaz con ecosondas EM122 y EM710.

Como ya ha sido explicado, esta campaña batimétrica multihaz fue efectuada utilizando los ecosondas Kongsberg EM122 y EM710, el primero para grandes profundidades, mientras que el segundo para profundidades intermedias a someras.

En la práctica, el EM122 operó casi ininterrumpidamente, pues las mínimas profundidades sobre los montes submarinos fueron del orden de 300 m. En cambio, el EM710 operó desde esas profundidades hasta poco más de 1.500 m. De hecho, muchas veces, a mucha menor profundidad se perdía el eco con el EM710.

Considerando lo anterior, la caracterización batimétrica de los montes submarinos esta basada fundamentalmente en los datos aportados por el ecosonda EM122. La Figura 44 muestra un mapa sinóptico de toda la campaña batimétrica efectuada a bordo del Cabo de Hornos. En este caso el mapa está confeccionado solamente con los datos del EM122. Más aún, todos los otros mapas que se muestran en el presente informe están basados en la batimetría lograda con el EM122.

Sin embargo, como parte importante del foco de atención de las investigaciones de los montes submarinos de Juan Fernández son las profundidades más someras, es una buena coincidencia que en este rango de profundidades, aparte de la batimetría del EM122, se pueda tener los datos del EM710. Cabe recordar que este equipo logra una mayor resolución espacial que el EM122.



Figura 44. Mapa batimétrico sinóptico de la zona de estudio, concordante con el track de navegación mostrado en la Figura 42.

4.2.1.3. Hallazgo negativo de monte submarino

Cuando se efectuó la planificación de la toma de nuevos datos batimétricos, usando batimetría satelital y considerando además el polígono del monte JF5 de las bases de la licitación del presente proyecto, se descubrió que el monte JF5 en realidad consistía de 3 montes (Figura 45).



Figura 45. Batimetría satelital del monte JF5. Nótese el pequeño monte rodeado con una circunferencia roja y centrado en 33°44'S, 80°10'W.



Figura 46. Batimetría multihaz del monte JF5. Nótese que el pequeño monte rodeado con una circunferencia roja centrado en 33°44'S, 80°10'W ya no está presente.

En la Figura 45 se aprecia que el monte de más al oeste es de dimensiones significativamente más pequeñas que los otros 2 montes de JF5. Interesantemente, este pequeño monte no "apareció" en la batimetría efectuada con el Cabo de Hornos. Como esto es anómalo, pues la batimetría satelital, salvo su resolución, ha probado ser bastante fiel a la morfología del fondo marino, se decidió efectuar una "rebusca" del monte ausente. Por ello se decidió prolongar el recubrimiento batimétrico más hacia el oeste, para discernir bien, si el siguiente monte submarino (centrado en 33°49'S, 80°22'W) no tendría que ver con el pequeño monte ausente. Sin embargo, el recubrimiento efectuado mostró que este monte era otro, de mayores dimensiones que el que se buscaba, y que sí estaba en la carta satelital rodeado con una circunferencia morada en las Figuras 45 y 46.
4.2.1.4. Georreferencias de cada monte

Para delimitar los montes submarinos, en primer lugar se trazaron perfiles transversales a lo largo de las elevaciones que disectan, a manera de diámetros, a los montes submarinos (Figura 47). Como se verá más adelante, al menos algunas de ellas, estas elevaciones reciben el nombre de *"flank rift zone"* (FRZ).



Figura 47. Mapas batimétricos con los perfiles trazados sobre cada monte.

Posteriormente, se graficaron perfiles comparativos con la batimetría, batimetría filtrada, pendiente de la batimetría filtrada y segunda derivada de la batimetría filtrada de cada monte (Figura 48). De esta forma, allí donde la batimetría filtrada se torne sin pendiente se habrá encontrado un punto de borde del monte submarino

Estos puntos se caracterizan porque la pendiente cambia "rápidamente". Esto se traduce en que la segunda derivada de la batimetría filtrada tenga un máximo en dicho punto. El hecho de considerar la batimetría filtrada para estos propósitos radica en que son los cambios de larga longitud de onda los que interesan al momento de delimitar un monte submarino. El que haya una pequeña depresión o elevación superpuesta sobre el monte submarino, más bien, introduce ruido y los máximos en segundas derivadas asociadas a estos pequeños rasgos morfológicos no interesan en la delimitación de un monte submarino. El ancho de la ventana utilizada para filtrar la batimetría fue de 5,0 km. A su vez, el tipo de filtro aplicado fue gaussiano.

MS JF5-Oeste: Perfiles Transversales de Batimetría, Pendiente y 2ª Derivada

MS JF5-Este: Perfiles Transversales de Batimetría, Pendiente y 2ª Derivada



MS JF6: Perfiles Transversales de Batimetria, Pendiente y 2ª Derivada



Figura 48.Gráficos de perfiles transversales de batimetría (en negro), pendiente (en rojo) y segunda derivada (en azul relleno) de cada monte. Los trazos verticales rosados indican la posición de la segunda derivada máxima local de zonas planas delimitando cada perfil.

MS MO-Oeste: Perfiles Transversales de Batimetría, Pendiente y 2ª Derivada



Una vez definidos los bordes a lo largo de los perfiles transversales, se pueden obtener las posiciones geográficas respectivas pudiendo, delimitar geográficamente cada monte con un polígono que une dichas posiciones (Tabla 14, Figuras 49, 50 y 51).

	JF5		JF6		МО	
	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD	LATITUD
А	79°40'01''W	33°34'52"S	80°14'49''W	33°58'47''S	73°40'09"W	32°44'54"S
В	79°31'51"W	33°36'03''S	80°08'59"W	34°02'55"S	73°32'20"W	32°46'52"'S
С	79°26'09"W	33°42'38"S	80°09'39"W	34°10'29"S	73°29'58"W	32°50'18"S
D	79°33'51"W	33°51'43"S	80°15'50"W	34°12'07''S	73°34'39"W	32°55'47"'S
Е	79°43'49"W	33°50'35''S	80°20'56''W	34°06'25''S	73°41'05"W	32°58'09"S
F	79°45'55"W	33°51'36''S	80°21'07"W	34°00'12"S	73°44'25"W	33°02'14"S
G	79°55'29"W	33°52'47"'S			73°57'16"W	33°02'48"S
Н	80°05'17"W	33°46'06''S			74°08'24''W	32°59'17"'S
I	80°00'19"W	33°35'28''S			74°09'46"W	32°53'51"S
J	79°48'05"W	33°35'53"S			74°01'18"W	32°46'27"'S
K					73°48'58"W	32°43'48''S

Tabla 14. Georreferencias de cada monte obtenidas de la batimetría multihaz.

MS JF5: Mapa Batimétrico de Perfiles Transversales



Figura 49. Mapa batimétrico del MS JF5, indicado con una línea roja su polígono delimitador.



Figura 50. Mapa batimétrico del MS JF6, indicado con una línea roja su polígono delimitador.

MS MO: Mapa Batimétrico de Perfiles Transversales



Figura 51. Mapa batimétrico del MS MO, indicado con una línea roja su polígono delimitador.

4.2.2. Estaciones de muestreo para la determinación de la velocidad del sonido

En general, la batimetría basada en ecosondas requiere contar con el dato de velocidad del sonido, pues los ecosondas no miden directamente profundidad, sino que miden el tiempo de ida y vuelta al fondo marino de un pulso acústico. Entonces, en términos generales la profundidad (z) se logra al dividir el tiempo de ida y vuelta (t) por dos y multiplicar este valor por la velocidad del sonido (C), es decir,

$$z = C(t/2).$$

Si bien, para la batimetría monohaz basta conocer la velocidad **promedio** (\overline{C}) de la columna de agua, en el caso de la batimetría multihaz, es indispensable contar con la **variación vertical** de la velocidad del sonido (C(z)).

4.2.2.1. Planificación de las estaciones

Considerando que había que mapear 3 montes submarinos, se planificaron un total de 6 estaciones oceanográficas para medir temperatura, conductividad, y presión en la columna de agua con el fin de determinar la velocidad del sonido, de tal manera de tener 2 estaciones por monte submarino. Sin embargo, dado que durante la navegación los tiempos para efectuar las mediciones batimétricas propiamente tales se tornaron algo justos, se decidió efectuar una sola medición de velocidad del sonido para los montes JF6 y una para JF5. Estos eran los primeros montes que se debían mapear y durante la navegación no se tenía certeza si habría suficiente tiempo para completar el mapeo del MO. Finalmente, en este último caso sí se dispuso de suficiente tiempo y se efectuaron las 2 mediciones de velocidad del sonido planificadas inicialmente. La Tabla 15 muestra un resumen de estaciones de velocidad del sonido realizadas, mientras que la Figura 52 muestra la disposición espacial de las estaciones realizadas en relación con las diferentes áreas de estudio relevantes para el presente proyecto.

En la discusión anterior hay que tener presente que los lances debían alcanzar una profundidad de 3.000 m lo cual en tiempo implica como mínimo unas 2,5 horas por lance. En la práctica, cada lance demora unas 3 horas. Junto a lo anterior es importante destacar que la Estación 2 fue clasificada como: "lance fallido" debido a que sólo se alcanzó una profundidad de 915 m aproximadamente. Esto sólo permite determinar parcialmente la distribución vertical de la velocidad del sonido, y en consecuencia este perfil no se puede utilizar para aplicar las correcciones correspondientes a la batimetría multihaz. Por lo tanto esta estación quedó descartada para la etapa de procesamiento de datos batimétricos.

Tabla 15. Resumen de estaciones de CTD y SVP realizadas durante la ejecución del proyecto FIP N° 2014-04-01: "Fase I: Levantamiento batimétrico para elaborar la línea base de los montes submarinos Juan Fernández 5 (JF5), Juan Fernández 6 (JF6) y Monte O'Higgins (MO)". La Profundidad máxima alcanzada está determinada por el lance de CTD respectivo. La Estación 2 fue clasificada como lance fallido.

Estación	Fecha	Latitud	Longitud	Nombre archivo	Nombre archivo	Profundidad	
Estación		Sur	Oeste	CTD	SVP	Máxima	
Estación 1	10.07.2014	34° 06' 39,96"	80° 11'1,32"	lance1.hex	19072014 Cast 07-19-14	2.621 m	
(JF6)	19-07-2014				04 22 11 66.asvp	2.021 111	
Estación 2	21.07.2014	33° 43' 13,08"	80° 07' 6,39"	lance2.hex	21072014 Cast 07-21-14	015 m	
(lance fallido)	21-07-2014				19 57 44 92.asvp	913 III	
Estación 3	21.07.2014	33° 43' 08,4"	80° 07' 3,61"	lance3.hex	19072014 Cast 07-20-14	3.020 m	
(JF5)	21-07-2014				22 08 25 74.asvp		
Estación 4	23 07 2014	32° 56' 60,64''	74° 05' 5,42"	lance4.hex	21072014 Cast 07-23-14	2.922 m	
(MO)	23-07-2014				08 13 54 44.asvp		
Estación 5	24 07 2014	32° 51' 41,39"	73°29' 41,64''	lance5.hex	24072014 Cast 07-24-14	3.021 m	
(MO)	24-07-2014				14 57 36 50.asvp	5.021 11	

Áreas de Estudio y Estaciones de CTD/SVP



Figura 52. Mapa batimétrico mostrando las áreas de estudio (amarillo) correspondientes a los Montes Juan Fenández (JF5), (JF6), y Monte O'Higgins (MO), y las estaciones de muestreo realizadas para CTD y SVP (rojo). Línea vertical azul en MO divide a la región en una sección oeste y este respectivamente. Las coordenadas de los vértices de las áreas de estudio (negro) se muestran en la Tabla 16.

4.2.2.2. Instrumentos utilizados

Se utilizaron los equipos que dispone el AGS 61 Cabo de Hornos. En particular, se utilizó un perfilador CTD SBE-19*plus* de Sea-Bird electronics y una sonda perfiladora de velocidad del sonido SVP MINOSX-1 de AML Oceanographic. La sonda SVP fue fijada a la roseta del CTD y de este modo en todos los lances se efectuaron mediciones redundantes de velocidad del sonido (Figura 53). El muestreo en la columna de agua fue realizado por el personal del buque.



Figura 53. Fotografía de la roseta con sondas de CTD y SVP utilizadas para medir la velocidad del sonido.

4.2.2.3. Procesamiento de los datos

Para procesar los datos obtenidos desde el perfilador CTD, se utilizó el software SBEDataProcessing-Win32, producido por Sea-Bird Electronics (2014). En particular, este software contiene módulos especialmente creados para: conversión de los datos crudos, procesamiento de datos, manipulación de archivos, visualización y un módulo opcional, diseñado para el cálculo de variables de interés, como la velocidad del sonido, salinidad, densidad, etc.

Los datos obtenidos desde el CTD estaban originalmente en un formato crudo hexagesimal (*.hex), que es convertido a formato ASCII. Una vez transformado, el usuario opcionalmente puede proceder a la edición manual de datos erróneos. Adicionalmente, Sea-Bird Electronics propone una serie de pasos para efectuar el procesamiento de datos de CTD. En general, estos incluyen: un alineamiento para referir los datos a una misma parcela de agua, filtrado de datos de alta frecuencia, detección de inversiones de presión, determinación de la velocidad de bajada del CTD como criterio de retención o eliminación de datos, entre otros. La Tabla 16 describe brevemente los módulos utilizados durante el procesamiento de los datos con el programa SBEDataProcessing-Win32.

Tabla 16. Módulos propuestos como secuencia de procesamiento de datos de CTD SBE-19plus

 recomendada por Sea-Bird Electronics.

Módulo	Función
	Convierte datos crudos hexagesimal (*.hex) a ASCII. La conversión puede incluir
	las siguiente variables:
Data Conversion	• Presión, temperatura, conductividad.
	Oxígeno disuelto.
	• Transmisión de luz, pH, fluorescencia, etc.
	Filtro de paso bajo para la presión con el fin de aumentar la resolución vertical
Filter	para aplicar el módulo Loop Edit.
Filler	Filtro de paso bajo de temperatura y conductividad para suavizar la alta frecuencia
	de los datos.
Aling CTD	Avance de la conductividad, temperatura, y oxígeno con respecto a la presión para
Aung CID	alinear las variables en el tiempo. Esto asegura que los cálculos de salinidad,

	oxígeno disuelto y otras variables sean realizados usando información desde la
	misma parcela de agua.
	Efectúa una corrección a la conductividad por efecto de celda térmica si la
Cell Thermal Mass	precisión de salinidad es más alta que 0.01 PSU. Útil en regiones con gradientes
	fuertes.
	Marca datos donde el CTD se mueve a una velocidad menor que la mínima
Loop Edit	especificada por el usuario o cuando el CTD sube (durante la bajada) producto del
	movimiento roll de la embarcación.
Derive	Módulo opcional que permite calcular las propiedades termodinámicas del agua
TEOS-10	de mar usando TEOS-10.
Bin Average	Promedia los datos en los bins de profundidad o presión deseados.
Sea Plot	Programa de visualización.

Finalmente, a la información de velocidad del sonido SVP se le removió la alta frecuencia mediante un filtro unidimensional de mediana.

4.2.2.4. Determinación de la velocidad del sonido

Para obtener la velocidad del sonido desde los datos de CTD se convirtió la temperatura *in situ* a temperatura conservativa y la salinidad práctica, a salinidad absoluta, usando la "Thermodynamic Equation Of Seawater – 2010" (TEOS-10; IOC *et al.*, 2010). Estas dos nuevas variables son los argumentos de entrada que se requieren en TEOS-10 para efectuar cualquier tipo de cálculo, incluyendo la estimación de la velocidad del sonido. Para este cálculo, solamente se usan los datos de bajada del CTD, pues en este caso los sensores no están expuestos a la turbulencia y burbujas que generan los propios sensores en su descenso en la columna de agua. La Tabla 17 resume las funciones utilizadas para la obtención de la velocidad del sonido.

Función TEOS-10	Descripción
asy SA from SP	Calcula la salinidad absoluta usando la salinidad
gsw_SA_nom_Sr	práctica como argumento de entrada.
gave CT from t	Calcula la temperatura conservativa del agua de
gsw_C1_nom_t	mar usando la temperatura in situ.
	Calcula la velocidad del sonido en el agua de mar.
	Esta función utiliza la salinidad absoluta y
	temperatura conservativa como argumentos de
gsw_sound_speed	entrada. Se utiliza una expresión para densidad de
	48 términos computacionalmente eficiente en
	términos de temperatura conservativa, salinidad
	absoluta y presión (IOC et al., 2010).

 Tabla 17. Funciones TEOS-10 utilizadas para la obtención de la velocidad del sonido.

Una completa descripción de los programas utilizados se encuentra en McDougall & Barker (2011), mientras que otra completa descripción de cómo las propiedades termodinámicas del agua de mar son evaluadas usando TEOS-10 es descrita en IOC *et al.* (2010).

La distribución vertical de las variables originales sin procesar y procesadas se muestran en las Figuras 54 a 57 para cada estación. En particular las Figuras 54c y 57c muestran el perfil de la velocidad del sonido "calculada" desde el CTD (en azul) superpuesto al perfil de la velocidad del sonido obtenida directamente por la sonda SVP (en rojo). En la mayoría de las estaciones se observa una buena concordancia entre los perfiles calculados (CTD) y los observados (SVP). Sin embargo, en el rango de profundidad entre los 200 a 900 m, aproximadamente, la velocidad del sonido calculada es ligeramente mayor que la obtenida a través de la sonda SVP.

Debido a que se dispone de 2 o 4 perfiles de velocidad del sonido por región de estudio (2 para JF5, 2 para JF6 y 4 para MO), en este punto es importante destacar que con el fin de obtener los mejores resultados, se hizo un análisis posterior, el cual determinó el perfil de velocidad del sonido que se utilizó para efectuar la corrección a la batimetría multihaz. A modo de ejemplo, la Figura 58 muestra una comparación de los perfiles de la velocidad del sonido en la región MO,

donde se observa tanto un perfil de CTD y uno de SVP para las 2 estaciones que se encuentran en la región MO (ver Figura 52). Esta situación ofrece la posibilidad de evaluar y utilizar la estación 5 (estación 4) para corregir la sección este (oeste) de la región MO (línea vertical azul en Figura 52) de tal forma de lograr resultados más precisos.



Figura 54. Estación 1 (Est-01): a) Perfiles de temperatura procesado (rojo) y sin procesar (negro), obtenidos mediante perfilador CTD. Se muestran tanto los datos de bajada como de subida. b) Perfiles de salinidad procesado (rojo) y sin procesar (negro), obtenidos mediante perfilador CTD. c) Perfil calculado de la velocidad del sonido (azul) usando los datos procesados de bajada del CTD. Perfiles procesados (rojo) y sin procesar (negro) de la velocidad del sonido obtenidos mediante sonda de velocidad del sonido (SVP).

Estación 3



Figura 55. Estación 3 (Est-03): a) Perfiles de temperatura procesado (rojo) y sin procesar (negro), obtenidos mediante perfilador CTD. Se muestran tanto los datos de bajada como de subida. b) Perfiles de salinidad procesado (rojo) y sin procesar (negro), obtenidos mediante perfilador CTD. c) Perfil calculado de la velocidad del sonido (azul) usando los datos procesados de bajada del CTD. Perfiles procesados (rojo) y sin procesar (negro) de la velocidad del sonido obtenidos mediante sonda de velocidad del sonido (SVP).





Figura 56. Estación 4 (Est-04): a) Perfiles de temperatura procesado (rojo) y sin procesar (negro), obtenidos mediante perfilador CTD. Se muestran tanto los datos de bajada como de subida. b) Perfiles de salinidad procesado (rojo) y sin procesar (negro), obtenidos mediante perfilador CTD. c) Perfil calculado de la velocidad del sonido (azul) usando los datos procesados de bajada del CTD. Perfiles procesados (rojo) y sin procesar (negro) de la velocidad del sonido obtenidos mediante sonda de velocidad del sonido (SVP).

Estación 5



Figura 57. Estación 5 (Est-05): a) Perfiles de temperatura procesado (rojo) y sin procesar (negro), obtenidos mediante perfilador CTD. Se muestran tanto los datos de bajada como de subida. b) Perfiles de salinidad procesado (rojo) y sin procesar (negro), obtenidos mediante perfilador CTD. c) Perfil calculado de la velocidad del sonido (azul) usando los datos procesados de bajada del CTD. Perfiles procesados (rojo) y sin procesar (negro) de la velocidad del sonido obtenidos mediante sonda de velocidad del sonido (SVP).



Figura 58. Comparación de perfiles de velocidad del sonido obtenidos mediante CTD y SVP en las estaciones 5 y 4, correspondientes a la región MO (ver Figura 52). Los perfiles calculados desde datos de CTD están con líneas azul y roja, para las estaciones 5 y 4, respectivamente. Los perfiles obtenidos desde SVP están con líneas negra y verde, para las estaciones 5 y 4, respectivamente.

4.3. Objetivo específico 3. Clasificar y geo-referenciar los principales tipos de fondo identificables remotamente mediante técnicas hidroacústicas.

Para efectos de este proyecto, la clasificación de los tipos de fondos está basada fundamentalmente en la señal de retrodispersión ("backscatter signal"). Sin embargo, este crucero fue diseñado en función de la batimetría. Es decir, para la medición de la profundidad del fondo marino. Es importante destacar que la gran calidad de los equipos acústicos del Cabo de

Hornos permitió que la obtención de los datos de backscatter signal fueran muy satisfactorios, superando las expectativas que los investigadores de este proyecto tenían antes del crucero.

Finalmente, tal como es explicado en el capítulo de Metodología y en el Protocolo de Muestreo batimétrico de Subfondo (Ver ANEXO D), en el crucero también fue considerada la toma de datos de sísmica monocanal de alta resolución utilizando el perfilador de subfondo SBP120.

4.3.1. Backscatter signal

Los ecosondas multihaces EM122 y EM710 pueden registrar no sólo la profundidad del fondo marino, sino también la señal de backscatter signal. Este dato se toma en paralelo con cada sonda de profundidad. Es decir, para cada dato de profundidad, teóricamente hay un dato correspondiente de backscatter signal. Aunque en la práctica también podría ocurrir que algún dato batimétrico no esté acompañado de backscatter signal. Esto se puede atribuir a problemas de electrónica o del software al momento de registrar estos datos.

Esta condición, de que para cada sonda batimétrica exista un dato de backscatter signal, es muy conveniente, pues permite hacer un paralelo uno a uno entre ambos tipos de datos. Lo cual facilita la caracterización del tipo de fondo marino.

A modo de ejemplo, la Figura 59 muestra el mapa preliminar de backscatter signal del sector del Monte O'Higgins. En este caso, los valores altos de backscatter signal están codificados con blanco y los valores bajos, con negro. Como se puede apreciar, en una primera aproximación, las cumbres presentan altos valores de backscatter signal, y los flancos de los montes y la planicie abisal, presentan bajos valores. Adicionalmente, se aprecian rasgos de pequeña escala con formas circulares, los cuales también presentan altos valores de backscatter signal. También tienen altos valores de backscatter signal lo que parece ser estructuras radiales, las cuales nacen desde las cumbres de los montes.



Figura 59. Mapa de backscatter signal cruda del sector del Monte O'Higgins.

4.3.2. Análisis de textura

Para el análisis de textura se utilizó el método de nivel gris de matrices de co-ocurrencia (GLCM). Este método comprende la reducción de bandas con análisis de componentes principales y la clasificación no-supervisada de las imágenes de backscatter signal del fondo marino de los montes JF5, JF6 y MO, los cuales fueron calculados utilizando el software de procesamiento de imágenes ENVI version 5.1 (Exelis Visual Information Solutions, Boulder, Colorado) en un computador de alto rendimiento. Después de evaluar la distribución de los valores de los pixeles de las imágenes de backscatter signal utilizando el histograma de frecuencias, la escala fue ajustada al rango (mínimos y máximos) de datos útiles. Esta es una forma simple de eliminar los datos anómalos que pueden haber quedado después del post procesamiento (análisis gráfico, limpieza, entre otros) de los datos realizado en el Laboratorio de Geofísica Marina.

Las mediciones de textura de las imágenes de retrodispersión fueron derivadas del método GLCM calculadas para una ventana rectangular (kernel) de 3x3 pixeles. Las medidas de coocurrencia utilizan una matriz de co-ocurrencia para calcular los valores de textura. Esta matriz es una función tanto de la relación angular y la distancia entre dos píxeles vecinos. Esta muestra el número de ocurrencias de la relación entre un píxel y su vecino especificado y esta se refiere a una "matriz dependiente-espacial de tonos grises". Su implementación en ENVI considera cuatro direcciones (0°, 45°, 90° y 135°) entre las celdas vecinas que están separadas por cierta distancia *d*.

ENVI Classic utiliza un método similar para calcular una matriz de co-ocurrencia, teniendo en cuenta que cada píxel (excepto para aquellos en la periferia de una imagen) tiene ocho píxeles vecinos. Se puede mover en uno de los incrementos [x, y], como muestra la Figura 60:



Figura 60. Incrementos [x,y] utilizado en el método de nivel gris de matrices de co-ocurrencia (GLCM).

Las medidas de texturas que fueron calculadas para promedios direccionales invariantes $\theta = (0^{\circ}, 45^{\circ}, 90^{\circ}, y 135^{\circ})$, y longitud de distancia 1 (rezago). Las diferentes medidas de textura estimadas incluyen: a) media, b) varianza, c) homogeneidad, d) contraste, e) disimilitud, f) entropía, g) segundo momento y h) correlación. En las Figuras 61, 62 y 63 se muestran los resultados del análisis de texturas de las imágenes de backscatter signal de los montes submarinos JF5, JF6 y MO.



Figura 61. Análisis de textura obtenidas de la imagen de backscatter signal del monte JF5: a) media, b) varianza, c) homogeneidad, d) contraste, e) disimilitud, f) entropía, g) segundo momento y h) correlación.



Figura 62. Análisis de textura obtenidas de la imagen de backscatter signal del monte JF6: a) media, b) varianza, c) homogeneidad, d) contraste, e) disimilitud, f) entropía, g) segundo momento y h) correlación.



Figura 63. Análisis de textura obtenidas de la imagen de backscatter signal del Monte O'Higgins: a) media, b) varianza, c) homogeneidad, d) contraste, e) disimilitud, f) entropía, g) segundo momento y h) correlación.

El análisis de componentes principales (PCA) proporcionó los medios para reducir el número de dimensiones del vector o bandas de características y consolidar las texturas con mayor peso de componentes. Los resultados de los PCA para el monte JF5 muestran que los dos primeros componentes (eigenvalues) explican el 95,35% de la varianza total (84,06% y 11,29%, respectivamente), y el tercer componente contribuye con el 5,61% de la varianza. En la Figura 64

se muestra la imagen resultante (componente 1) del análisis de componentes principales de las 8 bandas o imágenes de características de texturas del JF5.



Figura 64. Análisis de componentes principales de las 8 bandas o imágenes de texturas del JF5. El PCA para el monte JF6 indica que los dos primeros componentes (eigenvalues) explican el 94,72% de la varianza total (70,52% y 24,20%, respectivamente), y el tercer componente contribuye con el 5,22% de la varianza. En la Figura 65 se muestra la imagen resultante (componente 1) del análisis de componentes principales de las 8 bandas o imágenes de texturas del JF6.



Figura 65. Análisis de componentes principales de las 8 bandas o imágenes de texturas del JF6.

Los resultados de los PCA para el Monte O'Higgins muestran que los dos primeros componentes (eigenvalues) explican el 94,35% de la varianza total (81,27% y 13,07%, respectivamente), y el tercer componente contribuye con el 5,64% de la varianza. En la Figura 66 se muestra la imagen resultante (componente 1) del análisis de componentes principales de las 8 bandas o imágenes de características de texturas del Monte O'Higgins.





El PCA ayudó a reducir el número de las medidas de textura para ser utilizado en clasificación no supervisada. Usando el algoritmo de clasificación no supervisada K-MEANS, las características de textura se agruparon en 4 clases (cluster). Básicamente, esta clasificación delinea los límites de las áreas de alto backscatter signal de aquellas de fondos homogéneos de bajo backscatter signal con unas pocas clases que representan los rangos intermedios. Los mapas con la clasificación de la textura del backscatter signal para los montes JF5, JF6 y Monte O'Higgins se muestran en las Figuras 67, 68 y 69 respectivamente.



Figura 67. Imagen final del tipo de sustrato relativo (4 clases) del monte JF5 obtenida de la clasificación (K-MEANS) no supervisada de la imagen de componentes principales.



Figura 68. Imagen final del tipo de sustrato relativo (4 clases) del monte JF6 obtenida de la clasificación (K-MEANS) no supervisada de la imagen de componentes principales.



Figura 69. Imagen final del tipo de sustrato relativo (4 clases) del Monte O'Higgins obtenida de la clasificación (K-MEANS) no supervisada de la imagen de componentes principales.

El próximo paso futuro será validar (o calibrar) los mapas de tipo de sustrato relativo. Para ello se recolectará información *in situ* relativa al tipo de sustrato en el proyecto "BIODIVERSIDAD DE MONTES SUBMARINOS, FASE III: LÍNEA BASE DE LOS MONTES SUBMARINOS JUAN FERNÁNDEZ 5 (JF5), JUAN FERNÁNDEZ 6 (JF6) Y MONTE O'HIGGINS". Para la validación se utilizará un conjunto de datos que contendrán información de muestras de sedimentos obtenidas con "corers" (posiblemente box corer o gravity corer) y georreferenciación de la estación de muestreo. Estos datos serán cruzados con los mapas de tipo de sustrato relativo para ver el nivel de correlación entre los datos observados (muestreo *in situ*) y los estimados (mapas de sustrato relativo).

4.3.3. Batimetría de subfondo

Junto a la adquisición de datos de backscatter signal durante el crucero a bordo del Cabo de Hornos, se registraron datos de reflexión sísmica monocanal con un perfilador de subfondo ("subbottom profiler") SBP120 de la firma Kongsberg. Cada cierto intervalo de segundos (dependiendo de la profundidad del fondo marino), este equipo registró series de tiempo de amplitud de los ecos del fondo y del subfondo. Al desplegar estas series de tiempo o "trazas" o "sismogramas" una al lado del otro se pueden visualizar las estructuras que yacen bajo el fondo marino.

Para efectos de este proyecto, en principio no resulta tan "útil" contar con esta información, porque el foco de esta campaña es la superficie misma del fondo marino.

Pero en caso de planificarse la toma de muestras de sedimentos subsuperficiales, el perfilador de subfondo sería muy útil, pues indica donde los sedimentos son blandos y donde no.

Sin embargo, el perfilador de subfondo se caracteriza por:

- Entregar solamente el eco del fondo marino mismo, ya sea cuando el fondo es muy duro y/o cuando la pendiente del fondo es algo fuerte.
- 2. No entregar ecos en lo absoluto, si es que el fondo marino tiene una pendiente muy fuerte.
- 3. Entregar ecos, tanto del fondo, como del subfondo, si es que el fondo y subfondo no son duros y si la pendiente del fondo es leve a moderada.

En los puntos anteriores, hay un supuesto básico, y es que la velocidad del buque sea relativamente baja, esto es, menor a unos 4 kn. En el contexto del presente crucero, esto se logró en muy pocas zonas, pues el tiempo de ejecución era limitado (8 días) y no permitía avanzar a menos de 6 kn.

Dado que no se cumplió el supuesto de la velocidad máxima de 4 kn, los datos del SBP120 reflejan sólo parcialmente los puntos 1 a 3 anteriores y, entonces, dan una pobre información sobre la naturaleza de los tipos de fondos, la cual sería solamente un pequeño complemento a la información que da la señal de backscatter signal de los ecosondas EM122 y EM710.

En principio, el perfilador SBP120 se utilizó durante todo el crucero. Pero dado que la combinación de la velocidad del buque y la pendiente del fondo marino no eran siempre favorables, la señal se perdió en muchos casos. Por ello los registros de este crucero se caracterizan por ser discontinuos y de baja calidad. Lo anterior, en todo caso, es un comportamiento muy común en los perfiladores de subfondo instalados en el casco de los buques.

La Figura 70 muestra una captura de pantalla durante la adquisición de los datos con el SBP120. En este caso particular se aprecia que el SBP120 logra registrar el fondo marino solamente. Además, el sismograma muestra trazas ruidosas, donde no es posible apreciar ningún reflector.



Figura 70. Captura de pantalla del software de adquisición de datos del perfilador de subfondo SBP120. Las dos ventanas centrales muestran el registro de las últimas trazas sísmicas, donde en este caso solamente se nota el fondo marino. La ventana de la derecha muestra el detalle de la última traza sísmica registrada.

Posteriormente, al momento de intentar procesar los datos, la señal que se obtuvo fue muy débil y no hacía posible una comparación entre una zona y otra. La Figura 71 muestra un registro que se puede considerar de "buena calidad". Si bien, se logró visualizar mejores situaciones que ésta, esos mejores registros son todos de fondos planos correspondientes a tránsitos entre un monte y otro, pero no sobre los montes mismos.



Figura 71. Registro de datos de subfondo de SBP120. El eje horizontal corresponde a número secuencial de "disparos" a lo largo de una línea. El eje vertical corresponde a tiempo de ida y vuelta en segundos.

Considerando todo lo anterior, y dado que la revisión de los datos de SBP120 arrojaron muy pobres resultados preliminares, se optó por no continuar con el procesamiento de los datos de SBP120, dado que el hipotético beneficio de información era muy cuestionable en función del esfuerzo en tiempo a invertir. De haberse continuado con el procesamiento de los datos de SBP120 se habría perjudicado el procesamiento de los datos batimétricos y de backscatter signal de los ecosondas EM122 y EM710, los cuales sí estaban resultando muy promisorios.

4.4. Objetivo específico 4. Obtener una base de datos hidroacústicos de multi-frecuencia de la columna de agua y hacerla disponible para futuros usos académicos o de otra naturaleza.

Para efectos del presente informe, los datos compilados están todos estandarizados en formato ASCII, como longitud, latitud, parámetro. Donde el parámetro puede ser profundidad (en metros) o señal de backscatter signal (en dB).

Adicionalmente, los datos adquiridos durante el crucero a bordo del Cabo de Hornos están en formatos binarios de la firma Kongsberg.

Además, los datos fueron entregados al FIP en formato "shapefile" (.shp), el cual estaba estipulado en las bases del presente proyecto.

4.4.1. Base de datos de Batimetría4.4.1.1. Batimetría histórica

Como se explicó en el resultado correspondiente al objetivo 1, la batimetría histórica se redujo a datos de la NOAA (batimetría monohaz y multihaz) y SRTM30_Plus (batimetría satelital). Para la zona de estudio los potenciales datos contenidos en las cartas náuticas del SHOA no resultaron útiles, pues en realidad no cubrían la zona de estudio (montes submarinos), sino que el fondo marino adyacente a las islas Alejandro Selkirk y Robinson Crusoe.

Todos los datos procesados se entregaron en formato ASCII (*-xx.xxxxx -yy.yyyyyy -zzzz.z*) y en formato shapefile (**.shp**).

4.4.1.2. Batimetría Cabo de Hornos EM122

Corresponde a los datos batimétricos adquiridos con el buque Cabo de Hornos, utilizando el ecosonda multihaz de gran profundidad EM-122 (1°x1°, 12 kHz).

Todos los datos crudos (o de campo) tomados a bordo del Cabo de Hornos fueron entregados junto al informe de avance. Estos datos tienen extensión **.all** y cubren toda la zona de estudio (JF6, JF5 y MO), además de los tránsitos.

Además, los datos procesados de la zona de estudio (JF6, JF5 y MO) se entregaron en formato ASCII (*-xx.xxxxx -yy.yyyyy -zzzz.z*) y en formato shapefile (**.shp**).

4.4.1.3. Batimetría Cabo de Hornos EM710

Corresponde a los datos batimétricos adquiridos con el buque Cabo de Hornos, utilizando el ecosonda multihaz de media profundidad EM 710 (1°x1°, 70-100 kHz).

Todos los datos crudos (o de campo) tomados a bordo del Cabo de Hornos fueron entregados junto al informe de avance. Estos datos tienen extensión **.all** y cubren toda la zona de estudio (JF6, JF5 y MO), además de los tránsitos.

Además, los datos procesados de la zona de estudio (JF6, JF5 y MO) se entregaron en formato ASCII (*-xx.xxxxx -yy.yyyyy -zzzz.z*) y en formato shapefile (**.shp**).

4.4.2. Bases de datos de tipo de sustrato 4.4.2.1. EM122

Corresponde a los datos de backscatter signal (en dB) adquiridos con el buque Cabo de Hornos, utilizando el ecosonda multihaz de gran profundidad EM-122 (1°x1°, 12 kHz).

Todos los datos crudos (o de campo) tomados a bordo del Cabo de Hornos fueron entregados junto al informe de avance. Estos datos tienen extensión **.all** y cubren toda la zona de estudio (JF6, JF5 y MO), además de los tránsitos.

Además, los datos procesados de la zona de estudio (JF6, JF5 y MO) se entregaron en formato ASCII (*-xx.xxxxx -yy.yyyyy -rr.r*) y en formato shapefile (**.shp**).

4.4.2.2. EM 710

Corresponde a los datos de backscatter signal (en dB) adquiridos con el buque Cabo de Hornos, utilizando el ecosonda multihaz de media profundidad EM 710 (1°x1°, 70-100 kHz).

Todos los datos crudos (o de campo) tomados a bordo del Cabo de Hornos fueron entregados junto al informe de avance. Estos datos tienen extensión **.all** y cubren toda la zona de estudio (JF6, JF5 y MO) más los tránsitos.

Además, los datos procesados de la zona de estudio (JF6, JF5 y MO) se entregaron en formato ASCII (*-xx.xxxxx -yy.yyyyy -rr.r*) y en formato shapefile (**.shp**).

4.4.2.3. SBP120

Corresponde a los datos sísmicos adquiridos con el buque Cabo de Hornos, utilizando el perfilador de subfondo SBP120.

Todos los datos crudos (o de campo) tomados a bordo del Cabo de Hornos fueron entregados junto al informe de avance. Estos datos tienen extensión **.raw** y cubren toda la zona de estudio (JF6, JF5 y MO), además de los tránsitos.

Estos datos fueron reformateados a formato SEG-Y (Barry *et al.*, 1975), que es el estándar internacional para intercambio de datos sísmicos (NOTA: SEG significa Society of Exploration Geophysicists).

4.5. Objetivo específico 5. Generar cartografía y representaciones tridimensionales de las áreas estudiadas, incluyendo la batimetría y tipología de fondos de cada área estudiada.

Para el presente informe se produjeron los siguientes tipos de cartas:

- 1. Mapas de batimetría en falso color.
- 2. Mapas de batimetría de contornos.
- 3. Mapas de morfología.

- 4. Mapas de pendiente local del fondo marino.
- 5. Mapas de backscatter signal.

Los primeros 3 tipos de mapas fueron construidos utilizando todas las fuentes de datos disponibles para este proyecto: NOAA (monohaz y multihaz), SRT30_Plus y EM122 del Cabo de Hornos.

Los mapas de backscatter signal fueron construidos utilizando solamente el backscatter signal adquirido con el ecosonda multihaz EM122 del Cabo de Hornos.

En este informe también se hace entrega de mapas de pendiente local del fondo marino; esto es, para cada punto del modelo batimétrico se calculó la pendiente correspondiente, medida en grados.

Todos los mapas aquí presentados están en proyección cartográfica UTM (Universal Transverse Mercator), los ejes izquierdo e inferior en coordenadas geográficas; y los ejes derecho y superior en coordenadas UTM. De este modo se logra tener una idea clara, tanto de la georreferenciación, como de las distancias de cada subzona de estudio (JF5, JF6 y MO).

Por otra parte, para efectos de este informe, cada monte submarino está desplegado de tal manera de maximizar su escala en la página que le corresponde. Por esta razón los mapas de los montes JF5 y O'Higgins están rotados.

Los mapas de batimetría en falso color son mapas en los cuales cada rango de batimetría es codificado con un color de acuerdo a una paleta de colores. Adicionalmente se les agregó efecto de iluminación desde direcciones mutuamente perpendiculares, de tal manera de resaltar rasgos alineados en cualquier dirección horizontal. Finalmente, se les agregaron contornos (isóbatas) cada 500 m, destacando en rojo la isóbata de 3.500 m, que es la que, *a priori*, mejor delinearía el borde de los montes submarinos. Los valores de las isóbatas aparecen con pequeñas etiquetas.

Los mapas de batimetría de contornos (isóbatas) muestran estas isolíneas cada 100 m. Las isóbatas cada 500 m aparecen con el valor anotado en pequeñas etiquetas. La isolínea de 3.500 m
está destacada en rojo, pues es la que, *a priori*, mejor delinearía el borde de los montes submarinos.

Los mapas de morfología son mapas donde todo el rango de profundidades ha sido codificado con una misma tonalidad de gris, pero se le ha aplicado efecto de iluminación desde direcciones mutuamente perpendiculares, de tal manera de resaltar rasgos alineados en cualquier dirección horizontal. A diferencia de los mapas de batimetría en falso color, el mapa morfológico, al estar sólo en gris logra mostrar en forma más evidente las sutilezas de la morfología del fondo marino. Este es un efecto que desde hace mucho tiempo fue descubierto por los fotógrafos profesionales, quienes, para ciertos efectos, prefieren la fotografía en blanco y negro por sobre la fotografía a color, dado que la primera logra mejores contrastes. En el mapa morfológico, al estar todo codificado en una misma tonalidad de gris, se consigue aislar los rasgos morfológicos en forma pura, y de este modo se destacan mejor.

Los mapas de backscatter signal muestran los valores de esta variable codificados en grises. En este informe se ha codificado los valores máximos de backscatter signal con blanco y los valores mínimos, con negro. Estos mapas dan cuenta de la dureza relativa del fondo marino, donde un mayor de valor de backscatter signal indica mayor dureza y viceversa.

4.5.1. Mapas de batimetría en falso color



Figura 72. Mapa batimétrico en falso color del monte JF6. Se incluyen isóbatas cada 500 m. Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo.



Figura 73. Mapa batimétrico en falso color de los montes JF5 Se incluyen isóbatas cada 500 m. Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo.



Figura 74. Mapa batimétrico en falso color del Monte O'Higgins. Se incluyen isóbatas cada 500 m. Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo.

4.5.2. Mapas de batimetría de contornos



Figura 75. Mapa batimétrico de contornos (isóbatas) del monte JF6. Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo.



Figura 76. Mapa batimétrico de contornos (isóbatas) de los montes JF5.Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo.



Figura 77. Mapa batimétrico de contornos (isóbatas) del Monte O'Higgins. Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo.

4.5.3. Mapas de morfología



Figura 78. Mapa morfológico del monte JF6. Se aprecian claramente las aristas, quebradas y rugosidades del monte.



Figura 79. Mapa morfológico del monte JF6. Se aprecian claramente las aristas, quebradas y rugosidades del monte. Se incluyen isóbatas cada 500 m.



Figura 80. Mapa morfológico del monte JF5. Se aprecian claramente las aristas, quebradas y rugosidades del monte.



Figura 81. Mapa morfológico del monte JF5. Se aprecian claramente las aristas, quebradas y rugosidades del monte. Se incluyen isóbatas cada 500 m.



Figura 82. Mapa morfológico del Monte O'Higgins. Se aprecian claramente las aristas, quebradas y rugosidades del monte.



Figura 83. Mapa morfológico del Monte O'Higgins. Se aprecian claramente las aristas, quebradas y rugosidades del monte. Se incluyen isóbatas cada 500 m.

4.5.4. Mapas de Pendiente Local del Fondo Marino



Figura 84. Mapa de pendiente local del Fondo Marino del monte JF6. Se incluyen isóbatas cada 500 m.



Figura 85. Mapa de pendiente local del Fondo Marino del monte JF5. Se incluyen isóbatas cada 500 m.



Figura 86. Mapa de pendiente local del Fondo Marino del Monte O'Higgins. Se incluyen isóbatas cada 500 m.

4.5.5. Mapas de backscatter signal



Figura 87. Mapa de backscatter signal procesado del monte JF6.



Figura 88. Mapa de backscatter signal procesado del monte JF6 con isóbatas cada 500 m. Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo.



Figura 89. Mapa de backscatter signal procesado del monte JF5.



Figura 90. Mapa de backscatter signal procesado del monte JF5 con isóbatas cada 500 m. Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo.





Figura 92. Mapa de backscatter signal procesado del Monte O'Higgins con isóbatas cada 500 m. Como referencia, la isóbata de 3.500 m está trazada en color rojo.

4.5.6. Cimas de los montes submarinos



Figura 93. Mapa batimétrico en falso color de la cima del Monte JF6.



Figura 94. Mapa batimétrico de contornos (isóbatas) de la cima del Monte JF6. Se incluyen isóbatas cada 20, 100 y 200 m.



Figura 95. Mapa morfológico de la cima del Monte JF6. Se aprecian claramente las aristas, quebradas y rugosidades del monte. Se incluyen isóbatas cada 500 m.



Figura 96. Mapa de backscatter signal procesado (EM-122) de la cima del Monte JF6 con isóbatas cada 500 m.



Figura 97. Mapa de backscatter signal (EM710) del Monte JF6 (0,2" de resolución) con isóbatas cada 500 m.



Figura 98. Histograma de backscatter signal (EM710) de malla de 0,2'' de resolución del monte JF6.



Figura 99. Mapa batimétrico en falso color de las cimas del Monte JF5. Se incluyen isóbatas cada 500m.



Figura 100. Mapa batimétrico de isobatas de las cimas del Monte JF5. Se incluyen isóbatas cada 20, 100 y 200 m.



Figura 101. Mapa morfológico de las cimas del Monte JF5. Se incluyen isóbatas cada 500 m.



Figura 102. Mapa de backscatter signal (EM-122) de las cimas del JF5. Se incluyen isóbatas cada 500 m.



Figura 103. Mapa de backscatter signal (EM-710) de las cimas del Monte JF5.



Cima Oeste de MS JF5: Histograma de Backscatter Signal de Malla de 0.20" de Resolución (EM710)





Figura 104. Histograma de backscatter signal (EM710) de malla de 0,2'' de resolución del Monte JF5 Cima Oeste (superior) y Cima Este (inferior).



Figura 105. Mapa batimétrico en falso color de las Cimas del Monte O'Higgins. Se incluyen isóbatas cada 500 m.



Figura 106. Mapa batimétrico de isobatas de las cimas del Monte O'Higgins. Se incluyen isóbatas cada 20, 100 y 200 m.



Figura 107. Mapa morfológico de las cimas del Monte O'Higgins. Se incluyen isóbatas cada 500 m.



Figura 108. Mapa de backscatter signal (EM-122) de las cimas del Monte O'Higgins. Se incluyen isóbatas cada 500 m.



Figura 109. Mapa de backscatter signal (EM-710) de las cimas del Monte O'Higgins.

Cima Oeste MS MO: Histograma de Backscatter Signal con Malla de 0,2" de Resolución (EM710)



Cima Este MS MO: Histograma de Backscatter Signal con Malla de 0,2" de Resolución (EM710)



Figura 110. Histograma de backscatter signal (EM710) de Malla de 0,2'' de resolución del Monte O'Higgins Cima Oeste (superior) y Cima Este (inferior).
4.6. Construcción de perfiles batimétricos

Se construyeron perfiles batimétricos de los montes, tanto "a lo largo" como "perpendiculares", ver Figuras 111 y 112 respectivamente. Estos perfiles son equidistantes 1 km entre sí logrando obtener una distribución representativa de las profundidades.

Para esto se utilizó el comando grdtrack de GMT con la opción –C en el siguiente script:









Figura 111. Mapa con ubicación de los perfiles "a lo largo" de los montes submarinos. La figura superior a la izquierda muestra el mapa con la ubicación de los perfiles y distribución de profundidad de JF5; la figura superior a la derecha muestra el mapa con la ubicación de los perfiles y distribución de profundidad de JF6; y la figura inferior muestra el mapa con la ubicación de los perfiles y distribución de profundidad de JF6; y la figura inferior muestra el mapa con la ubicación de los perfiles y distribución de profundidad de MO.



Figura 112. Mapa con ubicación de los perfiles "perpendiculares" de los montes submarinos. La figura superior muestra el mapa con la ubicación de los perfiles y distribución de profundidad de JF5; la figura central muestra el mapa con la ubicación de los perfiles y distribución de profundidad de JF6; y la figura inferior muestra el mapa con la ubicación de los perfiles y distribución de los perfile

5 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Discusión sobre resultados del objetivo 1

En general, se puede afirmar que, **salvo los datos de batimetría satelital**, se evidenció una notable ausencia de datos históricos en la región de estudio. Esta situación es tan dramática que si estos datos no fueran tomados en cuenta, los datos obtenidos con el Cabo de Hornos satisfarían completamente los requerimientos del presente proyecto. En otras palabras, los datos históricos son prácticamente despreciables en cuanto a aporte a la caracterización batimétrica.

Particularmente, llamó la atención que ninguna de las cartas náuticas del SHOA que "cubren" la zona de estudio aporta con información, puesto que ninguna de ellas cubre los montes de este proyecto.

5.2 Discusión sobre resultados de objetivo 2

La ruta de navegación para la toma de nuevos datos batimétricos fue planificada en detalle sobre la base de la batimetría satelital. Sin embargo, se comprobó que por la compleja morfología de los montes submarinos, una planificación detallada no sirve, pues la verdadera morfología de los montes puede ser muy diferente de la morfología que brinda la batimetría satelital. Entonces, fue más eficiente efectuar una planificación referencial de las líneas batimétricas y luego, en terreno, adoptar la estrategia descrita en la Figura 113. La base estuvo en iniciar el barrido con la cumbre, y luego efectuar líneas paralelas a ésta, que logren siempre un traslapo. Así se logró un 100% de recubrimiento, pero optimizando el número de líneas y consecuentemente el tiempo involucrado en ello.



Figura 113. Secuencia recomendada de barrido con batimetría multihaz de un monte submarino de geometría simple para conseguir recubrimiento del 100% en forma eficiente. El orden secuencial a seguir es: franja 1 (roja), franja 2 (verde), franja 3 (celeste), franja 4 (azul) y franja 5 (amarilla). Como se aprecia, se toma el resguardo de siempre generar una franja de traslapo entre franja y franja. Las franjas son progresivamente más anchas, porque cuando más profundos son los flancos del monte, más ancho es el barrido que logra el ecosonda multihaz.

Cuando se efectuó la planificación de la toma de nuevos datos batimétricos usando batimetría satelital y considerando además el polígono del monte JF5 de las bases de la licitación del presente proyecto, se notó que el MS JF5 en realidad consistía de 3 montes (Figura 114).



Figura 114. Batimetría satelital del monte JF5. Nótese el pequeño monte rodeado con una circunferencia roja y centrado en 33°44'S, 80°10'W.



Figura 115. Batimetría multihaz del MS JF5. Nótese que el pequeño monte rodeado con una circunferencia roja centrado en 33°44'S, 80°10'W ya no está presente.

En la Figura 114 se aprecia que el monte de más al oeste (encerrado con una circunferencia roja) es de dimensiones significativamente más pequeñas que los otros 2 montes de JF5.

Interesantemente, este pequeño monte no "apareció" en la batimetría efectuada con el Cabo de Hornos. Como esto es anómalo, pues la batimetría satelital, salvo su resolución, ha probado ser bastante fiel a la batimetría del fondo marino lograda con técnicas acústicas, se decidió efectuar una rebusca del monte "ausente". Por ello se determinó prolongar el recubrimiento batimétrico más hacia el oeste, para discernir bien, si el siguiente monte submarino (centrado en 33°49'S, 80°22'W) no estaría relacionado con el pequeño monte ausente. Sin embargo, el recubrimiento efectuado mostró que este monte era otro, de mayores dimensiones que el que se buscaba, y que sí estaba en la carta satelital y es el que aparece rodeado con una circunferencia morada en las Figuras 114 y 115.

Una posible explicación para esta discrepancia sería la siguiente. Los datos de **batimetría** satelital provienen de datos de **gravimetría** satelital y éstos, a su vez, de datos de **altimetría** satelital (Sandwell & Smith, 2009). Podría ser que los datos de altimetría satelital presenten ruido y éste no siempre sea detectado, particularmente en zonas donde abunden los montes submarinos. Entonces, un eventual ruido en los datos de altimetría satelital puede haber hecho aparecer en la batimetría satelital un monte submarino artificial.

5.3 Discusión sobre resultados de objetivo 3

5.3.1 Descripción geológica-geomorfológica de los montes submarinos de la Dorsal de Juan Fernández

5.3.1.1 Introducción

La Dorsal de Juan Fernández (JFR) corresponde a una cadena volcánica de 900 km de largo, construida sobre la placa de Nazca, con un rumbo cercano a los 80°E en la mayor parte de su extensión, que se torna NW hacia el oriente de los guyot y Monte O'Higgins (Figura 116). Como otras en su tipo, la JFR es un alineamiento de centros volcánicos cuyo origen se asocia a la actividad de una pluma mantélica estacionaria (*e.g.*, Courtillot *et al.*, 2003). La distribución de edificios volcánicos, entre los cuales se encuentran algunos mayores, como otros de volumen reducido, indica magmatismo episódico (Yañez *et al.*, 2001), para el cual se ha documentado recientemente una clara progresión de edades, siendo éstas más jóvenes hacia el oeste (Figura

117). La estructura general de la dorsal, así como la evolución de los edificios individuales es materia de investigación en el marco del proyecto FONDECYT 1141303 "Volcanism of the Nazca Plate: plumes and tectonic processes" (I.P. Luis E. Lara). Junto a la progresión de edades que confirma el origen asociado a una pluma primaria fija, un hallazgo importante de las investigaciones en curso es el reconocimiento de una fase magmática posterosional, bien documentada en la isla Robinson Crusoe (Lara *et al.*, en preparación). En efecto, mientras las edades de la sección emergida de la isla cubren el rango de 5-4 Ma, edificios volcánicos mejor conservados y superpuestos en el relieve insular han sido datados en ca. 1 Ma. De esta forma, existe evidencia de diferentes fases de construcción y erosión de los edificios volcánicos cuyo resultado son las formas observadas en el presente, que siguen el patrón arquetípico de islas oceánicas de origen volcánico como Hawaii.



Figura 116. Alineamiento volcánico de JFR occidental (tomado de Rodrigo & Lara, 2014) donde se exhibe la distribución y nomenclatura utilizada (ver presente texto para detalles).



Figura 117. Distribución de edades 40Ar-39Ar inéditas (Proyecto FONDECYT 1141303). A modo de referencia se incluye edad proyectada de MS JF6, MS JF5-Oeste y MS JF5-Este sobre la línea de progresión más representativa (ver presente texto para detalles).

De los montes estudiados en este informe, MS MO-Este corresponde al Monte O'Higgins y MS MO-Oeste al Guyot O'Higgins, analizados previamente por varios autores (Von Huene *et al.*, 1997; Kopp *et al.*, 2004; Yañez *et al.*, 2001). JF5-Este corresponde al monte Duke, JF5-Oeste al monte Cinque Ports y JF6 al monte Dresden, nombres introducidos recientemente en Rodrigo & Lara (2014).

5.3.1.2 Definición de términos morfológicos

Volcanic rift zone: son alineamientos volcánicos e intrusivos que juegan un rol importante en controlar el crecimiento de una isla o monte de gran tamaño (Deegan *et al.*, 2012). Vogt &

Smoot (1984) los llaman flank rift zone (FRZ) y postulan que estos se establecen antes de alcanzar el nivel del mar y que luego continúan su crecimiento vertical y horizontalmente.

<u>Shelf break</u>: es un quiebre en la plataforma de cumbre de un guyot. Corresponde al cambio abrupto de pendiente, desde la porción erosionada hasta donde empieza la pendiente original del volcán (Smoot, 1991).

Plateau: plataforma de cumbre de un guyot. Su área está delimitada por el shelf break.

5.3.1.3 Geomorfología y geomorfometría

5.3.1.3.1 MS MO - Monte O'Higgins



Figura 118. MS MO Este y Oeste. Simbología: fo, fondo oceánico; pa y pb, pendientes/partes altas y bajas; FRZ, flank rift zone; OHF, O'Higgins Fracture; P, plateau; r, depósito remociones en masa; c, pequeños conos.

El grupo identificado como MS MO corresponde a dos montes submarinos mayores, con más de 3.000 m de altura (medida sobre el nivel de fondo oceánico (fo) más allá de las pendientes bajas del volcán), cuyas cumbres están separadas por 25 km de distancia pero con sus flancos

fusionados. Además, se distinguieron una serie de morfologías volcánicas muy bien conservadas, interpretadas como centros eruptivos menores de una fase posterosional, que aparecen tanto como conos sobre los flancos de los edificios mayores, o bien aislados en los flancos distales donde las pendientes son bajas, a veces formando sutiles alineamientos.

Asimismo, se distingue la traza de la Fractura O'Higgins (OHF, Kopp *et al.*, 2004) al SE de los cuerpos mayores, con un rumbo subparalelo al alineamiento volcánico principal.

El MS MO-Este presentó una profundidad mínima de 714 m, lo que indicaría una altura aproximada de 3.280 m (considerando una profundidad de fondo oceánico de 4.000 m, determinada como la zona de menor rugosidad circundante). Tiene un área estimada de 440 km² (considerada en la cota -3.600 m, al igual que el volumen, que excluye los sectores distales interpretados como abanicos de depósitos volcanoclásticos) y un volumen mínimo de 380 km³. Este monte reveló una estructura elongada hacia el sur, de altas pendientes, que pudo corresponder a un "flank rift zone" (FRZ) incipiente (Figura 118). Su cumbre tiene una morfología irregular y presentó algunas cicatrices de deslizamientos. Las zonas altas del volcán (pa, desde los 2.000 m de profundidad en este volcán), además del FRZ, mostraron un backscatter signal de fuerte a muy fuerte, lo que podría corresponder a afloramientos rocosos o, al menos, zonas más consolidadas y de granulometría más gruesa.

El MS MO-Oeste presentó una profundidad mínima de 347 m, lo que indicaría una altura de 3.540 m sobre el fondo oceánico. Tiene un área mínima de 1.400 km² y un volumen de 1.300 km³ (cota -3.600 m). Su morfología evidenció un volcanismo central sin el desarrollo de zonas laterales de rift. Por otra parte, se observó una serie de estructuras volcánicas menores sobreimpuestas (centros eruptivos menores o conos volcánicos en sus flancos, algunos aislados, con un fuerte a muy fuerte backscatter signal). Presentó, un importante desarrollo de las pendientes bajas (que corresponderían principalmente a depósitos de material volcanoclástico, eventualmente producto de una transición en el estilo eruptivo hacia uno más explosivo, además del efecto de los procesos erosivos que incluyen remociones en masa como mecanismo dominante). Este rasgo fue notoriamente más desarrollado que en el MS MO-Este y se asocia con una media a baja magnitud del backscatter signal. Otra característica evidente es su cumbre

plana (con pendientes $< 5^{\circ}$, pero en general $< 2^{\circ}$), descrita como plateau, lo que confirma que corresponde a un guyot *sensu stricto* (definición según Ramalho *et al.*, 2013 y referencias en él). El área de esta plataforma de cumbre es de 35 km^2 y su shelf break se encuentró a una profundidad promedio de 500 m, pero con evidentes diferencias según orientación: hacia el sur el quiebre se encuentra a los 550-560 m de profundidad, mientras que al norte a los 440-450 m. El desnivel del plateau (considerando el promedio del shelf break) es de 140 m. Utilizando la fórmula de Vogt & Smoot (1984) para la estimación de altura de la isla, previo a la erosión por abrasión marina, se infiere que el volcán pudo tener una altura –desde el shelf break– de 600-800 m.

Por último, existen estructuras volcánicas menores, como conos relativamente alineados, con un rumbo subparalelo al alineamiento principal, dentro de un radio de 23 km (Figura 118) y de alturas entre 100 y 300 m. Además, entre MS MO-Este y MS MO-Oeste se observó una estructura con pendientes de 20° hasta mayores a 30°, que podría corresponder a un FRZ. En general, las morfologías observadas no se encuentran muy bien delimitadas o no presentan su forma original, lo que puede indicar etapas avanzadas de erosión y/o recubrimiento con sedimentos pelágicos, consistente con una magnitud de backscatter signal comparativamente menor que otros montes submarinos.

5.3.1.3.2 MS JF5 (MS JF5 Este y MS JF5 Oeste; Duke y Cinque Ports)



Figura 119. MS JF5 Este y Oeste. Simbología: fo, fondo oceánico; pa y pb, pendientes/partes altas y bajas; FRZ, flank rift zone; P, plateau; r, depósito remociones en masa; c, pequeños conos; cc, conos con un cráter; ab, depósito de abanico; fl, flujo de lava.

El área MS JF5 corresponde a dos montes submarinos mayores, con más de 3.000 m de altura sobre el piso oceánico (-4.000 m, considerado fuera de los dominios de la dorsal), cuyas cumbres se encuentran a 25 km entre sí.

El monte MS JF5-Este presenta una profundidad mínima de 496 m, lo que indicaría una altura cercana a los 3.500 m. Se determinó un área mínima de 920 km² (desde la cota -3.600 m) y un volumen mínimo de 670 km³. Este monte presentó cuatro marcadas zonas de rift volcánicas (FRZ, Figura 119), radiales, con depósitos de remoción en masa entre ellas, además de algunas estructuras volcánicas menores sobreimpuestas. La FRZ más grande tiene una extensión de 17 km desde el centro del volcán, con dirección NNW y con pendientes de hasta 30°. Las otras tres zonas de rift tienen una extensión cercana a los 14 km, orientaciones E, SSE y SW, y con pendientes cercanas a los 30°. De estas últimas, la estructura SW presenta un escarpe extenso y abrupto, que podría corresponder a la cicatriz de un deslizamiento mayor. Sin embargo, no se

logró distinguir el depósito asociado, que posiblemente podría estar cubierto por depósitos del volcán aledaño. Todos las FRZ presentaron una magnitud de backscatter signal de fuerte a muy fuerte, interpretada como señal de su constitución litológica dominada por diques densamente distribuidos.

En los flancos de MS JF5-Este se distinguieron dos abanicos submarinos importantes, hacia el NE y SSW (Figura 118). El backscatter signal se observó de medio a muy débil, desde el centro (fase proximal del abanico) hasta las partes distales del depósito, respectivamente. Se detectó también depósitos de remoción en masa hacia el sureste y noreste, sin abanicos evidentes, pero con una superficie suavizada y con un bajo backscatter signal.

El monte MS JF5-Oeste tiene una profundidad mínima de 339 m, lo que indicaría una altura de 3.660 m con un área mínima estimada de 1.600 km² y un volumen mínimo de 1.120 km³, sobre la cota -3.600 m. La morfología de este monte presenta un volcanismo central, a diferencia de MS JF5-Este. Sobre su cumbre destacó un plateau, con un área de 10,6 km² v con pendientes $< 6^{\circ}$ (porcentaje importante área con pendientes menores a 2°), por lo que se puede clasificar como guyot. A diferencia del guyot O'Higgins, el shelf break en este monte no tiene variaciones espaciales de profundidad, teniendo un promedio de 440 m, con variaciones de 410 a 450 m. Se estima que el monte pudo haber alcanzado una altura, medida desde el shelf break, de 500-600 m. En MS JF5-Oeste se distinguieron afloramientos rocosos intercalados con remociones en masa, con pequeñas cicatrices de deslizamientos y evidencias de canales submarinos. Alrededor del monte se observó una serie de conos volcánicos con su respectivo cráter (cc, Figura 119), en un radio cercano a los 17 km desde el conducto central, con alturas de 100 a 300 m y radios de 1,0 a 1,5 km. En el sector oriental de este monte se observa una superficie con morfología de baja pendiente y con un frente empinado, que podrían corresponder a flujos de lava poco erodados o poco cubiertos (fl, Figura 119), que además mostraron un backscatter signal de medio a fuerte. Se detectaron también otras estructuras volcánicas indiferenciadas.

La magnitud del backscatter signal en estos montes es, en promedio, más fuerte que la observada en MS MO y sus estructuras volcánicas están mejor conservadas, lo que es consistente con una edad inferida significativamente más joven para él (ca. 2,5 Ma; Figura 117).

5.3.1.3.3 MS JF6 (Dresden)



Figura 120. MS JF6. Simbología: fo, fondo oceánico; FRZ, flank rift zone; ab, depósito de abanico.

El MS JF6 corresponde a un monte submarino mayor, con una profundidad mínima de 378 m, lo que indicaría una altura de 3.620 m desde el fondo oceánico. Se encuentra desplazado levemente al sur (~30 km) del alineamiento principal definido por la Dorsal de Juan Fernández. Presenta una elongación NW-SE y tiene un área mínima de 720 km² con un volumen mínimo de 430 km³ (Figura 120).

Probablemente el rasgo más sobresaliente de este monte son las tres zonas de rift, con orientaciones N, NEE y SSW, y extensiones 11, 10 y al menos 12 km, respectivamente, todos con altas pendientes (localmente mayores a 30°) y con un fuerte a muy fuerte backscatter signal. Las FRZ de orientación NEE-SSW presentan inflexiones en su rumbo que sugieren un cambio en algún momento de su evolución. A su vez, la cumbre de este monte presentó algunas cicatrices

de deslizamiento y en las pendientes bajas del volcán se logró apreciar al menos dos depósitos en forma de abanico con backscatter signal de intensidad media a baja.

En la dirección NW-SE el monte evidenció la rugosidad característica de los montes submarinos. El backscatter signal es bastante alto en comparación con los otros montes, mostrando una señal media a muy fuerte para las pendientes altas del volcán y de media a débil en las pendientes bajas. Casi no se detectó una señal muy débil para el monte y sus alrededores.

5.3.1.4 Síntesis de rasgos geológico-geomorfológicos

El examen de la batimetría multihaz, en conjunto con las imágenes de backscatter signal, permitió reconocer morfologías contrastantes en los montes submarinos estudiados que sugieren una evolución diferenciada e independiente. A su vez, estas diferencias no parecen dependientes de la edad conocida o inferida para su construcción, como tampoco de la posición a lo largo de la cadena o respecto del eje de ella.

En efecto, en este conjunto existen formas volcánicas erosionadas con avanzado desarrollo de una meseta de cumbre, lo que tradicionalmente se interpreta como somerización de la zona apical hasta alcanzar el nivel con efecto del oleaje. A su vez, algunos montes correspondieron a estructuras centrales con un buen desarrollo de los flancos mientras otros presentaron una marcada exposición de las zonas de rift laterales. Por último, el rasgo más singular es probablemente la presencia de pequeñas estructuras cónicas, varias con su cráter bien formado que corresponderían a centros eruptivos menores de flanco o distales y que naturalmente constituyen fases de volcanismo posterosional de edad desconocida, aunque significativamente más joven que el monte al cual se adosan.

Por otra parte, en términos de los procesos erosivos, destacó la presencia de abanicos de depósitos formados por remoción masiva de los flancos de algunos de estos centros mientras en otros ese rasgo fue menos evidente.

Desde el punto de vista ambiental, la coalescencia entre edificios volcánicos y la corta distancia entre montes o grupos de montes a lo largo de la cadena, sugiere condiciones favorables de conectividad para el establecimiento de comunidades biológicas y asentamiento de ecosistemas propios.

	JF6	JF5		МО	
Parámetros / Monte	Cima	Cima Oeste	Cima Este	Cima Oeste	Cima Este
Profundidad Mínima (m)	378	339	496	347	714
Longitud Profundidad Mínima	80°15'15"W	79°52'43"W	79°37'04"W	73°53'7"W	73°37'31"W
Latitud Profundidad Mínima	34°05'05''S	33°43'26"S	33°43'42"S	32°54'20"S	32°50'18"S
Profundidad Máxima (m)	3.784	3.509	3.641	3.765	3.734
Longitud Profundidad Máxima	80°09'40''W	80°05'14"W	79°33'51"W	74°07'20"W	73°30'32"W
Latitud Profundidad Máxima	34°10'29''S	33°46'07"'S	33°51'43"S	32°58'42"S	32°49'30"S
Rango de Profundidad (m)	3.406	3.170	3.145	3.418	3.020
Área (km²)	720	1.600	920	1.400	440
Volumen (km ³)	430	1.120	670	1.300	380
Área Plateu (km²)		10,6		35	
Desnivel Plateu (m)		98		148	
N° de FRZ	3	0	4	1	1

Tabla 18. Parámetros morfológicos de los montes submarinos JF5, JF6 y MO.

6. CONCLUSIONES

En el presente proyecto se logró:

- Compilar y preprocesar datos batimétricos (monohaz y mulithaz) históricos descargados desde el sitio en Internet de la NOAA.
- 2. Compilar datos batiméricos satelitales del modelo SRTM30_Plus.
- Adquirir y procesar datos de batimetría multihaz con ecosondas EM122 (gran profundidad) y EM710 (baja a media profundidad) a bordo del Cabo de Hornos.
- Adquirir y procesar datos de backscatter signal con ecosondas EM122 y EM710 a bordo del Cabo de Hornos.
- 5. Adquirir datos sísmicos con perfilador de subfondo SB120 a bordo del Cabo de Hornos.
- Adquirir y procesar datos de velocidad del sonido mediante CTD y SVP para corregir datos de batimetría multihaz a bordo del Cabo de Hornos.
- Construir una base de datos hidroacústicos compuesta de datos: históricos, satelitales, multihaz (batimetría y backscatter signal) y de subfondo.
- Producir mapas batimétricos, morfológicos, de pendiente local y de backscatter signal de gran calidad, tanto en recubrimiento, como en resolución.
- 9. Clasificar los tipos de fondo en 5 categorías, dependiendo de la intensidad del backscatter signal. Para una clasificación basada en tipo de sustrato, como grava o arena, se requerirá de muestras que se tomen *in situ* y que permitan efectuar una calibración entre tipo de sustrato e intensidad de backscatter signal. Además, para facilitar la clasificación de tipos de fondo, se produjeron mapas de backscatter signal filtrados con ventanas de: 0,1 km, 0,25 km, 0,5 km, 0,75 km, y 1,00 km.
- 10. Realizar un análisis de textura a las imágenes de backscatter signal, utilizando el método de niveles de gris de matrices de co-ocurrencia. Luego se aplicó una reducción de bandas con análisis de componentes principales para luego realizar una clasificación nosupervisada. Como producto final se obtuvieron mapas de distribución del tipo de sustrato del fondo marino de cada monte.
- Efectuar un análisis básico de la geomorfología y geología de los montes submarinos JF5, JF6 y MO.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ami, D., P. Cartigny, & A. Rapaport. 2005. Can marine protected areas enhance both economic and biological situations?. Comptes Rendus Biologies. Vol. 328, pp. 357-366.

Arana P. & R. Vega. 2000. Pesca exploratoria con espineles en aguas profundas en torno a la isla Robinson Crusoe (Archipiélago de Juan Fernández), Chile. Invest. Mar., Valparaíso, 28: 219-230.

Arana, P. R. Olivarí & S. Palma. 1976. Los Recursos Marinos Renovables del Archipielago de Juan Fernández. En: Echeverria, y Arana (ed) Estudios Internacionales: Las Islas Oceánicas de Chile, Santiago, Chile, 261-333.

Austin, R. 2012. Early Seafloor Spreading and Variations. In: Crustal Accretion in the Lau Basin. A Thesis Submitted to the Graduate Division of the University of Hawai'i at Manoa in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science of Geology and Geophysics. 93pp.

Barry, K.M., D.A. Cavers & C.W. Kneale. 1975. Recommended standards for digital tape formats: Geophysics, v. 40, no. 02, p. 344-352. [http://www.seg.org/documents/10161/77915/seg_y_rev0.pdf]. Revisado: 20/10/2014.

Baskett, M., F. Michel & S. Levin. 2007. Designing marine reserves for interacting species: Insights from theory. Biological Conservation. Vol. 137, pp. 163-179.

Becker, J. J., D. T. Sandwell, W. H. F. Smith, J. Braud, B. Binder, J. Depner, D. Fabre, J. Factor,
S. Ingalls, S-H. Kim, R. Ladner, K. Marks, S. Nelson, A. Pharaoh, R. Trimmer, J. Von
Rosenberg, G. Wallace & P. Weatherall. 2009. Global Bathymetry and Elevation Data at 30 Arc
Seconds Resolution: SRTM30_PLUS. Marine Geodesy, 32(4): 355-371.

Bellwood, D. R., T. P. Hughes, C. Folke & M. Nystrom. 2004. Confronting the coral reef crisis. Nature 429, 827-833.

Bess, R. & R. Rallapudi. 2006. Spatial conflicts in New Zealand fisheries: The rights of fishers and protection of the marine environment. Marine Policy, Volume 31:719-729

Bosley, K, W. Lavelle, R. Brodeur, W. Wakefield, R.Emmett, E. Baker, & K. Rehmke. 2004. Biological and physical processes in and around Astoria submarine Canyon, Oregon, USA. Journal of Marine Systems. Vol. 50, pp. 21–37.

Briggs, C. 1974. Machine contouring using minimum curvature. Geophysics, 39, 39-48.

Caress, D.W. 2014. Deep ocean seafloor mapping at scales of meters to centimeters using ROVs and AUVs, NPS International Mine Warfare Technology Symposium, Monterey, CA.

Caress, D. 2014. Comunicación personal en foro de software MB-System. [http://listserver.mbari.org/sympa/arc/mbsystem/2014-11/msg00001.html]. Revisado 12 de abril 2015.

Caress D.W. & D. N. Chayes. 2015. MB-System. Seafloor Mapping Software: Processing and Display of Swath Sonar Data. [http://www.ldeo.columbia.edu/res/pi/MB-System/]. Revisado: 20 de mayo de 2015.

Cho, L. 2005. Marine protected areas: a tool for integrated coastal Belize. Ocean & Coastal Management. Vol. 48, pp. 932–947.

Chuenpagdee, R., L.E. Morgan, S.M. Maxwell, E. Norse & D. Pauly. 2003. Shifting gears: assessing collateral impacts of fishing methods in US waters. Front. Ecol. Environ. 1: 517-524.

Cicin-Sain, B & S. Belfiore. 2005. Linking marine protected areas to integrated coastal and ocean management: A review of theory and practice. Ocean & Coastal Management. Vol. 48, pp. 847–868

Clark, M., A. Rowden and A. Stocks. 2004. CenSeam: A global census on marine life on seamounts: A proposal for a new CoML field project. [http://censeam.niwa.co.nz/science/censeam_proposal.pdf]. Revisado: 11 de febrero 2008.

Coehlo, H. y R. Santos. 2003. Enhanced primary production over seamounts: A numerical study. 4° SIMPOSIO sobre el MARGEN IBÉRICO ATLÁNTICO: 1-2.

Collie, J.S., K. Richardson & J.H. Steele. 2004. Regime shifts: can ecological theory illuminate the mechanisms? Progr. Oceanogr. 60: 281-302.

Courtillot, V., A. Davaille, J. Besse & J. Stock. 2003. Three distinct types of hotspots in the Earth's mantle. Earth Planet. Sc. Lett., 205: 295-308.

Curliss, L. & R. Pockalny. 2012. Characterization of seafloor backscatter of seamount moats. In: Papers from the Summer Undergraduate Research Fellowship Program in Oceanography. The University of Rhode Island, Graduate School of Oceanography and Department of Ocean Engineering. pp. 7-12.

Cury, P. & L. Shannon. 2004. Regime shifts in upwelling ecosystems: observed changes and possible mechanisms in the northern and southern Benguela. Progr. Oceanogr. 60: 223- 243.

Davos, C., K. Siakavara, A. Santorineou, J. Side, M. Taylor, & P. Barriga. 2007. Zoning of marine protected areas: Conflicts and cooperation options in the Galapagos and San Andres archipelagos. Ocean & Coastal Management. Vol. 50: 223–252.

Dayton, P., E. Sala, M. Tegner, & S. Thrush. 2000. Marine Reserves: Parks, Baselines, and Fishery Enhancement. Bulletin of Marine Science, 66(3): 617-634.

Deegan, F.M., V. R. Troll, A. K. Barker, C. Harris, J.P. Chadwick, J.C. Caracedo & A. Delcamp. 2012. Crustal versus source processes recorded in dykes from the Northeast volcanic rift zone of Tenerife, Canary Islands. Chemical Geology, 334: 324-344.

De Forest, L., & J. Drazen, 2008. The influence of a Hawaiian seamounton mesopelagic micronekton. Deep-Sea Reaserch, Part I, 56: 232-250.

De Forges B. R., Koslow J. A., and Poore G. C. B. 2000. Diversity and endemism of the benthic seamount fauna in the southwest Pacific. Nature 405(6789), 944-947

De Wulf, A., M. Hennau & D. Constales. 2006. Processing and filtering of multibeam data: grid modelling versus tin based modeling. In Evolutions in Hydrography, 6th - 9th November 2006, Provincial House Antwerp, Belgium: Proceedings of the 15th International Congress of the International Federation of Hydrographic Societies. Special Publication of the Hydrographic Society, 55: 75-79.

Diekmann, R. 2004. Distribution patterns of oceanic micronekton at seamounts and hydrographic fronts of the subtropical Atlantic Ocean. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. 181pp.

Dulvy, N., R. Freckleton & N. Polunin. 2004. Coral reef cascades and the indirect effect of predator removal by exploitation. Ecol. Lett. 7: 410-416

FAO. 2007. Report and documentation of the expert consultation on deep-sea fisheries in the high seas. Bangkok, Thailand. 21-23 November 2006. FAO Fisheries Report, N° 838. Rome. 203 pp.

Fock, H., F. Uiblein, F. Koster & H. Von Weternhagen. 2002. Biodiversity and species environmental relationships of the demersal fish assemblage at the Great Meteor Seamount (subtropical NE Atlantico) sampled by different trawls. Mar. Biol., 141: 185-199.

Folke, C., S. Carpenter, B. Walker, M. Scheffer, T. Elmqvist, L. Gunderson & C.S. Holling. 2004. Regime shifts, resilience and biodiversity in ecosystem management. Annu. Rev. Ecol. Syst. 35: 557-581.

Froese, R. & A. Sampang. 2004. Taxonomy and Biology of Seamount Fishes. Pages 25-32 in T. Morato and D. Pauly, editors. Seamounts: Biodiversity and fisheries.

Galvez, M. 2009. Montes submarinos de Nazca y Salas y Gómez: una revisión para el manejo y conservación. Lat. Am. J. Aquat. Res., 37(3): 479 – 500.

Genin, A. 2004. Bio-Physical coupling in the formation of zooplankton and fish aggregations over abrupt topographies. J. Mar. Syst. 50: 3-20.

GEOSOFT. 2015 Topics in Gridding.

[http://www.geosoft.com/media/uploads/resources/technicalpapers/topicsingriddingworkshop.pd f]. Revisado: 23/06/2015.

German, C. R. 2014. Cruise Report: RV Falkor & HROV Nereus FK-008 (OASES 2013), 51pp

Gianni, M. 2004. High seas bottom trawl fisheries and their impacts on the biodiversity of vulnerable deep-sea ecosystems. IUCN/The world Conservation Union Natural Resources Defense Council WWF International Conservation International.

Gili, J.M., J. Bouillon, F.Pagés, A. Palanques & P. Puig. 1999. Submarine canyons as habitats of prolific plankton populations: three new deep-sea Hydroidomedusae in the western Mediterranean. Zoological Journal of the Linnean Society, 125: 313-329.

Gubbay, S. 2003. Seamounts of the North-East Atlantic. Published by OASIS, Hamburg & WWF Germany, Frankfurt am Main, 33 pp.

Gundersen, L. & L. Pritchard (eds). 2002. Resilience and the Behaviour of Large-scale Systems, Island Press, Washington, D.C., USA. 240p.

Halpern, B. 2003. The impact of marine reserves: do reserves work and does size matter? Ecological Applications, 13: 117–137.

Hell, B. 2011. Mapping bathymetry from measurement to applications. Department for Geological Sciences Stockholm University, 10691 Stockholm, Sweden, 127 pp.

Hell, B. & M. Jakobsson. 2011. Gridding heterogeneous bathymetric data sets with stacked continuous curvature splines in tension. Mar. Geophys Res, 32: 493-501.

Hickey, B.M. 1995. Coastal submarine canyons. In: Topographic effects in the ocean. Müller, P., Hendersen, D. (eds.) Proceedings'Aha huliko'a Hawaiian Workshop. University of Hawaii at Manoa.

Hooker, S., H. Whitehead, & S. Gowans. 1999. Marine protected area design and the spatial and temporal distribution of cetacean in a submarine canyon. Conservation Biology, 13(3): 592-602.

Hughes Clarke, J.E., B.W. Danforth & P. Valentine. 1997. Areal seabed classification using backscatter angular response at 95 kHz. In High Frequency Acoustics in Shallow Water, Eds. N.G. Pace, E. Pouliquer, O. Bergen, and A. Lyons. Proceedings of SACLANT Conference, Lerici, Italy, 30 June to 4 July, SACLANT CP-45, 5 pp.

Hughes, T.P., AH Baird, DR Bellwood, M. Card, SR Connelly, C. Folke, R. Grosberg, O. Hoegh-Guldberg, JBC Jackson, J. Kleypas, JM Lough, P. Marshall, M. Nyström, S.R. Palumbi,

J. M. Pandolfi, B. Rosen & J. Roughgarden 2003. Climate change, human impacts, and the resilience of coral reefs. Science 301: 929-933.

Hughes, T., D. Bellwood, C. Folke, R. Steneck & J. Wilson. 2005. New paradigms for supporting the resilience of marine ecosystem. Trends in Ecology and Evolution 20(7): 380-386.

Hyrenbach, K., K. Forney & P. Dayton. 2000. Marine protected areas and ocean basin management. Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems. Volume 10 (6): 437-458.

IHO. 2005. Manual de Hidrografía. Publicación C-13. Bureau Hidrográfico Internacional, Mónaco. 568pp. [https://www.iho.int/iho_pubs/CB/C13_Index.htm]. Revisado: 17/05/2015.

IHO, 2008a. International Hydrographic Organization Standards for Hydrographic Surveys. 5th Edition. Special Publication No. 44. International Hydrographic Bureau. Monaco. 28pp.

IHO, 2008b. Standardization of Undersea Feature Names. Guidelines Proposal FormTerminology. Publication B-6. 4th Edition. English/Spanish Version. International HydrographicOrganization.32pp.

[http://www.gebco.net/data_and_products/undersea_feature_names/documents/b6_ef_ed4.1.0_2 013.pdf] Revisado: 30/06/2015.

IOC, SCOR & IAPSO. 2010. The international thermodynamic equation of seawater 2010: Calculation and use of thermodynamic properties. Intergovernmental Oceanographic Commission, Manuals and Guides No. 56. UNESCO (english), 196 pp. [http://www.teos-10.org/pubs/TEOS-10_Manual.pdf]. Revisado: 17/07/2015.

Jackson, J.B., M.X. Kirby, W.H. Berger, K.A. Bjorndal, L.W. Botsford, B.J. Bourque, R.H. Bradbury, R. Cooke, J. Erlandson, J.A. Estes, T.P. Hughes, S. Kidwell, C.B. Lange, H.S. Lenihan, J.M. Pandolfi., C.H. Peterson, R.S. Steneck, M.J. Tegner & R.R. Warner. 2001. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. Science, 293: 629-638

Jackson, D. R. & M. D. Richardson. 2007. High-Frequency Seafloor Acoustics. Monograph Series in Underwater Acoustics. Springer Science+Business Media. 616pp.

Johnston, P.A. & D. Santillo 2004. Conservation of seamount ecosystem: application of a marine protected areas concept. Archive of Fishery and Marine Research, 51(1-3):305-319.

Keister, J., Peterson, W., & Pierce, D. 2009. Zooplankton distribution and cross-shell transfer of carbón in an area of complex mesoscale circulation in the northern California Current. Deep-Sea Reaserch, Part I, (56): 212–231.

Kelso, M. 2005. The effects of a deep seamount on nutrient, oxygen and chlorophyll distributions in the water column. S199.

Key, J. 2002. A review of current knowledge describing New Zealand's deepwater benthic biodiversity. Marine Biodiversity Biosecurity Report Nº 1. 25 pp.

Kiriakoulakis, K. & G. Wolff. 2005. Organic Biogeochemistry of Seamounts: a Review.EVK3-CT-2002-00073-OASIS.

Kitchingman, A. & S. Lai. 2004. Inferences of potential seamount locations from mid-resolution bathymetric data. In Seamounts: Biodiversity and Fisheries. Fisheries Centre Research Report 12(5): 7–12. In: Morato, T. & D. Pauly (eds.). Seamounts: Biodiversity and Fisheries. Fisheries Centre Research Report 12(5).

Kopp, H., E.R. Flueh, C. Papenberg & D. Klaeschen, 2004. Seismic investigations of the O'Higgins Seamount Group and Juan Fernández Ridge: Aseismic ridge emplacement and lithosphere hydration. Tectonics, 23(2), doi: 10.1029/2003TC001590.

Koslow, J.A., G.W. Boehlert, J.D.M. Gordon, R.L. Haedrich, P. Lorance & N. Parin. 2000. Continental slope and deep-sea fisheries: implications for a fragile ecosystem. ICES J. Mar. Sci. /J. Cons. int. Explor. Mer 57: 548-557

Koslow, J.A., K. Gowlett-Holmes, J. Lowry, T. O'Hara, G. Poore & A. Williams. 2001. Seamount benthic macrofauna off southern Tasmania: community structure and impacts of trawling. Marine Ecology-Progress Series. 213: 111-125.

Lamarche, G., X. Lurton, A. Verdier & J.M. Augustin. 2011. Quantitative characterisation of seafloor substrate and bedforms using advanced processing of multibeam backscatter— Application to Cook Strait, New Zealand. Cont. Shelf Res. 31(2), Supplement 1, pp. S93-S109.

Lanier, A. 2006. A comparison of Seafloor Sonar Classification Methods Through the use of Error Matrices and 3 Dimensional GIS Visualization: A Multibeam Sonar Investigation of Nehalem Bank, Oregon. A thesis submitted to Oregon State University in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science in Marine Resource Management. 120pp.

Lanier, J. 2006. Two philosophies of mathematical weirdness. American Scientist. 269-271 pp.

Levitan, D.R. & T.M. McGovern. 2005. The Alee effect in the sea. In: Marine Conservation Biology: The Science of Mantaining the Sea's Biodiversity. (E. Norse & L. Crowder, eds.). Island Press. 470 pp.

Lewison, R.L., Crowder, L.B., Read, A.J., Freeman, S.A., 2004. Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna. Trends Ecol. Evol. Vol. 19: 598-604

Lillo, S., R. Bahamonde, B. Leiva, M. Rojas, M. Barbieri, M. Donoso & R. Gili. 1999. Prospección del recurso orange roughy (*Hoplostethus* spp.) y su fauna acompañante entre la I y la X Región. Informe Técnico FIP 98-05: 141 pp. Lotze, H.K. & I. Milewski. 2004. Two centuries of multiple human impacts and successive changes in North Atlantic food web. Ecol. Appl. 14: 1428-1447

Mangel, M. & P. Levin. 2005. Regime, phase and paradigm shifts: making community ecology the basic science for fisheries. Phil. Trans. R. Soc. B 360: 95-105.

Martínez, J. V., 2000. Analysis of Multibeam Sonar Data for the Characterization of Seafloor Habitats. Master Thesis. The University of New Brunswick. 139 pp.

MB-System. 2012. [http://listserver.mbari.org/sympa/arc/mbsystem/201201/msg00003.html]. Revisado 23/06/2012.

McDougall, T. J. & P. M. Barker. 2011. Getting started with TEOS-10 and the Gibbs Seawater (GSW) Oceanographic Toolbox, SCOR/IAPSO WG127, ISBN 978-0-646-55621-5. 28 pp. [www.teos-10.org/pubs/Getting_Started.pdf]. Revisado: 17/07/2015.

MacManus J.W. & J.F. Polsenberg. 2004. Coral-algal phase-shifts on coral reefs: ecological and environmental aspects. Progr. Oceanogr. 60: 263-279.

Meléndez R & I. Kong. 2000. Sistemática y filogenética en peces de ambientes profundos presentes en Chile. Estudios Oceanológicos 19: 129-136.

Melo, T., N. Silva, P. Muñoz, J. Díaz-Naveas, J. Sellanes, A. Bravo, J. Lamilla, J. Sepúlveda, R. Vögler, Y. Guerrero, C. Bustamante, M.A. Alarcón, D. Queirolo, F. Hurtado, E. Gaete, P. Rojas, I. Montenegro, R. Escobar & V. Zamora. 2007. Caracterización del fondo marino entre la III y X Regiones. Informe Final Proyecto FIP Nº 2005-61. 287 pp. [http://www.fip.cl]. Revisado: 20/05/2015.

Mitchell, N. C. 2001. Transition from circular to stellate forms of submarine volcanoes. J. Geophys. Res., 106(B2): 1987-2003.

Mohn, C. y A. Beckmann. 2003. Structure and Retention Potential of the flow at Great Meteor Seamount. Geophysical Research Abstracts 5, 5688.

Moore, S.E., J. M. Grebmeier & J. R. Davies. 2003. Gray whale distribution relative to forage habitat in the northern Bering Sea: Current conditions and retrospective summary. Canadian Journal of Zoology 81:734–742.

Morato, T., W. L. Cheung & T. J. Pitcher. 2004. Vulnerability of seamount fish to fishing: Fuzzy analysis of life- history attributes. Pp. 12(5): 51-60. In: Morato, T. y Pauly, D. (eds.), Seamounts: Biodiversity y Fisheries. Fisheries Centre Research Report. Canadá. 78p.

Morato, T. & D. Pauly. 2004. Seamounts: Biodiversity and fisheries. Fisheries Centre Research Reports 12(5): 1-78.

Myers, R. & B. Worm. 2003. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. Nature 423: 280-283.

Niklitschek, E., D. Soto & A. Lafon. 2006. Trade liberalization, rural poverty and the environment. A case study of forest and salmon sectors in Chile. The Salmon Sector. World Wildlife Fund-World Bank Report CT 05-02. Santiago, Chile, 25p.

OASIS. 2015. OceAnic Seamounts: An Integrated Study. A project funded by the European Commission. Contract No. EVK3-CT-2002-00073-OASIS. [http://www1.uni-hamburg.de/OASIS/]. Revisado: 30/06/2015.

ONU, 2003. Resolución 58/14 de la Asamblea General, de 24 de noviembre de 2003: La pesca sostenible, incluso mediante el Acuerdo de 1995 sobre la aplicación de las disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 10 de diciembre de 1982 relativas a la conservación y ordenación de las poblaciones de peces transzonales y altamente migratorios, e instrumentos conexos.Naciones Unidas. 7 p.

Pagiola, S., K. von Ritter & J. Bishop. 2004. Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation. Env. Department Paper N° 101. World Bank:Washington, DC.

Palacios, D., S. Bograd, D. Foley, y F. Schwing. 2006. Oceanographic characteristics of biological hot spots in the North Pacific: A remote sensing perspective . Deep-Sea Research II 53: 250-269

Pandolfi, J.M., R.H. Bradbury, E. Sala, T.P. Hughes, K.A. Bjorndal, R.G. Cooke, D. McArdle,L. McClenachan, M.J.H. Newman, G. Paredes, R.R. Warner & J.B.C. Jackson. 2003. Global trajectories of the long-term decline of coral reef ecosystem. Science 301: 955-958.

Parin, N., A. Mironov, y K. Nesis. 1997. Biology of the Nazca and Sala y Gómez Submarine Ridges, an Outpost of the Indo-West Pacific Fauna in the Eastern Pacific Ocean: Composition and Distribution of the Fauna, its Communities and History. Advance in Marine Biology 32: 147-242.

Parnell, P., C. Lennert-Cody, L. Geelen, L. Stanley, & P. Dayton. 2005. Effectiveness of a small marine reserve in southern California, Marine Ecology Progress Series, (296): 39–52.

Pequeño, G. & S. Sáez. 2000. Los peces litorales del Archipiélago de Juan Fernández (Chile): endemismo y relaciones ictiogeográficas. Invest. Mar., Valparaíso, 28: 27-37.

Pequeño G. & J. Lamilla. 2000. The littoral fish assemblage of the Desventuradas Islands (Chile), has zoogeographical affinities with the western Pacific. Global Ecology and Biogeography, Oxford 9:431-437.

Pikitch, E.K., C. Santora, E.A. Babcock, A. Bakun, R. Bonfil, D.O. Conover, P. Dayton, P. Doukakis, D. Fluharty, B. Heneman, E. D. Houde, J. Link, P.A. Livingston, M. Mangel, M.K. McAllister, J. Pope & K. J. Sainsbury. 2004. Ecosystem-based fishery management. Science 305: 346-347.

Push, C., A. Beckmann, F. Mora & H. von Westernhagen. 2004. The influence of seamounts on mesopelagic fish communities. Arch. Fish. Mar. Res., 51: 165-186.

Pyke, C.R. 2004. Habitat loss confounds climate change impacts. Front. Ecol. Environ. 2: 171-182

Ramalho, R.S., R. Quartau, A. S. Trenhaile, N. C. Mitchell, C. D. Woodroffe & S. P. Ávila. 2013. Coastal evolution on volcanic oceanic islands: A complex interplay between volcanism, erosion, sedimentation, sea-level change and biogenic production. Earth-Science Reviews, 127: 140 – 170.

Reed IV, T. B. & D. Hussong. 1989. Digital image processing techniques for enhancement and classification of SeaMARC II side scan sonar imagery. Journal of Geophysical Research, 94(B6): 7469-7490.

Rivera, J. & A. Mujica. 2004. Distribución horizontal de larvas de crustáceos decápodos capturadas entre Caldera e isla de Pascua (Pacífico sudoriental), octubre 1999. Investigaciones Marinas 32(2): 37-58.

Rodrigo, C. 2006. Caracterización y clasificación de la bahía de Puerto Montt mediante batimetría de multihaz y datos de backscatter. Latin America Journal of Aquatic Research, 34(1): 83-94.

Rodrigo, C. & L.E. Lara. 2014. Plate tectonics and the origin of Juan Fernández Ridge: analysis of bathymetry and magnetic patterns. Lat. Am. J. Aquat. Res., 42(4): 907-917.

Sala, E. & N. Knowlton. 2006. Global Marine Biodiversity Trends. Annu. Rev. Environ. Resour. 31: 93-122.

Saltzman, J. & K. Wishner. 1997. Zooplankton ecology in the eastern tropical Pacific oxygen minimum zone above a seamount: 1. General trends . Deep-Sea Research I 44: 907- 930.

Samadi, S., L. Bottan, E. Macpherson, & M. Boisselier. 2006. Seamount endemism questioned by the geographic distribution and population genetic structure of marine invertebrates. Marine Biology: 1463-1475.

Sandwell, D. T. & W. H. F. Smith. 2009. Global marine gravity from retracked Geosat and ERS-1 altimetry: Ridge Segmentation versus spreading rate. J. Geophys. Res., 114, B01411, doi:10.1029/2008JB006008.

Sea-Bird Electronics. 2014. Seasoft V2: SBE Data Processing. CTD Data Processing and Plotting Software for Windows XP, Windows Vista, or Windows 7. User's Manual. Washington, 174 pp. [http://www.seabird.com/document/sbe-data-processing-manual]. Revisado: 14/10/2014.

Scheffer, M. & S. Carpenter. 2003. Catastrophic regime shifts in ecosystems: linking theory to observation. Trends Ecol. Evol. 18: 648-656.

Schoenherr, J. 1991. Blue whales feeding on hign concentrations of euphausiids around Monterey Submarine Canyon. Can. J. Zool. 69(3): 583-594.

Scholz, A., K. Bonzon, R. Fujita, N. Benjamin, N. Woodling, P. Black & C. Steinbacke. (2004). Participatory socioeconomic analysis: drawing on fishermen's knowledge for marine protected area planning in California. Marine Policy, (28): 335-349.

Schwartz, R. 2005. The Effect of a Deep Seamount on Zooplankton Abundance and Diversity

Sepúlveda, J.I. & G. Pequeño. 1985. Fauna íctica del archipiélago de Juan Fernández. En: "Investigaciones Marinas en el Archipiélago de Juan Fernández", P. Arana (ed.), Escuela de Ciencias del Mar, UCV, Valparaíso, 81-91. SHOA. 2003. Instrucciones Hidrográficas Nº 5. Publicación 3105, 4ª Edición. 66pp.

SHOA. 2014. Catálogo de Cartas y Publicaciones Náuticas. PUB. 3000. Última actualización: 1° de octubre de 2014. 98pp. [http://www.shoa.cl/servicios/descargas/pdf/catalogo_03.pdf]. Revisado: 18/10/2014.

Smith, P. 2001. Managing Biodiversity: Invertebrate by-catch in seamount fisheries in the New Zealand Exclusive Economic Zone. National Institute of Water and Atmospheric Research. [https://www.cbd.int/doc/nbsap/fisheries/Smith.pdf]. Revisado: 17/08/2015.

Smith, W. H. F. & P. Wessel.1990. Gridding with continuous curvature splines in tension. Geophysics, 55 (3): 293-305

Smoot, N.C., 1991. North Pacific Guyots. Naval Oceanographic Office, Stennis Space Center, Technical Note TN 01-91, 94pp.

Sobarzo, M., Figueroa, M. & Djurfeldt, L. 2001. Upwelling of subsurface water into the rim of the Biobio submarine canyon as a response to surface winds. Continental Shelf Research. 21: 279-299.

Sobel, J & C. Dahlgren (eds.). 2004. Marine Reserves. A Guide to Science, Design, and Use. 2nd Edition. Island Press, 383 pp.

Stelzenmüller, V., F. Maynou, & P. Martí. 2007. Spatial assessment of benefits of a coastal Mediterranean Marine Protected Area, Biological Conservation, 136: 571–583.

Steneck, R.S., J Vavrinec & A.V. Leland. 2004. Accelerating trophic-level dysfunction in kelp forest ecosystem of the Western North Atlantic. Ecosystems 7: 323-332.

Stocks, K. 2004. Seamountsonline, an online information system for seamount biology. En Vanden, B. E., M. Brwon, M. J. Costello, C. Heip, S. Levitus & P. Pissierssens (eds.).

Proceedings of "The Colour of Ocean Data" Symposium, Brussels, 25-27 November 2002. Pp. 77-89.

Tapia, C. & R. Sfeir. 2009. Áreas Protegidas Marinas: Montes Marinos y Cañones. Informe Final. Proyecto 63162: Towards Ecosystem Management of the Humboldt Large Marine Ecosystem. 25 pp.

TEOS-10. 2014. Thermodynamic Equation Of Seawater-2010.[http://www.teos-10.org]. Revisado: 14/10/2014.

Tracey, D. M., Bull, B., Clark, M. R. and Mackay, K. A. 2004. Fish species composition on seamounts and adjacent slope in New Zealand waters. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 38: 163-182.

Trasviña-Castro, A., G. Gutierrez de Velasco, A. Valle-Levinson, R. González-Armas, A. Muhlia, y M. A. Cosio. 2003. Hydrographic observations of the flow in the vicinity of a shallow seamount top in the Gulf of California. Estuarine, Coastal and Shelf Science 57: 149-162

Turner, S.J., S.F. Thush, J. E. Hewitt, V. J. Cummings & G. Funnell. 1999. Fishing impacts and degradation or loss of habitat structure. Fisheries Management and Ecology. 6: 401-420 pp.

Vergara, H. 1998. Efectos morfotectónicos en el margen chileno (32°-34°S) debido a la subducción del cordón asísmico Juan Fernández. Revista de Biología Marina y Oceanografía, 33(2): 199-212.

Vogt, P. R. & N. C. Smoot, 1984. The Geisha Guyots: Multi-beam bathymetry and morphometric interpretation. Journal of Geophysical Research, 89: 11085-11107.

Von Huene, R., J. Corvalán, E.R. Flueh, K. Hinz, J. Korstgard, C.R. Ranero, W. Weinrebe & the CONDOR Scientits. 1997. Tectonic control of the subducting Juan Fernández Ridge on the Andean margin near Valparaiso, Chile. Tectonics, 16: 474-488.

Ward, P. & R. Myers. 2005. Shifts in open-ocean fish communities coinciding with the commencement of commercial fishing. Ecology, 86(4): 835-847.

Watson, W., R. Charter & H. Moser. 2002. Distributions of planktonic fish eggs and larvae off two state ecological reserves in the Santa Barbara Channel vicinity and two nearby islands in the Channel Islands National Marine Sanctuary, California. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports, (43): 141-154.

Wessel, P. & W.H.F. Smith. 1991. Free software helps map and display data. EOS Transactions of the American Geophysical Union, 72 (41): 441.

Wessel, P. & W.H.F. Smith. 1995. New version of the Generic Mapping Tools released. EOS Transactions of the American Geophysical Union 76 (33): 329.

Wessel, P. & W. H. F. Smith. 1998. New improved version of the Generic Mapping Tools Released, EOS Trans. AGU, 79: 579.

Wessel, P. & W. H. F. Smith. 2015. The Generic Mapping Tools GMT Version 4.5.13. Technical Reference and Cookbook. [http://gmt.soest.hawaii.edu/gmt/html/GMT_Docs.html]. Revisado: 23/06/2015.

White, A., R. Eisma-Osorio & S. Green. 2005. Integrated coastal management and marine protected areas: Complementarity in the Philippines. Ocean & Coastal Management, (48): 948–971.

White, M. y C. Mohn. 2002. Seamounts: a review of physical processes and their influence on the seamount ecosystem.EVK3-CT-2002-00073-OASIS

Williams, A., N.J. Bax, R.J. Klose, F. Althaus, B. Barker & G. Keith. 2008. Australia's deepwater reserve network: implications of false homogeneity for classifying abiotic surrogates of biodiversity. ICES Journal of Marine Science, (66): 1-11.

Wilson, R. R. & Kaufmann, R. S. 1987. Seamount biota and biogeography.Geophys. Monographs 43, 355–377

Worm, B., H.K. Lotze & R.A.Myers. 2003. Predator diversity hotspots in the blue ocean. Proceedings of the National Academy of Sciences, 100 (17): 9884-9888.

Yáñez, G. A., C. R. Ranero, R. von Huene & J. Díaz. 2001. Magnetic anomaly interpretation across the southern central Andes (32°–34°S): The role of the Juan Fernández Ridge in the late Tertiary evolution of the margin. J. Geophys. Res., 106: 6325–6345.

Yáñez, E., C. Silva, R. Vega, L. Alvarez, N. Silva, S. Palma, S. Salinas, E. Menschel & V. Haussermann. 2008. Biodiversidad de montes submarinos. Informe Final. Proyecto FIP 2006-57. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Recuroso Naturales. [http://www.fip.cl]. Revisado: 20/05/2015.

Yáñez E., C. Silva, R. Vega, F. Espíndola, L. Álvarez, N. Silva, S. Palma, S. Salinas, E. Menschel,
V. Häussermann, D. Soto & N. Ramírez. 2009. Seamounts in the southeastern Pacific Ocean and
biodiversity on Juan Fernandez seamounts, Chile. Lat. Am. J. Aquat. Res., 37(3): 555 – 570.

Yáñez E., C. Silva, R. Vega, F. Espíndola, L. Alvarez, N. Silva, S. Palma, S. Salinas E. Mennschel, V. Haussermann, D. Soto & N. Ramirez. 2009. Seamounts in the Chilean Exclusive Economic Zone: Identification and Biodiversity. GLOBEC International Newslleter, 15(1): 22-24.
Yoklavich, M., G. Cailliet & R. Lea. 2002. Deepwater habitat and fish resources associated with the Big Creek Marine Ecological Reserve. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports, (43): 120-140.

Zapata, R. 2001. Estudio Batimétrico del Margen Chileno. Tesis de Magister en Geofísica. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 113pp. ANEXOS

ANEXO A. PLAN DE TRABAJO ACTUALIZADO

PLAN DE TRABAJO ACTUALIZADO

PROYECTO FIP № 2014-04-1 FASE I: LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO PARA ELABORAR LA LÍNEA BASE DE LOS MONTES SUBMARINOS JUAN FERNÁNDEZ 5 (JF5), JUAN FERNÁNDEZ 6 (JF6) Y MONTE O'HIGGINS			20	014			2015						
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Reuniones de coordinación proyecto con FIP y Subpesca													
Objetivo 1. Recopilar, estandarizar e integrar la información batimétrica disponible													
Material bibliográfico													
Recolección y revisión de información batimétrica disponible (publica, SHOA, satelital)													
Obietivo 2. Obtener base batimétrica detallada de cada montes													
Diseño del sondeo y track de navegación													
Crucero Batimetría / Tipo sustrato - AGS 61 Cabo de Hornos - 17-25 Julio													
Batimetría multihaz con ecosondas EM122 y EM710													
Procesamiento de los datos batimétricos												1	
Georreferencias de cada monte												1	
Objetivo 3. Clasificar v geo-referenciar los tipos de fondo													
Material bibliográfico													
Procesamiento del backscattering													
Análisis de textura y clasificación tipos de fondo													
Objetivo 4. Obtener una base de datos hidroacústicos de multi-frecuencia													
Manejo, organización y generación de bases de datos													
Objetivo 5. Generar cartografía y representaciones tridimensionales de los montes													
Manejo, organización y generación de cartografía													
G. ELABORACION INFORMES	-												
Avance - 23 Octubre (90 días despues finalizado crucero)													
Preinforme Final	1												
Informe Final	1											•	

ANEXO B. RESUMEN DE NORMAS MÍNIMAS PARA LEVANTAMIENTOS HIDROGRÁFICOS

RESUMEN DE NORMAS MÍNIMAS PARA LEVANTAMIENTOS HIDROGRÁFICOS

	BATIMETRÍA DE PRECISIÓN			BATIMETRÍA EXPLORATORIA	BATIMETRÍA PARA NAVEGACIÓN	BATIMETRÍA DE PROSPECCIÓN (SUGERENCIAS)
Ejemplo de áreas típicas	Aquella que determina y corrobora las profundidades del área en estudio, previamente certificadas por el SHOA, constituyendo así un plano con va- lor hidrográfico el que podrá ser utilizado en la construcción de obras de ingeniería, control de calados de operación o cualquier otra clase de con- trol que justifique eficazmente tener que realizar trabajos de limpieza en el fondo marino. Esta batimetría requiere obligatoriamente de un control de parte del SHOA. Esta descripción es aplicable de igual manera para el caso de lagos y ríos que contemplen dentro de su jurisdicción sectores de atraque de naves o que funcionen como terminal marítimo. "En este contexto, los sondajes de precisión están circunscritos a áreas muy especificas, donde el espacio que a los buques les queda bajo sus quillas pasa a ser un factor de principal importancia, además de ser zonas potencialmente riesgosas para la navegación, considerando sus características geomorfológicas y, principalmente, el uso que el mandante desee darle al área en cuestión".			Cuando se desee conocer las caracte- rísticas de la configuración del fondo marino, para ver factibilidad de ejecu- tar obras de ingeniería o establecer navegabilidad, se deberá realizar este tipo de estudio de acuerdo a la Tabla Nº 1 Resumen de Normas Minimas. Estas instancias no contemplan inspec- ción por parte de este Servicio, pero si revisión de la memoria de cálculo y su valoración final es NO USAR PARA NA- VEGACIÓN.	Batimetría cuyo objetivo será la utilización para la navegación.	Aquélla que se realiza con la fi- nalidad de obtener un muestreo de profundidades, con el objeto de servir de apoyo a otro traba- jo que se esté llevando a cabo en el área involucrada, como por ejemplo un estudio oceano- gráfico. Esta batimetría no re- quiere fiscalización del SHOA
Exactitud Horizontal (95% nivel de confianza)	1 m			1 m	1 m + 5% de la profundidad.	10 m + 5% de la profundidad.
Exactitud para la profundidad reducida $\pm \sqrt{[a^2 + (b^*d)^2]}$ a = error de profundidad constante b = actor depandente de la profundidad de profundidad	En sondas hasta 10 m. a: 0,100 b: 0,003 En sondas superiores a 10 m y hasta 20 m. a: 0,15 b: 0,0045 b: 0,0075		a: 0,25 b: 0,0075	a: 0,15 b: 0,0045	a: 0,5 b: 0,013	
Resolución ecograma y calibración	Prueba de calibración hasta los 20 m. Trabajo en rango de 20 m. Control con la misma prueba de calibración. Resolución gráfica en 1 cm de papel debe representar un valor menor o igual a 1,5 metros.			Con embarcación menor prueba de calibración para corregir sondas has- ta los 20 m y con buque sólo corregi- do por calado en sondas superiores a 20 metros.	Corrección por ca- libración hasta los 20 metros y son- das superiores solo profundidad de transductor.	Corrección por calibración has- ta los 20 metros y sondas su- periores solo profundidad de transductor.

Inspección en terreno	Requiere.	No requiere solo revisión SHOA a memo- ria de cálculo.	Requiere.	No requiere.
Investigación del 100% del terreno	Obligatorio, el estudio debe cubrir el 100% del área a hidrografiar, dilucidan- do cualquier duda existente	Obligatorio, el estudio debe cubrir el 100% del área a hidrografiar, con un cu- brimiento de corridas cada 20 metros perpendiculares a costa y corridas transversales cada 50 metros, iniciando la primera corrida a 1 metro si las condi- ciones geográficas lo permiten, en cuanto a profundidad y tipo de fondo.	Requiere sondas cada 1 cm. de se- paración en el pla- no independiente de la escala.	De acuerdo al objetivo del estudio.
Alcance del estudio	Con Valor Hidrográfico	Sin Valor Hidrográfico. No usar para la navegación.	Con valor hidrográfico.	Se debe considerar sin valor hidrográfico.
Separación de corridas	Costero, lagos y ríos, se deben realizar de acuerdo a lo indicado en estas instrucciones.	Costero: se deben realizar consideran- do corridas paralelas que cubran secto- res que correspondan al 20% del ancho del área en estudio y corridas transver- sales cada 50 metros, a partir de la míni- ma profundidad que permita la costa. Lagos: separación cada 25 m. Abarcan- do todo el ancho del lago en forma para- lela y corridas de comprobación que ro- dean el Lago comenzando la primera a una profundidad que permita un trabajo seguro del transductor o donde más cer- ca de la orilla lo permita la pendiente del terreno y de ahí con corridas separadas cada 100 m. Ríos: separación del 10% del ancho del río en forma paralela a la orilla y corridas de comprobación perpendiculares cada 50 m.	Se debe conside- rar una densifi- cación de sondas en el plano no ma- yor a 1 cm. de se- paración.	A requerimiento del mandante.
Observa- ción mareal	Costa, de acuerdo a lo indicado en este instructivo. Río y lago. Ver párrafo 3.5.7.	Costa, de acuerdo a lo indicado en este instructivo. Río y lago. Ver párrafo 3.5.7.	Costa, de acuerdo a lo indicado en este instructivo. Río y lago. Ver párrafo 3.5.7.	De acuerdo a requerimiento.
Escala del estudio	Costero IH № 5, Lago y río proponer escala para análisis por el SHOA para su autorización.	Costero: de acuerdo a IH № 5, Lago y río: se debe proponer escala para análisis por el SHOA para su autorización.	Se debe proponer escala para análisis por el SHOA para su autorización.	A requerimiento.

Selección de sondas	Para el caso de costa, lagos y ríos, se deberá considerar 1 sonda por cm como mínimo con una información legible.	De acuerdo a la escala que se realice el estudio se debe considerar 1 sonda por cm.	De acuerdo a la escala que se rea- lice el estudio, no debe ser superior a 1 sonda por cm.	A requerimiento.
Capacidad del sistema de detección.	Determinado de acuerdo a lo establecido por la escala y separación de corridas.	Determinado de acuerdo a lo establecido por la escala y separación de corridas.	Determinado de acuerdo a lo esta- blecido por la es- cala y separación de corridas.	Determinado de acuerdo a lo es- tablecido por la escala y separa- ción de corridas.
Control geodésico principal y secundario	De acuerdo a lo indicado en estas instrucciones.	De acuerdo a lo indicado en estas instruc- ciones.	De acuerdo a lo indicado en estas instrucciones.	De acuerdo a lo indicado en es- tas instrucciones.

ANEXO C. PROTOCOLO DE MUESTREO BATIMÉTRICO Ecosondas EM122 y EM710 Buque AGS 61 Cabo de Hornos Sistemas Seafloor Information System (SIS) y Sound Velocity Profile (SVP)

PROTOCOLO DE MUESTREO BATIMÉTRICO

Ecosondas EM122 y EM710 Buque AGS 61 Cabo de Hornos Sistemas Seafloor Information System (SIS) y Sound Velocity Profile (SVP)



CONTENIDO

Introducción

- 1. Encendido sistema Seafloor Information System (SIS)
- 2. Como crear proyecto
- 3. Emisión y grabación
- 4. Crear línea y obtener coordenadas de la línea creada
- 5. Cuando grabar y no grabar
- 6. Trabajar con dos proyectos
- 7. Ubicación de archivos
- 8. Descripción de algunos componentes del Numerical display
- 9. Aviso del Sound Velocity Profile (SVP)
- 10. Cargar SVP en sistema SIS
- 10.1 Seacast
- 10.2 Instrument
- 10.3 Setup
- 10.4 View data
- 10.5 Direccionamiento a SVP Editor
- 10.6 SVP Editor
- 10.7 Cargar SVP en sistema SIS
- 10.8 Abrir archivo *.asvp
- 10.9 Edición de archivo SVP
- 10.10 Runtime parameters
- 11. Guardias

Introducción

El propósito de este documento es explicar los aspectos básicos necesarios para realizar la toma de datos a través del sistema Seafloor Information System (SIS) que administra los ecosondas EM122 y EM710. El ecosonda EM122 es utilizado para mediciones batimétricas superiores a 1500 m aproximadamente, mientras que el ecosonda EM710 es utilizado en profundidades más someras inferiores a 2000 m. Dentro de los aspectos más relevantes, se explica como identificar si ya está operando el sistema, como crear proyectos, cuando grabar y no grabar, verificación de emisión del equipo y como corregir la velocidad del sonido mediante la información entregada por el Sound Velocity Profile (SVP), entre otros.

1. Encendido sistema SIS

Antes de operar con el sistema SIS es necesario encender el hardware que utiliza este, esta etapa está a cargo de la tripulación del buque.

- Encender el transductor
- Encender el servidor MDM500
- Encender luces verdes
- Encender el procesador del equipo operador (HWS)
- Iniciar Programa SIS



Al hacer Click en SIS, aparecerá un aviso de "Inicializando SIS"

Esperar...

2. Como crear proyecto

		0	x C
<u>File View Iools</u>			<u>H</u> elp
Default 🔽 isla_pascua 🝸 🕸 Rescan EM710_222 🔽 😪 🐼 🐼 WCL Not Logging Not Pinging Line cnt. 0005	isla_pi	ascua	_
A Beam intensity V	w survey 🕶	Numerica	al display 🕶
Intensity Quality New Survey		S 2556.5804	North DDM
		W 11197484.80	East
Basic Parameters Storage options Advanced options		169.71	Heading
-30 64 Save new envery Continue on existing survey		-0.34	Pitch
		169.71	Heading
-60 New Survey name ISLA_PASCUA		9.80	Speed kn
Sejaet strivey-template Default		2013 11 06	Ext. Date
		15:36:18	Ext. Time
Depth (2)		2013 11 06	PU Date
		10.10	PU - ZDA
S89 Comment		311	PU - POS
		OFF	ATH Log.
			ME70
-635.8 0 617.4		320/400	Beams
Planning module GridEngine Parameters		51/43	Coverage
ts Depth variable: Z		603/586	Port/Stb.
Number of cells in prosessing grid: 256x256		1524.70	SV Profile
w Line New Polygon Cell size (m): 34		1525.50	SV Used
ine From New Object		0.00	Ping Hz
nd Line Fill Polygon Processing parameters: Processing		0.70	HDOP
rse Line Move Point Analytical surgery templated		2	Qfactor
rate Line Insert Point Provide State Sta		On	PPS
ivate Line Delete Point		12	No. sat.
		0.00	TX pow.
		0.0	Temp. prol
Parallels Move Selected 2 2 2 2 2	Waterfall 🔻	9852	Pingno.
ceTurn Delete Selected		20	TX pulse (n
ines Inside Export Selected		-3.44	Yaw stab.
		Dyn.	Dual swath
		☐ Satellites	
Active Active			
2.50 Heavestech Boll 10.00			
1.25 5.00			
-1.25			
-2.50 -10.00			
15: 95:18 15: 96:18	bi 912.20	A Moder MCDI	
neary. Los webs. [[vumushy] measured mitry max depth is within warning range of +10/8 of mitry/max values] beam spil. In the Cubit Soundspeed: [1524.70] ACIOSE: [1190.28] Depth	11. 012.20	wode: wEDIG	
	~ 🌵) 🕨 📊 11	:35 PM 1/6/2013

- 1.- Asignar nombre al proyecto
- 2.- Grabar nuevo proyecto
- 3.- Aplicar

Si el proyecto ya existe, entonces al inicializar SIS, va a reconocer el último proyecto ejecutado, tal como aparece en la figura.

<u>F</u> ile <u>V</u> iew	Tools	Help
Default	_	isla_pascua 🔻 💇 Respect EM710_222 🔹 🔍 🔍 🔍 WCL Not Logging Not Pinging Line cnt. 0009 (isla_pascua
%	Beam intensity 🔻	New survey Numerical display



Linterna 1: PU/TRU (Processing Unit/Transceiver Unit

Linterna 2: BSP status (Beamforming and Signal Processing)

Linterna 3: SH status (Sonar Head)



Si por alguna razón, pierde el contacto con el ecosonda, no es necesario apagar y restaurar el SIS. Presione el icono RESCAN y el programa deberá habilitar el ecosonda.

3. Emisión y grabación



Pinging: Presione esta botón para comenzar y parar emisión.

Presionar Pinging para empezar a emitir el ecosonda, esperar que el buque empiece a emitir.



El ecosonda ya está emitiendo, si no aparece el valor de profundidad que se encuentra en Cross track, tenemos que hacer click en en el número 1 que aparece en la siguiente figura:



Hay que activar la opción de Depth Text Re Waterline, despues Apply y Ok.

Se visualizará así:



Antes de que empiece a operar el ecosonda, verificar que los parámetros del ecosonda estén ajustados según sus requerimientos, como muestra en la siguiente figura:

		Runtime parameters 🔻
Sector Coverage	Depth Settings	Transmit Control
Port Starboard Max. angle (deg.): 70 70 Max. Coverage (m): 20000 20000 Angular Coverage mode: AUTO Beam Spacing: HD EQDST	Force Depth (m) 5000 Min. Depth (m): 200 Max. Depth (m): 5000 Dual swath mode: DYNAMIC 💌	✓ Pitch stabilization Along Direction (deg.): 0.0 Auto tilt OFF Yaw Stabilization
	Ping Mode: AUTO 🔽	Mode: [REL. MEAN HEADING] Heading: [0.0 Heading filter: [MEDIUM] Min. Swath Dist. (m) [0.0 External Trigger
Engine returned a grid (isla_pascua9) with more cells (2677948) than a	allowed (2000000). Beam sp.: HD EQDST	Soundspeed: 1523.60 Across: 10593.18 Depth: 3440.

Ir a Runtime Parameters, click en la pestaña Sounder Main, estos son los parámetros requeridos para el uso del ecosonda.

1

Una vez que este hecho este paso, la pantalla quedara como la siguiente figura, el sistema está listo para emitir y grabar.



El ecosonda ya está emitiendo, por lo tanto cuando sea necesario empiece a grabar. En la figura anterior muestra como el ecosonda está grabando y emitiendo.

Logging: Presione este botón para grabar y no grabar.



Cuando empiece a grabar se crea un archivo con número correlativo desde el 00 para adelante.



En este

caso,

el SIS está grabando el archivo con número 0021 en la siguiente ubicación:

```
Rawdata (D:) --> Sisdata --> Raw --> Isla_pascua8
```

El SIS, según el nombre del proyecto, en este caso, isla_pascua8, crea automáticamente una carpeta según el nombre del proyecto existente, en esta carpeta se encuentra los archivos de líneas de sondaje.

Line Counter: Este icono se usa para crear una nueva línea de grabación, sin parar de grabar



Consultar distancias





Esta opción permite calcular distancias en metros. Hacer click en este icono y con la tecla derecha del mouse, click en Measure distance and bearing, arrastrando el mouse empieza a medir la distancia deseada y para que desaparezca la línea originada por la

medición, poner click en el icono de distancias y desaparece la línea.



4. Crear línea y obtener coordenadas a la línea creada.

Lo primero que se debe hacer es activar el icono "P".

Sis and a second s	
Eile View Iools	Help
Default Isla_pascu88 Image: Comparison of the	_
Beam intensity ▼ I I P I I P I <thi< th=""> I <thi< th=""></thi<></thi<>	Numerical display 🔻
isla bascua 🔻 🛞 Rescan	
E 🐨 🗺 🏧 D S 3D I 🥂 P 🔆 😂 💕 🚺 🖏	
W101.26"	

Ir con el Mouse a Objects y hacer click en New Line. Mantener tecla "Control" apretada, con la tecla izquierda del mouse hace la línea, una vez que esta lista la línea hacer click con la tecla derecha del mouse y aparecerán tres opciones, hacer click en Accept y se crea la línea.

	Planning module 3	 \$26.47°	Confirm change Accept Cancel	s
, ⊡ Objects				
New Line	New Polygon			
New Line From	New Object			
Extend Line	Fill Polygon			

Posteriormente desactivar el icono "P" y después volver activar "P", poner a fondo la tecla Control y se selecciona la línea (Ver siguiente figura).

		Planning module 🔻
)1.26°	Objects	_
	New Line	New Polygon
	New Line From	New Object
	Extend Line	Fill Polygon
	Reverse Line	Move Point
	Activate Line	Insert Point
	Deactivate Line	Delete Point
	Rename	Edit Selected
	Make Parallels	Move Selected
	Make Turn	Delete Selected
	Keep Lines Inside	Export Selected
	Keep Lines Outside	

Al momento de activar la línea, se activan los otros elementos que la permiten utilizar (Ver figura derecha).

Click en Edit Selected

Kelected						
Object Type			Coord Geogr	lina rap	ite Type — hical (DDN	1MSS.SS) 💌
C Polygon		Name			Line 20	
	Add		Delete		Up	Down
	East/W	est			North/So	uth
1	-1	10115	519.4866	31	-26	52749.383238
2	-1	10115	511.9211	64	-26	52755.957895
_		<u>0</u> k			<u>C</u> a	ncel

Aparecerá una ventana que se llama Edit Selected. En Coordinate Type, elegir la opción de Geographical (DDMMSS.SS) de grados, minutos y segundos, o según lo determine el equipo de trabajo. El operador puede cambiar las coordenadas del inicio y termino de la línea deseada en longitud y latitud. Una vez terminado y coordenadas confirmadas, hacer click en la ventana (Figura izquierda), poner click en Ok.

Aparecerá la línea en las coordenadas que ingresó. Si quiere borrar la línea, primero hay que seleccionar la línea y después apretar tecla "Control" y click en Delete Selected. Este procedimiento de crear líneas se realiza generalmente cuando se crean líneas de grabación y líneas de verificación.

Planning - Jobs

	Planning module		
□ Jobs	4		
New Job	Save Job		
Save Job as	Open Job		
Clear Job			

Una vez creadas las líneas, es necesario ser grabados en un "trabajo".

- Ir a Jobs --> Save Job as...
- El Trabajo se graba en...

5. Cuando grabar y no grabar

Mientras se está emitiendo y grabando, el ecosonda puede perder data, reglamentariamente (protocolo Proyecto Cabo de hornos) la perdida de datos tiene que tener una distancia de 1000 m. En las siguientes figuras se muestra otra situación de pérdida de data, el ecosonda pierde una importante franja de información.







En estos cuatro casos el operador tiene que avisar al puente de mando para que el buque recupere esa información de data. En estos casos, una vez que se desvíe el buque hacia el norte o al sur (según sea el caso) hay que dejar de grabar, una vez que el buque está estabilizado o alineado con el track se empieza a grabar, para recuperar la data perdida. Tal como aparece en la siguiente figura, en este caso el ecosonda está grabando la data perdida, una vez recuperada esa data hay que llamar al puente de mando para que el buque caiga y una vez que se desvíe hay que dejar de grabar. Una vez que el buque se incorpore paralelo a la línea de grabación, recién ahí se puede empezar a grabar y seguir grabando la línea.

A continuación, se muestra como grabar y dejas de grabar en situaciones de recuperar data.



6. Trabajar con dos proyectos

- Dejar de grabar
- New Survey --> Save --> Aplicar
- Pinging
- Esperar que se vaya el color rojo del Numerical displays
- File --> Import/export
- Nombre del proyecto

Verificar si el nombre del proyecto concuerda con el proyecto que ya se creó.

	<u>H</u> elp
Isla_pascua8 Rescan EM122_121 Rescan EM122_121_121 Rescan EM122_121 Rescan EM122_121 Rescan	
🔆 🔗 💽 😨 🕰 📓 📓 1:22400 (-26.62N,-101.23E) Geographical 🗸 Numerical	display 🔻

\$ 2327.2547	North DDM
W 10128.3847	East DDMM
273.42	Heading
1.44	Pitch
0.78	Roll
-0.92	Heave
11.51	Speed kn
21:56:58	Ext. Time
21:56:58	Ext. Time
30663	Pingno.
30663	Pingno.
32	PU - ZDA
290	PU - POS
0.00	Depth
MEDIUM	Mode
HD EQDST	Beam sp.
0/0	Beams
30/30	Coverage
0/0	Port/Stb.
1523.00	SV Profile
1500.00	SV Used
1526.4	SV sensor
0.00000	ROV Offset
0.70	HDOP
2	Qfactor
Off	PPS
0.00	Height
12	No. sat.
0.00	TX pow.
-0.41	AttVel forwa
14.3	TX pulse (m
14.3	TX pulse (m
0.00	Geo. vref.
30663	Pingno.
	Det. mode

7. Ubicación de archivos

Cuando se deja de grabar una línea de sondaje, se crea un archivo y este archivo se almacena en:

Rawdata (D:) --> Sisdata --> Raw --> (Nombre del proyecto)

Este archivo se copia y pega en:

Network--> MDM500SERVER-->FFSData2-->sondaje_pascua-->21102013--> data-->(Carpeta de línea de sondaje o de transito)



8. Descripción de algunos componentes del Numerical display

1523.60	SV Profile
1522.70	SV Used
1522.7	SV sensor

SV Profile: Registra la velocidad de sonido usado por el Ecosonda.

SV Used: Registra la velocidad del sonido filtrado del sensor en tiempo real. SV sensor: Registra la velocidad de sonido sin filtrar en tiempo real, es la

velocidad del casco.



Beams: Segun la figura se están ocupando 359 aces de un total de 432.

9. Avisos del SVP



En esta situacion el SVP pide lance, registra que hay una diferencia bien elevada entre uno y otro, pide que proximamente se realice un lance o carga de un archivo SVP, que sea identico a la altura de lance, que aparece en la velocidad del casco según la siguiente figura.



10. Cargar SVP en SIS

10.1. Seacast

El SeaCast es un programa por el cual usted establece comunicación con el instrumento (SVP), el cual se ubica en el escritorio del Servidor MDM500.

COM3	9600	No instrur	ment connected.	Detect Instrument	
COM2 COM3 COM4 COM5 COM5	Scan	SN	Version		
COM6 COM7 COM8	Sensor	Calibrated	Accuracy	Range	[
Refresh					Print Certificate
	<u> </u>				Print Certificate
					Print Certificate
					Print Certificate
		l l			Print Certificate
•				Þ	
aCast v	72.2.3				

10.2. Instrument

En la figura se logra visualizar la pestaña "instrument" donde encontrará la opción "Port", en ella podrá observar las distintas puertas COM, deberá seleccionar la puerta COM3 por que el SVP está direccionado a esa puerta.

La opción "Status", indica cuando está conectado el instrumento.

El botón "Detect Instrument" ayuda a re-detectar y re-identificar el instrumento, este botón puede ser utilizado en el caso de que el SeaCast no sea capaz de detectar automáticamente o si durante el proceso haya perdido conexión con el instrumento.

1% COM3	Off Scan	on	tea.	Detect Instrument	
Instrument		SN	Version		
Minos.X		8374	V4.13		
Sensors					
Type	Sensor	Calibrated	Accuracy	Range	
SV.Xchange	201328	01/20/12	+0.005 m/s avg	1375-1625 m/s	Print Certifi
P.Xchange	300208	11/30/11	0.003 %FS	0-6000 dbar	Print Certifi
					Print Certifi
					Print Certifi
					Print Certifi
					Print Certifi
				<u> </u>	1
					mini ceruncau
					Print Certificate
					Print Certificate
				<u>F</u>	

10.3. Setup

En la pestaña "Setup", verá una subventana "Choose sample method", en la cual en la pestaña "Time", Ud. podrá seleccionar el tiempo de captura del

instrumento. Se recomienda para este caso que se seleccione la opción "Continous" e ingresar un intervalo cada 1 segundo. Esto es para una mejor captura del instrumento.

También usted podrá encontrar las pestañas "Depth" y "Sound Speed", la cual hacen referencia al modo de captura de los datos, ya sea con respecto a la profundidad o al cambio de velocidad del sonido. Para este caso los valores deben estar en 0.00 m/s, ya que se trabajará con la configuración de la pestaña "time", tal como muestra la Figura.

SeaCast		_ <u> </u>
Choose sample method Time Depth Sound Speed Units Second(s) O/Second Minute(s) O/Minute Hours(s) O/Hour Continous	Total Memory Memory 968.5 MBytes 3.8 MB Log File Name test.raw Display Salinity	Jsage Apply Update Date/Time
Advance	Display Density Display SV O.0000000 Longitude d Instrument Control	Clear Memory Zero Depth 43.0000000 Latitude
		A V

Choose sample method	Choose sample method Time Depth Sound Speed
Log every 0.00 dbars.	Log every 0.00 m/s.
1 dBar = 1.01974 meters	
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

10.4. View Data

Una vez configurado lo anterior, se ingresa a la pestaña "View Data", en donde encontrará detalladamente información como fecha de lance, hora en la cual fue capturado el dato, valor de la velocidad del sonido, profundidad en la cual fue capturado dicho valor y la batería que es el valor de carga del instrumento, mientras recolecta datos.

En la opción "Choose log", debe cargar el archivo que se crea previamente al primer lance, el cual no se debe cambiar. Solo se creará un nuevo archivo log, si la memoria del instrumento no posee espacio o si se realizará un nuevo levantamiento.

Para la opción "Choose cast" se debe seleccionar el archivo capturado, cuando dicho Cast se seleccione usted podrá visualizar los datos en la ventana superior, como muestra la Figura. En esta ventana usted deberá revisar que los datos capturados por el instrumento sean coherentes, por ejemplo si la profundidad a la cual llegó el instrumento corresponde a la que usted realizó el lance.

Una vez realizado todo lo anterior usted deberá seleccionar "Save Cast" donde se abrirá una ventana en la cual debe direccionar el lugar donde se guardará el lance.

Para finalizar deberá hacer click en "save", luego tendrá que Editar y Cargar perfil en el Software SIS.

💽 Se	aCast					
In	strument	Setup	View Data	3		
CLR	Date	Time	SV	Depth(m) Battery	
O	04/29/14	01:49:30.69	1487.029	438.92	007.72	
O	04/29/14	01:49:34.29	1487.235	433.97	007.75	
O	04/29/14	01:49:37.33	1487.546	429.03	007.72	
O	04/29/14	01:49:41.57	1488.273	424.08	007.70	
O	04/29/14	01:49:46.30	1488.708	419.04	007.68	
O	04/29/14	01:49:49.24	1488.871	414.00	007.70	
O	04/29/14	01:49:54.11	1489.165	409.05	007.70	
O	04/29/14	01:49:58.66	1489.636	404.11	007.75	
O	04/29/14	01:50:01.75	1490.088	398.96	007.75	
O	04/29/14	01:50:06.56	1490.809	394.02	007.75	
O	04/29/14	01:50:10.89	1491.371	389.07	007.68	
O	04/29/14	01:50:14.76	1492.070	384.13	007.65	
O	04/29/14	01:50:19.03	1492.600	379.18	007.70	
O	04/29/14	01:50:23.51	1493.215	374.23	007.65	
O	04/29/14	01:50:27.19	1493.443	369.19	007.70	
O	04/29/14	01:50:32.00	1493.499	364.24	007.68	
O	04/29/14	01:50:35.98	1494.009	359.30	007.72	
O	04/29/14	01:50:39.13	1494.671	354.35	007.65	
O	04/29/14	01:50:44.32	1495.140	349.40	007.70	T
SET	<					×
C	hoose log			(Cast Information	
	26042014. 2	6653 04/29/14	00:39:45.00	-		A Graph Depth
0 [4	hoose cast 1 04/29/14 01	:49:30.62			instrumentsn=08374 date=04/29/14 time=01:49:30.62 pressureoffset=-1.48	▼ Table Time
S	tatus					Depth in Meters
	Save Cast	Simrad (.	asvp)	In	nport Monitor Clear Data	

SVP Editor

sis 🔁		_		-				ō x
<u>File V</u> iew	Tools							<u>H</u> elp
Default	External sensors		None Rescan Not Started	▼ EM710_222 ▼ @ @ @	WCL Not Logging Not Pingi	Line cnt. 0		v
P/00	Instrument combinations						Numeric	
/c 👽	Remove instruments			0 (0.00N,0.00E)	Ger	ographical 👻	Numeric	cal display 🔻
0 Intens	AutoCalib Wizard	¥0.01°	20.00		10.0	N	0.0000 N	orth DDMM.N
-15	SeaCal Results					E	0.0000 Ea	ist DDMM.MN
	Restart HDDS						0.00 Pi	eading
-30	Extract IFF						0.00 Pr	sll
-45	Custom	SVP Editor					0.00 H	eave
-60	•	Set parameters					0.00 Sp	eed kn
1	2400	Datagram distribution				00	00 00 00 Ex	t. Date
IWZ.	Cross track	Create and from and files				NO.005 0	0:00:00 Ex	t. Time
Depth	(2)	Create grid from asci files				00	00 00 00 PL	J Date
		PII Simulator				0	0:00:00 PL	J Time
12.5+		Objects					0 PL	J - ZDA
25.0		SVP Effects					0 PL	J - POS
37.5		SIS Data Logger					UFF A	1 H LOG.
50.0		TerraPos Manager					Be Be	am m
-50.0	0 \$0.0	BSCorr	+				0/0 Br	ams
%	Waterfall 🕶	S-57 converter					0/0 C	overage
	NO.	AIIToGSF				NO.000*	0/0 Pc	ort/Stb.
		Configure	, i i i i i i i i i i i i i i i i i i i				0.00 SV	/ Profile
							0.00 SV	/ Used
							531.8 SV	/ sensor
							0.00 Pi	ng Hz
							0.00 HI	DOP
							0 Q	factor
							PF	· · · ·
							0.00 H	eight #\/el.downwa
	\$0.	005*				\$0.005*	0.00 T)	(now
							0.00 TV	/G RN
							0 Pi	nano.
							D	(pulse form
							T)	(pulse (ms)
							0.00 Ya	aw stab.
							De	ual swath
%	Time series 🕶	W0.01°	80.00	•	Ξ0.0	1.	Satellites	
Acti	ve Active 0.0	0	Depth (Z Mi	nimum)		1000.00		
2.50 Heav	Mitch Roll 10.00	-47 · 12 · · · · · · · · · · · · · · · · ·	: + :		Seal	ed image 👻		
1.00						-cu		
° T 🚺	AALAA AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA							
0.00								
-1.25	-s.oo							
-2.50	-10.00							
10:28:04	10:29:04		1-14-1 DICT 00 Normal (200)	Durana	4 000 4		Made	
кеаду.	Last Mess.: Ech	iosounder type EM/10, senal no. 222:	Initial bis L99 timed out (399)	beam sp.: Soundspee	ea: 0.00 Across: 0.00	Deptn: 0.00	Mode:	🔼 //
1	🧃 🏧 👸						• 🔞 🚦	10:29 AM 1/27/2014

10.5. Direccionamiento a SVP Editor

Para realizar la edición del archivo y luego poder cargarlo en SIS usted deberá dirigirse a la parte superior del programa y seleccionar:

Tools -> Custom -> SVP Editor.

Se abrirá una subventana:



10.6. SVP Editor

El SPV Editor, es una ventana de edición, donde usted podrá modificar los perfiles de velocidad del sonido que fueron capturados con el instrumento (SVP y/o CTD). Los archivos que el programa es capaz de reconocer tienen la extensión **.asvp*.

🔮 SVP editor		
File Tools Help		
From depth 0 -	From speed	1,450
To depth 100	To speed	1,550 📫
Primary sv 🔗 Open	×	C speed scale
Copy row	• 6 6 5 80 E	e max. depth scale Redraw
23042014 Cast 04-24-14 21 13 49 46_salinity_	03500.asvp	
File Name: Files of Type: asvp-files (.csv, .actd, .asvp)		
	Open Cancel	

10.7. Abrir archivo *.asvp

Para abrir el perfil usted deberá:

File->Open.

Luego seleccionar el Cast a editar y este será desplegado en la ventana como muestra la figura.

SVP editor			
File Tools Help			
From depth	0	From speed	1,450
To depth	1,502	To speed	1,550
Primary svp	Secondary svp		Automatic speed scale
26042014 Cast 04-29-14 🔻	26042014 Cast 04-29-14 🔻	Recalc. abs. coeff.	Calculate max. depth scale
Copy row	Delete row	Reset selections	Redraw
1495	1509 1523	Depth	Speed
		0.0	1528.039
		1.09	1528.039
		6.14	1530.99
		11.1	1531.4
		16.05	1531.521
414		21.01	1531.628
		25.96	1531.771
		30.91	1531.807
		35.87	1531.859
		40.82	1531.926
		45.87	1532.005
8 3		50.83	1532.08
		55.78	1532.162
		60.73	1532.242
		65.69	1532.069
		70.64	1529.86
		75.79	1527.569
12 2		80.74	1527.174
		85.7	1520.703
		90.00	1020.070
		95.0	1520.107
		105.51	1525.8
10.9 Edición de archivo SVP

En la figura puede visualizar los pasos que se deben realizar luego de haber cargado el Cast en el editor, en este caso se recomienda chequear el perfil una vez cargado para asegurarse que el archivo no contenga ningún dato escapado, en el caso de que el editor detecte un punto escapado usted deberá eliminarlo con la opción Delete Raw, para ello deberá dirigirse a:

Tools --> Check profile --> Delete Raw.

Una vez finalizado lo anterior debe extender el archivo hasta los 12.000 m, esto se realiza porque el sistema así lo requiere.

SVP editor				٢
File Tools Help				
From depth	0	From speed	1,450	D÷
To depth	1,502	To speed	1,550	
Primary svp	Secondary svp		Automatic speed scale	
2604 tools>check profile y	042014 Cast 04-29-14 💌	Recalc. abs. coeff.	Calculate max. depth scale	е
luego > Delete raw.	Delete row	Reset selections	Redraw	
1495 15	09 1523	Depth	Speed	
		0.0	1528.039	
		1.09	1528.039	
		6.14	1530.99	
		11.1	1531.4	
		16.05	1531.521	
414		21.01	1531.628	
		25.96	1531.771	_
		30.91	1531.807	_
		35.87	1531.859	_
		40.82	1531.926	_
		45.87	1532.005	_
8 3		50.83	1532.08	_
		55.78	1532.162	- 1
		60.73	1532.242	- 1
		65.69	1532.069	- 1
		70.64	1529.86	- 1
		75.79	1527.569	- 1
19.9		80.74	1527.174	
		85.7	1526.703	
		90.65	1526.575	
		95.6	1526.107	-
		100.55	1525.9	- FI
		105.51	1525.636	

Tools --> Extend Profile.

Para finalizar la edición del cast usted deberá dirigirse:

File --> Save as

File	Tools Help	
	csv2asvp Check profile Check profile automatic	0-
	Extend profile	y svp
2604	Extend profile	4.29.14
	Extend SVP using formula	
	Replace primary with data from seco	ndary ow
	Thin profile SVPLogger	523
114 - 31		
12, 2		

File Tools Help			
From depth	0	From speed	1,450
To depth	1,502	To speed	1,550
Primary sv			c speed scale
6042014 Cast 04-2			e max. depth scale
Copy row	28042014		Redraw
2604201	4 Cast 04-29-14 00 50 59 54.asv	2	Speed
2604201	4 Cast 04-29-14 01 28 49 67.asv	P	
2604201	4 Cast 04-29-14 01 31 54 71.asv	P	
2604201	4 Cast 04-29-14 01 49 30 62.asv	p	
2604201	4 Cast 04-29-14 01 51 55 01.asv	P	
1/			
File Name:	26042014 Cast 04-29-14 00 5	0 59 54.asvp	
Files of Type	: asvp-files (.csv, .actd, .asvp)		-
8			
		Save	Cancel
	11445	0.43	1484.705
	150	1.35	1484.705
	250	0.0	1500.0
	600	0.0	1558.2
	600	0.0	1558.2 1602.8

Se abrirá una ventana en la cual usted visualizará una serie de cast editados anteriormente, seleccionando el archivo que corresponde. Ahora el perfil está editado y puede ser usado en el Software SIS.

Para usar el cast previamente editado usted deberá ir a:

View --> Tear off --> Runtime Parameters

Será desplegada la ventana Runtime parameters y deberá hacer click en la segunda pestaña "Sound Speed", aquí usted presionará la opción "...". Se desplegará una subventana, donde aparecerá una serie de cast; usted seleccionará el que está trabajando.

		Runtime parameters
sis		Runtime parameters
<u>File View</u> Tools		Sounder Main Sound Speed Filter and Gains Data Cleaning GPS and Delayed Heave Simulator Survey Information
Defat <u>T</u> ear Off →	Beam intensity	Sector Coverage Depth Settings Transmit Control
Icons +	Calibration	Port Starboard Force Depth (m) 3000 V Pitch stabilization
<u>Color palette</u>	Color coded depth	Max. Coverage (m): 6000 6000 Min. Depth (m): 50 Along Direction (deg.): 0.0
<u>S</u> tatusbar →	Cross track	Angular Coverage mode: AUTO
Ů	Geographical	Beam Spacing: HD EQDST 🔽 Dual swath mode: DVNAMIC 🗹 Yaw Stabilization
-15	Helmsman Display	
-30	Installation parame	Heading filter: MEDIUM
-45	Message service	Min. Swath Dist. (m) 0.0
	New survey	External Trigger
1	Numerical display	
	PU sensor status	
Denth (7)	Planning module	
1873	Runtime param. M	
3747	Runtime parameter	s in the second s
5620	Scope display	
<u> </u>	Seabed image	
7494	Sensor layout	
9367	Sound velocity prof	
-3450.3 0	Stave display	
Planning	Survey administratio	on the second
⊞ Jobs	Time series	
⊞ Remote	Water Column	
E Objects -	Waterfall	

10.10. Runtime parameters

Para Finalizar, presione la opción "Use Sound Speed Profile", para que se cargue el perfil, luego usted podrá visualizarlo en la ventana "Numerical Display" del Software SIS.

Runtime parameters	Filter and Gains Data Cleaning GPS and Delayed Heave Simulator Survey Information						
	Sound Speed Profile 26042014 Cast 04-29-14 00 50 59 54.asvp Abs. coeff. files, salinity 4\24042014\23042014 Cast 04-24-14 21 13 49 46_salinity_03500 Abs. coeff. files, CTD D:\sisdata\common\svp_abscoeff\default						
	Sound Speed at Transducer						
	Source SENSOR Sound Speed (m/sec.): 1500.0 Sensor Offset (m/sec.): 0.0 Filter (sec.): 60						

11. Guardias

Para operar los ecosondas las 24 horas del día, fue necesario realizar turnos de 4 horas. Es así como los 6 turnos del día fueron atendidos por 2 personas cada uno. Cada grupo realizó 2 turnos por día. Junto con operar el sistema SIS, se tomaron datos manualmente cada 15 minutos, los que indicaban día, hora, nombre del archivo, latitud, longitud, velocidad, curso, profundidad y alguna observación relevante del período de turno. Durante la operación del sistema, se regularon variables como profundidad y ángulo de emisión entre otras, ademas con el propósito de hacer más eficiente la navegación, se reprogramaron los track in situ en conjunto con la tripulación a cargo de la navegación del buque.

ANEXO D. PROTOCOLO DE MUESTREO BATIMÉTRICO DE SUBFONDO Sub bottom profiler - SBP 120



PROTOCOLO DE MUESTREO BATIMÉTRICO DE SUBFONDO

Para el perfilado del fondo marino se utilizó el "Sub Bottom Profiler" SBP-122 el cual puede ofrecer capacidades de perfilado del subsuelo marino con un ancho de haz muy estrecho. Las operaciones básicas de este sistema vienen descritas a continuación.

1. Ventana de la aplicación

La ventana de la aplicación SBP 120 se divide en varias áreas y menús piezas - que muestran diferente tipo de información. Puede mostrar u ocultar algunas de estas partes si lo deseas.

Title and info bar							
Main menu /(drop-down menus)							
Tab menus	enus Toolbar						
Property area	Echogram 1	Legend 1 (for Echogram 1)	Echogram 2	Legend 2 (for Echogram 2)	Single trace		
Ping number and file length (in replay mode)							
Status area							

2. Como inicializar e iniciar sesión en el software de la SBP 120

El sistema operativo en el "SBP 120 Estación de Operador" carga automáticamente. Cuando se termina el proceso de arranque, debe iniciar sesión en el sistema operativo. Entonces abra el programa KM SBP OPU desde el icono del escritorio.



3. Pruebas del sistema (Built-In System Tests)

Se recomienda que ejecute de forma rutinaria las pruebas del sistema ubicados en la carpeta pruebas del sistema incorporado para verificar que el sistema se ha iniciado correctamente.

En la pestaña System revisar que los items incluidos en System setup estén todos de color verde (TRU detected, Network configuration, Instalation parameters, Runtime parameters).



4. Preparación del sistema para su uso

4.1 Cargar un archivo de configuración

Cuando comience el sistema cargará los parámetros de instalación almacenados en SBPInstall.xml y la configuración del sistema almacenada en SBPConfig.xml; ambos archivos se leen del directorio de trabajo del software.

4.2 Compruebe los parámetros de instalación

Los parámetros de instalación son:

- La selección de su sistema de EM para integrarse con ángulos de instalación y las posiciones de las matrices.
- La unidad de referencia de movimiento y la antena GPS en relación con el sistema de coordenadas de la nave.
- El nivel de agua con respecto al punto de referencia de la nave el número de canales del transceptor y del receptor.

Los parámetros de instalación no deben ser manipulados. Si se han cambiado, por ejemplo, con fines experimentales, o en caso de que el archivo de configuración este dañado, es necesario restaurar los parámetros correctos. El método más fácil es cargar un archivo de configuración con el conjunto correcto de parámetros. Alternativamente, los parámetros de instalación se deben introducir manualmente, lo que sólo se puede hacer si inicia la sesión como usuario Root.

4.3 Comprobar y/o configurar las propiedades de pantalla

Para cada área de visualización disponible existe un número de parámetros que debe ser ajustado.

Las pantallas disponibles son:

- Ecograma 1
- Ecograma 2
- Single trace
- Legend 1
- Legend 2

-



Para verificar el funcionamiento básico asegúrese de que se selecciona el modo de "Survey mode".

4.4 Cómo iniciar la ecosonda (Iniciar ping)

Pulse el botón de inicio o seleccionar el modo de transmisión deseada y pulse el botón "Send" situado en la parte inferior de la hoja de "Runtime parameters".

			_			
Runtime parameters			١.	Beam width Tx	Normal	-
Enabled				Beam width Rx	Normal	-
				Number of beams	7 💽	7
Run state	Data sent 3	37		Beam spacing [deg]	3.	0
Transmit mode	Normal	Ŧ		Calculate delay from dep	oth	
	-			Depth from transducer [m]	100.	0
Synchronisation	EM trigger	*		Delay hysteresis [%]	5.	0
Acquisition delay [ms]		45		Bottom screen position [%]	30.	0
Acquisition window [ms]		300			01	-
▼ Reduce EM<>SBP cross	talk			Automatic slope correction		-
				Slope along [deg]	0.	0
Pulse form	Linear chirp up	*		Slope across [deg]	0.	0
Sweep low frequency [Hz]		2500		Slope quality	0.	0
Sweep high frequency [Hz]	i	6500		Bottom incidence range [ms]	13	5
	,	0000		Normal incidence range [ms]	13	5
Dulco chopo [9/]		- 20		Transducer sound speed	1480.	0
Puise shape [76]		20		Average sound speed	1480.	0
Pulse length [ms]	<u> </u>	20.0		Bottom sound speed	1480.	ō
Source power [dB]	-18	-18			,	
Power ramping rate [dB/		6.0			Send	

4.5 Guardar configuración

El cuadro de diálogo "Save configuration" se accede desde el menú Archivo. Al utilizar Guardar configuración, parámetros actuales se almacenan en el archivo SBPConfig.xml. Usted puede guardar diferentes configuraciones de parámetros con diferentes nombres. Tienen que ser en formato xml.

Si desea utilizar una configuración diferente, utilice la configuración de carga (Load configuration).

4.6 Guardar datos sin procesar

En el disco "Rawdata" crear carpeta contenedora, identificando el nombre del proyecto, período de captura de datos, o alguna variable que facilite su identificación, ya es posible grabar.



ANEXO E. CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ABSORCIÓN

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ABSORCIÓN

Para el cálculo del coeficiente de absorción (α) se siguió la metodología descrita en Lurton (2010, pp. 23-27):

$$\alpha = A_1 P_1 \frac{f_1 f^2}{f_1^2 + f^2} + A_2 P_2 \frac{f_2 f^2}{f_2^2 + f^2} + A_3 P_3 f^2$$

 α es el coeficiente de absorción en dB/km, f es la frecuencia de la onda acústica en kHz, C es la velocidad del sonido en ms⁻¹, z es la profundidad en m, T es la temperatura en °C, S es la salinidad en p.s.u.

$$A_{1} = \frac{8.86}{C} 10^{(0.78 \ pH - 5)}$$

$$P_{1} = 1$$

$$f_{1} = 2.8 \sqrt{\frac{S}{35}} 10^{[4 - 1245 / (T + 1273)]}$$

$$C = 1412 + 3.21 \ T + 1.19 \ S + 0.0167 \ z$$

$$A_{2} = 21.44 \ \frac{S}{C} (1 + 0.025 \ T)$$

$$P_{2} = 1 - 1.37 \times 10^{-4} \ z + 6.2 \times 10^{-9} \ z^{2}$$

$$f_{2} = \frac{8.17 \times 10^{[8 - 1990 / (T + 273)]}}{1 + 0.0018 \ (S - 35)}$$

$$A_{3} = 4,937 \times 10^{-4} - 2,59 \times 10^{-5}T + 9,11 \times 10^{-7}T^{2} - 1,5 \times 10^{-8}T^{3}$$
$$P_{3} = 1 - 1,83 \times 10^{-5}z + 4,9 \times 10^{-10}z^{2}$$

Sin embargo, la ecuación para α aplica a una profundidad concreta y no es representativa de la absorción a lo largo de toda una trayectoria desde la superficie hasta el fondo marino,; a veces, a lo largo de miles de metros.

Para computar la absorción dentro un rango de profundidades corresponde aplicar la siguiente ecuación, la cual es el promedio de valores a lo largo de la columna de agua:

$$\hat{\alpha}(H) = \frac{1}{H} \int_{0}^{H} \alpha(z) dz \approx \frac{\sum_{i=1}^{n} \alpha_{i} \Delta z_{i}}{H} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \alpha_{i} \Delta z_{i}}{\sum_{i=1}^{n} \Delta z_{i}}$$

La expresión anterior, a su vez, se puede aproximar por la siguiente relación, que es la que finalmente se adoptó para el cálculo del valor α nominal:

$$\hat{\alpha}(H) = \frac{1}{H} \int_{0}^{H} \alpha(z) dz \approx \alpha(0) \left[1 - 1.37 \times 10^{-4} \frac{H}{2} + 6.21 \times 10^{-9} \frac{H^{2}}{3} \right]$$

Como se aprecia, esta expresión, permite computar α en función de α en la superficie y de la profundidad.

Luego, se procedió a computar α para diversos rangos de profundidades (0-500m, 0-1000m, 0-1500m, 0-2000m, 0-2500m, 0-3000m y 0-3500m) y para cada ecosonda multihaz utilizado: EM122 de 12 kHz y EM710 de 70-100kHz (Tabla A4.1). En el caso del ecosonda EM710 se utilizó la frecuencia central de su rango de trabajo, esto es, 85kHz. **Tabla A.4.1.** Valores del coeficiente de absorción para ondas de 12 kHz (Asociadas al ecosonda EM122) y de 85kHz (asociadas al ecosonda EM710) en función del rango de profundidad y para cada estación de CTD efectuada durante el crucero de investigación.

		1	3	4	5	
Frecuencia [kHz]	Profundidad [m]	JF6	JF5	MO Oeste	MO Este	Promedio
	0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
	500	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1
10	1000	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1
12	1500	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
(EM122)	2000	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0
$(\mathbf{E}\mathbf{W}122)$	2500	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
	3000	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	3500	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9
	0	30,0	30,4	29,8	29,7	30,0
	500	29,0	29,4	28,8	28,7	29,0
95	1000	28,0	28,4	27,8	27,7	28,0
85	1500	27,1	27,4	26,9	26,8	27,1
(EM710)	2000	26,1	26,5	25,9	25,9	26,1
$(\mathbf{E}\mathbf{W}\mathbf{I}/\mathbf{I}0)$	2500	25,3	25,6	25,1	25,0	25,3
	3000	24,4	24,7	24,2	24,2	24,4
	3500	23,6	23,9	23,4	23,3	23,6

Si se consideran los valores promedios entre estaciones de CTD se puede apreciar que para el rango 0-1000m el coeficiente de absorción toma un valor de 1,1[dB/km] para el ecosonda EM122 y 28,0[dB/km] para el ecosonda EM710.

Entonces, dado que el rango 0-1000m es representativo para una gran parte de los datos trabajados, se adoptaron los valores de 1,1[dB/km] para el ecosonda EM122 y 28,0[dB/km] para el ecosonda EM710.

ANEXO F. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL CRUCERO A BORDO DEL CABO DE HORNOS



Zarpe



Saliendo de Valparaíso



Sala de operación de sensores acústicos



Cámara de científicos



Sala de operación CTD



Operando sistema SIS







CTD y SVP para obtener velocidad sonido



Corrección de la velocidad del sonido del BHH sistema SIS

Perfil CTD en tiempo real incluyendo velocidad del sonido



EM-122 operando



Reuniones de trabajo

ANEXO G. CARTAS EN TRES DIMENSIONES DEL RELIEVE SUBMARINO EN CADA ÁREA DE ESTUDIO, A ESCALA 1:100.000, GEOREFERENCIADA EN COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEFINIDAS EN EL DATUM WGS84

(HOJAS TAMAÑO A0, VER PLANOS ADJUNTOS)

(NOTA: Las bases técnicas requerían "escala 1:10.000 o de mayor resolución". Sin embargo, dado que cada área de estudio es muy extensa, de hasta más de 60km en dirección W-E, y más de 40km en dirección S-N, no es posible producir planos a escala 1:10.000 en los formatos de papel disponibles, como el tamaño A0. Por ello, se decidió producir estas cartas en escala 1:100.000.)

ANEXO H VISTAS BATIMETRICAS TRIDIMENSIONALES

MS JF5: Mapa Batimétrico 3D, Vista Desde el NE



MS JF5: Mapa Batimétrico 3D, Vista Desde el NW



MS JF5: Mapa Batimétrico 3D, Vista Desde el S



MS JF6: Mapa Batimétrico 3D, Vista Desde el NE



MS JF6: Mapa Batimétrico 3D, Vista Desde el SE



MS JF6: Mapa Batimétrico 3D, Vista Desde el SW



MS MO: Mapa Batimétrico 3D, Vista desde el NE





MS MO: Mapa Batimétrico 3D, Vista Desde el NW



MS MO: Mapa Batimétrico 3D, Vista Desde el SE



ANEXO I CARTAS DE BACKSCATTER SIGNAL FILTRADAS

MS JF5: Mapa de Backscatter Signal con Filtro Gaussiano con Ventana de 0.10 km



MS JF5: Mapa de Backscatter Signal con Filtro Gaussiano con Ventana de 0.25 km



MS JF5: Mapa de Backscatter Signal con Filtro Gaussiano con Ventana de 0.50 km



MS JF5: Mapa de Backscatter Signal con Filtro Gaussiano con Ventana de 0.75 km



BACKSCATTER SIGNAL [dB]
MS JF5: Mapa de Backscatter Signal con Filtro Gaussiano con Ventana de 1.00 km



BACKSCATTER SIGNAL [dB]



MS JF6: Mapa de Backscatter Signal con Filtro Gausiano con Ventana de 0,1 km



MS JF6: Mapa de Backscatter Signal con Filtro Gausiano con Ventana de 0,25 km



MS JF6: Mapa de Backscatter Signal con Filtro Gausiano con Ventana de 0,50 km



MS JF6: Mapa de Backscatter Signal con Filtro Gausiano con Ventana de 0,75 km



MS JF6: Mapa de Backscatter Signal con Filtro Gausiano con Ventana de 1,0 km

MS MO: Mapa de Backscatter Signal con Filtro Gaussiano con Ventana de 0,10 km



MS MO: Mapa de Backscatter Signal con Filtro Gaussiano con Ventana de 0,25 km



BACKSCATTER SIGNAL [dB]

MS MO: Mapa de Backscatter Signal con Filtro Gaussiano con Ventana de 0,50 km



MS MO: Mapa de Backscatter Signal con Filtro Gaussiano con Ventana de 0,75 km



MS MO: Mapa de Backscatter Signal con Filtro Gaussiano con Ventana de 1,00 km



ANEXO J. LISTADO DE BASE DE DATOS ENTREGADA Y SU METADATA

LISTADO DE BASE DE DATOS ENTREGADA Y SU METADATA

El presente anexo muestra los metadatos y un listado de todos los datos que se compilaron y que, tras el procesamiento de datos, fueron considerados para la construcción de mallas y mapas temáticos. Por ende, en este anexo no se muestran los datos que se compilaron, pero que fueron descartados por ser irremediablemente ruidosos.

1. Metadata

Los metadatos se agrupan a continuación en metadatos de batimetría monohaz, metadatos de batimetría multihaz y metadato del perfilador de subfondo. A su vez, para cada tipo de ecosonda (monohaz y multihaz) se listan los metadatos por subzona de estudios, es decir, JF5, JF6 y MO. En el caso de los datos de perfilador de subfondo SBP120, se entrega una única ficha de metadatos, pues fue el único equipo de su tipo utilizado en este proyecto y que se ocupó en las 3 subzonas de estudio.

1.1 Cruceros Monohaz

<u>JF5</u>

Crucero:	elt21
Institución:	LAMONT-DOHERTY GEOLOGICAL OBSERVATORY
Centro de datos:	01020021
País:	USA
Nave:	ELTANIN
Jefe científico:	LAWERENCE OBLINGER
Proyecto:	CRUISE 021
Fecha:	23/11/1965 - 07/01/1966
Track:	Valparaíso, Chile - Punta Arenas, Chile
Sistema de posicionamiento:	SATELLITE AND SEXTANT
Datum origen:	SATELLITE AND DEADRECKONING
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	PDR 12KHZ WIDEBEAM 60DEGREE ONCE PER SEC
Datos batimétricos:	ANALOG DATA
Rango de latitudes:	32[deg]S - 63[deg]S
Rango de longitudes:	121[deg]W - 70[deg]W

Crucero:	icex02mv
Institución:	SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY
Centro de datos:	15020118
País:	USA
Nave:	R/V MELVILLE
Jefe científico:	TRANSIT (G.BOUCHARD, TECH)
Proyecto:	ICE LEG 2
Fecha:	30/12/1985 - 19/01/1986
Track:	Manzanillo, México - Punta Arenas, Chile
Sistema de posicionamiento:	SATNAV, GPS, AUTO LOG GYRO+2D DOPPLER SPD
Datum origen:	LINEAR INTERP.BETWEEN ADJACENT FIXES
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	12KHZ EDO
Datos batimétricos:	ANAL.RECORDS, 35MM FILM
Rango de latitudes:	20[deg]N - 54[deg]S
Rango de longitudes:	105[deg]W - 70[deg]W

Crucero:	pol7008
Institución:	NOAA POL
Centro de datos:	03040054
País:	USA
Nave:	OCEANOGRAPHER
Jefe científico:	TRANSIT (G.BOUCHARD, TECH)
Proyecto:	PMC RP-1-70 EAST PACIFIC RISE STUDY
Fecha:	17/01/1970 - 30/03/1970
Track:	Washington, USA - British Columbia Coast, Canada
Sistema de posicionamiento:	Not Know
Datum origen:	Not Know
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	Not Know
Datos batimétricos:	Not Know
Rango de latitudes:	37[deg]N - 42[deg]S
Rango de longitudes:	149[deg]W - 72[deg]W

Crucero:	carr01bd
Institución:	SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY
Centro de datos:	15060001
País:	USA
Nave:	Spencer F. Baird
Jefe científico:	MENARD H.
Proyecto:	CARROUSEL LEG 1
Fecha:	13/06/1964 - 14/07/1964
Track:	San Diego, California - Valparaiso, Chile
Sistema de posicionamiento:	CELESTIAL, MANUAL ENTRY GYRO SPEED
Datum origen:	LINEAR INTERP.BETWEEN ADJACENT FIXES
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	12KHZ/PDR RECORDER/WIDE (60DEG) BEAM
Datos batimétricos:	ANAL.RECORDS,CARDS, 35MM FILM
Rango de latitudes:	33[deg]N - 35[deg]S
Rango de longitudes:	117[deg]E - 72[deg]W

<u>JF6</u>

Crucero:	pol7008
Institución:	NOAA POL
Centro de datos:	03040054
País:	USA
Nave:	OCEANOGRAPHER
Jefe científico:	TRANSIT (G.BOUCHARD, TECH)
Proyecto:	PMC RP-1-70 EAST PACIFIC RISE STUDY
Fecha:	17/01/1970 - 30/03/1970
Track:	Washington, USA - British Columbia Coast, Canada
Sistema de posicionamiento	: Not Know
Datum origen:	Not Know
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	Not Know
Datos batimétricos:	Not Know
Rango de latitudes:	37[deg]N - 42[deg]S
Rango de longitudes:	149[deg]W - 72[deg]W

<u>MO</u>

Crucero:	19950325
Institución:	UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE
Centro de datos:	19650002
País:	UNITED KINGDOM
Nave:	HMS AVENGER
Jefe científico:	HYDROGRAPHER OF THE NAVY
Proyecto:	PASSAGE SOUNDINGS
Fecha:	21/08/1985 - 31/08/1985
Track:	Not Know - Not Know
Sistema de posicionamiento:	Not Know
Datum origen:	TRANSIT SATELLITE
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	KELVIN HUGHES TYPE 778 GSDR
Datos batimétricos:	ANALOGUE
Rango de latitudes:	01[deg]N - 37[deg]S
Rango de longitudes:	82[deg]W - 73[deg]W

Crucero:	74010904
Institución:	UNIV. OF HAWAII, HIG
Centro de datos:	08010028
País:	USA
Nave:	KANA KEOKI
Jefe científico:	J. F. CAMPBELL
Proyecto:	NAZCA PLATE PROJECT KK74-01-09-04
Fecha:	11/05/1974 - 22/05/1974
Track:	Easter Island, Chile - Valparaíso, Chile
Sistema de posicionamiento:	SATELLITE
Datum origen:	PRIM-SATELLITE
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	3.5 KHZ 30 DEG BEAM
Datos batimétricos:	ANALOG, MICROFILM
Rango de latitudes:	25[deg]S - 33[deg]S
Rango de longitudes:	109[deg]W - 72[deg]W

Crucero:	carr01bd
Institución:	SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY
Centro de datos:	15060001
País:	USA
Nave:	SPENCER F. BAIRD
Jefe científico:	MENARD H.
Proyecto:	CARROUSEL LEG 1
Fecha:	13/06/1964 - 14/07/1964
Track:	San Diego, California - Valparaiso, Chile
Sistema de posicionamiento:	CELESTIAL, MANUAL ENTRY GYRO SPEED
Datum origen:	LINEAR INTERP.BETWEEN ADJACENT FIXES
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	12KHZ/PDR RECORDER/WIDE (60DEG) BEAM
Datos batimétricos:	ANAL.RECORDS, CARDS, 35MM FILM
Rango de latitudes:	33[deg]N - 35[deg]S
Rango de longitudes:	117[deg]E - 72[deg]W

Crucero:	carr02bd
Institución:	SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY
Centro de datos:	15060002
País:	USA
Nave:	SPENCER F. BAIRD
Jefe científico:	BASS M.
Proyecto:	CARROUSEL LEG 2
Fecha:	20/07/1964 - 18/08/1964
Track:	Valparaíso, Chile - San Diego, California
Sistema de posicionamiento:	CELESTIAL, MANUAL ENTRY GYRO SPEED
Datum origen:	LINEAR INTERP. BETWEEN ADJACENT FIXES
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	12KHZ/PDR RECORDER/WIDE (60DEG) BEAM
Datos batimétricos:	ANAL.RECORDS, CARDS, 35MMFILM
Rango de latitudes:	31[deg]N - 34[deg]S
Rango de longitudes:	117[deg]W - 72[deg]W

Crucero:	cato04mv
Institución:	SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY
Centro de datos:	15020019
País:	USA
Nave:	MELVILLE
Jefe científico:	COX, CHARLES
Proyecto:	CATO LEG 4
Fecha:	13/09/1972 - 04/10/1972
Track:	Papeete, French Polynesia - Valparaíso, Chile
Sistema de posicionamiento:	SATNAV, AUTOLOG GYRO + EMLOG
Datum origen:	LINEAR INTERP.BETWEEN ADJACENT FIXES
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	3.5-12KHZ/GIFFT RECORDERS/WIDE BEAM
Datos batimétricos:	ANAL.RECORDS, CARDS, 35MM FILM
Rango de latitudes:	17[deg]S - 34[deg]S
Rango de longitudes:	149[deg]W - 72[deg]W

Crucero:	ob3c
Institución:	VERNADSKY INSTITUTE FOR GEOCHEMISTRY
Centro de datos:	29180007
País:	RUSSIA
Nave:	OB
Jefe científico:	Not Know
Proyecto:	CRUISE #3
Fecha:	01/10/1957 - 27/07/1958
Track:	Kaliningrad - Leningrad
Sistema de posicionamiento:	SEXTANT INTERPOLATED
Datum origen:	MS-26-K (KELVIN-HUGHES, UK)
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	Not Know
Datos batimétricos:	ANALOG
Rango de latitudes:	26[deg]S - 70[deg]S
Rango de longitudes:	165[deg]E - 72[deg]W

Crucero:	piqr04wt
Institución:	SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY
Centro de datos:	15040023
País:	USA
Nave:	THOMAS WASHINGTON
Jefe científico:	BRINTON E.
Proyecto:	PIQUIERO LEG 4
Fecha:	25/02/1969 - 10/03/1969
Track:	Valparaíso, Chile - Callao, Perú
Sistema de posicionamiento:	SATNAV, AUTOLOG GYRO + EMLOG
Datum origen:	LINEAR INTERP.BETWEEN ADJACENT FIXES
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	12KHZ/GIFFT RECORDER/WIDE (60DEG) BEAM
Datos batim étricos:	ANALOGUE RECORDS, PUNCHED CARDS
Rango de latitudes:	12[deg]S - 34[deg]S
Rango de longitudes:	81[deg]W - 73[deg]W

Crucero:	pol6702
Institución:	NOAA
Centro de datos:	03040083
Pa ís:	USA
Nave:	OCEANOGRAPHER
Jefe cient ífico:	DR. GEORGE H. KELLER (AOL/ESSA)
Proyecto:	OPR 476 GLOBAL CRUISE (M-DAY)
Fecha:	11/10/1967 - 30/10/1967
Track:	Wellington, New Zealand - Valparaíso, Chile
Sistema de posicionamiento:	TRANSIT SAT./OMEGA/LORAN-A/CELESTIAL
Datum origen:	SATELLITE
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	RAYTHEON (DE-723)/N.B. ECHO SOUNDER(4.5)
Datos batimétricos:	ANALOG
Rango de latitudes:	32[deg]N - 42[deg]S
Rango de longitudes:	175[deg]E - 73[deg]W

Crucero:	prot02mv
Institución:	SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY
Centro de datos:	15020088
País:	USA
Nave:	R/V MELVILLE
Jefe científico:	SEMPERE J.
Proyecto:	PROTEA LEG 2 <nsf oce80-24472=""></nsf>
Fecha:	15/10/1983 - 23/10/1983
Track:	Easter Island, Chile - Valparaíso, Chile
Sistema de posicionamiento:	SATNAV, AUTO LOG GYRO+2D DOPPLER SPD LOG
Datum origen:	LINEAR INTERP. BETWEEN ADJACENT FIXES
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	12KHZ/EDO 550A RECORDER/WIDE BEAM
Datos batimétricos:	ANAL.RECORDS, CARDS, 35MM FILM
Rango de latitudes:	27[deg]S - 34[deg]S
Rango de longitudes:	110[deg]W - 71[deg]W

Crucero:	sotw03wt
Instituci ón:	SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY
Centro de datos:	15040043
País:	USA
Nave:	R/V THOMAS WASHINGTON
Jefe cient ífico:	WISNER R.L.
Proyecto:	SOUTHTOW LEG 3
Fecha:	01/04/1972 - 21/04/1972
Track:	Valparaíso, Chile - Antofagasta, Chile
Sistema de posicionamiento:	SATNAV, AUTOLOG GYRO + EMLOG
Datum origen:	LINEAR INTERP.BETWEEN ADJACENT FIXES
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	3.5-12KHZ/GIFFT RECORDERS/WIDE BEAM
Datos batimétricos:	ANAL.RECORDS, CARDS, 35MM FILM
Rango de latitudes:	23[deg]S - 38[deg]S
Rango de longitudes:	075[deg]W - 70[deg]W

Crucero:	v1705
Institución:	LAMONT-DOHERTY GEOLOGICAL OBSERVATORY
Centro de datos:	01030005
País:	USA
Nave:	VEMA
Jefe científico:	J. HEIRTZLER
Proyecto:	CRUISE 17, LEG 5
Fecha:	18/02/1961 - 09/03/1961
Track:	Balboa, Panamá - Valparaíso, Chile
Sistema de posicionamiento:	SEXTANT DEAD RECKONING
Datum origen:	Not Know
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	Not Know
Datos batimétricos:	ANALOG RECORDS
Rango de latitudes:	09[deg]N - 33[deg]S
Rango de longitudes:	086[deg]W - 72[deg]W

Crucero: Institución: Centro de datos: País:	yaq7304 OREGON STATE UNIVERSITY 07010037 USA
Nave:	YAQUINA
Jefe científico:	DRS. J. CORLISS, J. DYMOND
Proyecto:	NAZCA PLATE, YAQUINA LONG OCEAN CRUISE 1973
	LEG 4
Fecha:	12/11/1973 - 13/12/1973
Track:	Callao, Perú - Valparaíso, Chile
Sistema de posicionamiento	: SATELLITE
Datum origen:	SATELLITE, DEAD RECKONING
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	12 AND 3.5 KHZ WIDE BEAM (60 DEG)
Datos batimétricos:	ANALOG RECORDS, MICROFILM
Rango de latitudes:	12[deg]S - 33[deg]S
Rango de longitudes:	114[deg]W - 72[deg]W

1.2 Cruceros Multihaz

<u>JF5</u>

Crucero:	west03mv
Institución:	SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY
Centro de datos:	15020149
País:	USA
Nave:	R/V MELVILLE
Jefe científico:	S.BLOOMER, P.CASTILLO
Proyecto:	WESTWARD LEG 3
Fecha:	14/02/1994 - 21/03/1994
Track:	Wellington, New Zealand - Iquique, Chile
Sistema de posicionamiento:	GPS, TRIMBLE MOD. 4000AX
Datum origen:	BEST FIT 2ND ORDER POLYNOMIAL CURVE
Proceso datum:	Not Know
Sistema batimétrico:	SEABEAM 2000 w/ SIDESCAN
Datos batimétricos:	ANAL. REC, 35MM FILM, DIGITAL MAG. TAPE
Rango de latitudes:	20[deg]S - 58[deg]S
Rango de longitudes:	174[deg]E - 70[deg]W

Crucero:	CabodeHornos_FIP2014-04-1
Institución:	ECM-PUCV
Centro de datos:	Not Know
País:	CHILE
Nave:	AGS 61 CABO DE HORNOS
Jefe científico:	JUAN DÍAZ-NAVEAS
Proyecto:	FIP 2014-04-1
Fecha:	17/07/2014 - 25/07/2014
Track:	Valparaíso, Chile - Valparaíso, Chile
Sistema de posicionamiento	: SATELLITE
Datum origen:	WGS84
Proceso datum:	WGS84
Sistema batimétrico:	ECOSONDA MULTIHAZ EM122 y EM710
Datos batimétricos:	MULTIBEAM
Rango de latitudes:	23[deg]S - 34[deg]S
Rango de longitudes:	110[deg]W - 71[deg]W

<u>JF6</u>

Crucero:	west03mv
Institución:	SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY
Centro de datos:	15020149
País:	USA
Nave:	R/V MELVILLE
Jefe cient ífico:	S.BLOOMER, P.CASTILLO
Proyecto:	WESTWARD LEG 3
Fecha:	14/02/1994 - 21/03/1994
Track:	Wellington, New Zealand - Iquique, Chile
Sistema de posicionamiento:	GPS, TRIMBLE MOD. 4000AX
Datum origen:	BEST FIT 2ND ORDER POLYNOMIAL CURVE
Proceso datum:	Not Know
Sistema batim étrico:	SEABEAM 2000 w/ SIDESCAN
Datos batimétricos:	ANAL.REC, 35MM FILM, DIGITAL MAG. TAPE
Rango de latitudes:	20[deg]S - 58[deg]S
Rango de longitudes:	174[deg]E - 70[deg]W

Crucero:	CabodeHornos_FIP2014-04-1
Institución:	ECM-PUCV
Centro de datos:	Not Know
País:	CHILE
Nave:	AGS 61 CABO DE HORNOS
Jefe científico:	JUAN DÍAZ-NAVEAS
Proyecto:	FIP 2014-04-1
Fecha:	17/07/2014 - 25/07/2014
Track:	Valparaíso, Chile - Valparaíso, Chile
Sistema de posicionamiento	: GPS
Datum origen:	WGS84
Proceso datum:	WGS84
Sistema batimétrico:	ECOSONDA MULTIHAZ EM122 y EM710
Datos batimétricos:	MULTIBEAM
Rango de latitudes:	23[deg]S - 34[deg]S
Rango de longitudes:	110[deg]W - 71[deg]W

Crucero:	gene03rr
Institución:	SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY
Centro de datos:	15390003
País:	USA
Nave:	R/V REVELLE
Jefe científico:	A.MIX
Proyecto:	GENESIS EXPEDITION LEG 3 NS
Fecha:	23/02/1997 - 05/04/1997
Track:	Punta Arenas, Chile - Callao, Perú
Sistema de posicionamiento:	TRIMBLE TASMAN P(Y) GPS
Datum origen:	LINEAR FIT TO 60 SEC FIXES
Proceso datum:	Not Know
Sistema batim étrico:	SEABEAM 2100 w/SIDESCAN; DIGITAL 3.5KHZ
Datos batim étricos:	ANAL.REC, 35MM FILM, DIGITAL MAG. TAPE
Rango de latitudes:	12[deg]S - 54[deg]S
Rango de longitudes:	082[deg]W - 70[deg]W

Crucero:	glor06mv
Instituci ón:	SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY
Centro de datos:	15020153
Pa ís:	USA
Nave:	R/V MELVILLE
Jefe cient ífico:	D. NAAR
Proyecto:	GLORIA LEG 6
Fecha:	22/03/1993 - 26/04/1993
Track:	Easter Island, Chile - Valpara íso, Chile
Sistema de posicionamiento:	GPS TRIMBLE MOD. 4000AX
Datum origen:	BEST FIT 2ND ORDER POLYNOMIAL CURVE
Proceso datum:	Not Know
Sistema batim étrico:	SEABEAM 2000 w/ SIDESCAN & 3.5kHz
Datos batim étricos:	ANAL.REC, 35MM FILM, DIGITAL MAG. TAPE
Rango de latitudes:	23[deg]S - 34[deg]S
Rango de longitudes:	110[deg]W - 71[deg]W

1.3 Perfilador de Subfondo

<u>JF5, JF6, MO</u>

Crucero:	CabodeHornos FIP2014-04-1
Institución:	ECM-PUCV
Centro de datos:	Not Know
País:	CHILE
Nave:	AGS 61 CABO DE HORNOS
Jefe científico:	JUAN DÍAZ-NAVEAS
Proyecto:	FIP 2014-04-1
Fecha:	17/07/2014 - 25/07/2014
Track:	Valparaíso, Chile - Valparaíso, Chile
Sistema de posicionamiento:	GPS
Datum origen:	WGS84
Proceso datum:	WGS84
Sistema:	PERFILADOR DE SUBFONDO SBP 120
Datos:	FORMATO SEG-Y (BARRY et. al, 1975)
Rango de latitudes:	23[deg]S - 34[deg]S
Rango de longitudes:	110[deg]W - 71[deg]W
Barry, K. M., D. A. Cavers & formats. Geophysics. 40(2):	& C. W. Kneale. 1975. Recommended standards for digital tape 344-352.

2. Listado de Datos en el Disco Duro

```
total 24
drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 22 09:57 1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo
drwxrwxrwx 1 root wheel
                              0 May 21 20:12 2 Mallas Batimetria Backscatter
drwxrwxrwx 1 root wheel
                            496 Aug 20 10:32 3-Archivos Individuales
./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo:
total 64
drwxrwxrwx 1 root wheel
                               0 May 22 09:57 Backscatter
drwxrwxrwx 1 root wheel
drwxrwxrwx 1 root wheel
drwxrwxrwx 1 root wheel
                               0 May 22 10:00 Batimetria
                               0 May 22 10:04 Pendiente
                          4096 May 20 14:22 Perfilador Subfondo SBP120
-rwxrwxrwx 1 root wheel 28618 May 21 00:34 tabla_equivalencia_nombres.pdf
./1_Datos_Batimetria_Backscatter_Subfondo/Backscatter:
total 0
drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 09:59 csv
drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 09:58 shapefile
drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 09:57 xyb
./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Backscatter/csv:
total 16
drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 22 09:59 JF5
drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 09:59 JF
drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 22 09:59 MO
                              0 May 22 09:59 JF6
./1_Datos_Batimetria_Backscatter_Subfondo/Backscatter/csv/JF5:
total 1336688
-rwxrwxrwx 1 root wheel 123517510 May 21 00:20 JF5BS1SG.csv
-rwxrwxrwx 1 root wheel
                           57109991 May 21 00:24 JF5E0210.csv
-rwxrwxrwx 1 root wheel 161424071 May 21 00:24 JF5E0222.csv
-rwxrwxrwx 1 root wheel 111749671 May 21 00:25 JF500110.csv
-rwxrwxrwx 1 root wheel 230572871 May 21 00:26 JF500222.csv
./1_Datos_Batimetria_Backscatter_Subfondo/Backscatter/csv/JF6:
total 244880
-rwxrwxrwx 1 root wheel 35267271 May 21 00:26 JF602122.csv
-rwxrwxrwx 1 root wheel 35267271 May 21 00:26 JF602710.csv
-rwxrwxrwx 1 root wheel 54833191 May 21 00:26 JF6BS1SG.csv
./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Backscatter/csv/MO:
total 1059240
-rwxrwxrwx 1 root wheel 88277095 May 21 00:27 MOBS1SEG.csv
-rwxrwxrwx 1 root wheel 25257671 May 21 00:27 MOE02122.csv
-rwxrwxrwx 1 root wheel 25257671 May 21 00:27 MOE02710.csv
-rwxrwxrwx 1 root wheel 201763271 May 21 00:27 MO002122.csv
-rwxrwxrwx 1 root wheel 201763271 May 21 00:28 M0002710.csv
./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Backscatter/shapefile:
total 24
drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 22 09:58 JF5
drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 20 20:30 JF6
drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 22 09:58 MO
./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Backscatter/shapefile/JF5:
total 2339224
-rwxrwxrwx 1 root wheel 46319117 May 20 20:18 JF5BS1SG.dbf
-rwxrwxrwx
            1 root
                                     wheel
                                                      138957256
                                                                            20
                                                                                   20:18
                                                                    May
-rwxrwxrwx 1 root wheel 30879468 May 20 20:18 JF5BS1SG.shx
-rwxrwxrwx 1 root wheel 21416297 May 20 20:18 JF5E0210.dbf
```

-rwxrwxrwx 1 root wheel 64248796 May 20 20:18 JF5E0210.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 14277588 May 20 20:18 JF5E0210.shx -rwxrwxrwx 1 root wheel 60534077 May 20 20:18 JF5E0222.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 181602136 May 20 20:18 JF5E0222.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 40356108 May 20 20:18 JF5E0222.shx -rwxrwxrwx 1 root wheel 41906177 May 20 20:18 JF500110.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 125718436 May 20 20:18 JF500110.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 27937508 May 20 20:18 JF500110.shx -rwxrwxrwx 1 root wheel 86464877 May 20 20:19 JF500222.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 259394536 May 20 20:19 JF500222.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 57643308 May 20 20:19 JF500222.shx ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Backscatter/shapefile/JF6: total 428536 -rwxrwxrwx 1 root wheel 13225277 May 20 20:27 JF602122.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 39675736 May 20 20:27 JF602122.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 8816908 May 20 20:27 JF602122.shx -rwxrwxrwx 1 root wheel 13225277 May 20 20:27 JF602710.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 39675736 May 20 20:27 JF602710.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 8816908 May 20 20:27 JF602710.shx -rwxrwxrwx 1 root wheel 20562497 May 20 20:27 JF6BS1SG.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 61687396 May 20 20:27 JF6BS1SG.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 13708388 May 20 20:27 JF6BS1SG.shx ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Backscatter/shapefile/MO: total 1853688 -rwxrwxrwx 1 root wheel 33103961 May 20 20:33 MOBS1SEG.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 99311788 May 20 20:33 MOBS1SEG.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 22069364 May 20 20:33 MOBS1SEG.shx -rwxrwxrwx 1 root wheel 9471677 May 20 20:33 MOE02122.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 28414936 May 20 20:33 MOE02122.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 6314508 May 20 20:33 MOE02122.shx -rwxrwxrwx 1 root wheel 9471677 May 20 20:33 MOE02710.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 28414936 May 20 20:33 MOE02710.shp

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 20414936
 May 20
 20:33
 MOE02710.shp

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 6314508
 May 20
 20:33
 MOE02710.shx

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 75661277
 May 20
 20:34
 MO002122.dbf

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 226983736
 May 20
 20:34
 MO002122.shp

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 50440908
 May 20
 20:34
 MO002122.shx

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 75661277
 May 20
 20:34
 MO002122.shx

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 75661277
 May 20
 20:34
 MO002122.shx

 -rwxrwxrwx 1 root wheel 50440908 May 20 20:34 MOO02710.shx ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Backscatter/xyb: total 16 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 22 09:58 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 09:58 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 22 09:58 MO ./1 Datos Batimetria Backscatter_Subfondo/Backscatter/xyb/JF5: total 1336688 -rwxrwxrwx 1 root wheel 123517511 May 20 20:22 JF5BS1SG.xyb -rwxrwxrwx 1 root wheel 57109991 May 20 20:22 JF5E0210.xyb -rwxrwxrwx 1 root wheel 161424071 May 20 20:22 JF5E0220.xyb -rwxrwxrwx 1 root wheel 161424071 May 20 20:23 JF5E0222.xyb -rwxrwxrwx 1 root wheel 111749671 May 20 20:23 JF500110.xyb -rwxrwxrwx 1 root wheel 230572871 May 20 20:23 JF500222.xyb ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Backscatter/xyb/JF6: total 244880 -rwxrwxrwx 1 root wheel 35267271 May 20 20:31 JF602122.xyb -rwxrwxrwx 1 root wheel 35267271 May 20 20:31 JF602710.xyb -rwxrwxrwx 1 root wheel 54833191 May 20 20:30 JF6BS1SG.xyb

./1_Datos_Batimetria_Backscatter_Subfondo/Backscatter/xyb/MO:

total 1059240 -rwxrwxrwx 1 root wheel 88277056 May 20 20:32 MOBS1SEG.xyb -rwxrwxrwx 1 root wheel 25257632 May 20 20:32 MOE02122.xyb -rwxrwxrwx 1 root wheel 25257632 May 20 20:32 MOE02710.xyb -rwxrwxrwx 1 root wheel 201763232 May 20 20:32 MOO02122.xyb -rwxrwxrwx 1 root wheel 201763232 May 20 20:32 MOO02710.xyb ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:01 cimas drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:00 montes ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:03 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:02 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:01 xyz ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/csv: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:03 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:03 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:04 MO ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/csv/JF5: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:03 Este drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:03 Oeste ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/csv/JF5/Este: total 315288 -rwxrwxrwx 1 root wheel 161424071 May 21 00:29 JF5CE02S.csv ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/csv/JF5/Oeste: total 450344 -rwxrwxrwx 1 root wheel 230572871 May 21 00:30 JF5C002S.csv ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/csv/JF6: total 68888 -rwxrwxrwx 1 root wheel 35267271 May 21 00:30 JF6C02SG.csv ./1_Datos_Batimetria_Backscatter_Subfondo/Batimetria/cimas/csv/MO: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:04 Este drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:04 Oeste ./1_Datos_Batimetria_Backscatter_Subfondo/Batimetria/cimas/csv/MO/Este: total 49336 -rwxrwxrwx 1 root wheel 25257671 May 21 00:30 MOCE02SG.csv ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/csv/MO/Oeste: total 394072 -rwxrwxrwx 1 root wheel 201763271 May 21 00:31 MOCO02SG.csv ./1_Datos_Batimetria_Backscatter_Subfondo/Batimetria/cimas/shapefile: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:02 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 20 20:11 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:03 MO ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/shapefile/JF5: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 20 20:08 Este

drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 20 20:08 Oeste ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/shapefile/JF5/Este: total 551752 60534077 May 20 20:07 JF5CE02S.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel -rwxrwxrwx 1 root wheel 181602136 May 20 20:07 JF5CE02S.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 40356108 May 20 20:07 JF5CE02S.shx ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/shapefile/JF5/Oeste: total 788104 -rwxrwxrwx 1 root wheel 86464877 May 20 20:07 JF5C002S.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 259394536 May 20 20:07 JF5C002S.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 57643308 May 20 20:07 JF5C002S.shx ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/shapefile/JF6: total 120552 -rwxrwxrwx 1 root wheel 13225277 May 20 20:10 JF6C02SG.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 39675736 May 20 20:10 JF6C02SG.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 8816908 May 20 20:10 JF6C02SG.shx ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/shapefile/MO: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 20 20:13 Este drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 20 20:13 Oeste ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/shapefile/MO/Este: total 86344 -rwxrwxrwx 1 root wheel 9471677 May 20 20:12 MOCE02SG.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 28414936 May 20 20:12 MOCE02SG.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 6314508 May 20 20:12 MOCE02SG.shx ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/shapefile/MO/Oeste: total 689624 75661277 May 20 20:13 MOCO02SG.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel -rwxrwxrwx 1 root wheel 226983736 May 20 20:13 MOCO02SG.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 50440908 May 20 20:13 MOCO02SG.shx ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/xyz: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:02 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:02 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:02 MO ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/xyz/JF5: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:02 Este drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:02 Oeste ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/xyz/JF5/Este: total 315288 -rwxrwxrwx 1 root wheel 161424072 May 20 20:09 JF5CE02S.xyz ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/xyz/JF5/Oeste: total 450344 -rwxrwxrwx 1 root wheel 230572872 May 20 20:10 JF5C002S.xyz ./1_Datos_Batimetria_Backscatter_Subfondo/Batimetria/cimas/xyz/JF6: total 68888 -rwxrwxrwx 1 root wheel 35267272 May 20 20:11 JF6C02SG.xyz ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/xyz/MO: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:02 Este

drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:02 Oeste ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/xyz/MO/Este: total 49336 -rwxrwxrwx 1 root wheel 25257672 May 20 20:14 MOCE02SG.xyz ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/cimas/xyz/MO/Oeste: total 394072 -rwxrwxrwx 1 root wheel 201763272 May 20 20:14 MOCO02SG.xyz ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/montes: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:00 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:00 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:01 xyz ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/montes/csv: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:00 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:00 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:00 MO ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/montes/csv/JF5: total 241248 -rwxrwxrwx 1 root wheel 123517511 May 21 00:31 JF5BT123.csv ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/montes/csv/JF6: total 107104 -rwxrwxrwx 1 root wheel 54833191 May 21 00:31 JF6BT123.csv ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/montes/csv/MO: total 222336 -rwxrwxrwx 1 root wheel 113833031 May 21 00:32 MOBAT123.csv ./1_Datos_Batimetria_Backscatter_Subfondo/Batimetria/montes/shapefile: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 20 20:01 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 20 20:01 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 20 20:02 MO ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/montes/shapefile/JF5: total 422192 -rwxrwxrwx 1 root wheel 46319117 May 20 20:00 JF5BT123.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 138957256 May 20 20:00 JF5BT123.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 30879468 May 20 20:00 JF5BT123.shx ./1_Datos_Batimetria_Backscatter_Subfondo/Batimetria/montes/shapefile/JF6: total 187432 -rwxrwxrwx 1 root wheel 20562497 May 20 20:00 JF6BT123.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 61687396 May 20 20:00 JF6BT123.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 13708388 May 20 20:00 JF6BT123.shx ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/montes/shapefile/MO: total 389088 -rwxrwxrwx 1 root wheel 42687437 May 20 20:00 MOBAT123.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 128062216 May 20 20:00 MOBAT123.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 28458348 May 20 20:00 MOBAT123.shx ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/montes/xyz: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:01 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:01 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:01 MO

./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/montes/xyz/JF5: total $241\overline{2}48$ -rwxrwxrwx 1 root wheel 123517511 May 20 20:02 JF5BT123.xyz ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/montes/xyz/JF6: total 107104 -rwxrwxrwx 1 root wheel 54833191 May 20 20:03 JF6BT123.xyz ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Batimetria/montes/xyz/MO: total 222336 -rwxrwxrwx 1 root wheel 113833028 May 20 20:04 MOBAT123.xyz ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Pendiente: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:05 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:05 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:04 xyp ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Pendiente/csv: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:06 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:06 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:06 MO ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Pendiente/csv/JF5: total 241248 -rwxrwxrwx 1 root wheel 123517509 May 21 00:33 JF5P1SEG.csv ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Pendiente/csv/JF6: total 107104 -rwxrwxrwx 1 root wheel 54833189 May 21 00:33 JF6P1SEG.csv ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Pendiente/csv/MO: total 222336 -rwxrwxrwx 1 root wheel 113833029 May 21 00:33 MOP1SEGX.csv ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Pendiente/shapefile: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:05 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:05 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:05 MO ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Pendiente/shapefile/JF5: total 422192 -rwxrwxrwx 1 root wheel 46319117 May 20 20:38 JF5P1SEG.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 138957256 May 20 20:38 JF5P1SEG.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 30879468 May 20 20:38 JF5P1SEG.shx ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Pendiente/shapefile/JF6: total 187432 -rwxrwxrwx 1 root wheel 20562497 May 20 20:38 JF6P1SEG.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 61687396 May 20 20:38 JF6P1SEG.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 13708388 May 20 20:38 JF6P1SEG.shx ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Pendiente/shapefile/MO: total 389088 -rwxrwxrwx 1 root wheel 42687437 May 20 20:39 MOP1SEGX.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 128062216 May 20 20:39 MOP1SEGX.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 28458348 May 20 20:39 MOP1SEGX.shx ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Pendiente/xyp: total 0

drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:05 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:05 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:05 MO ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Pendiente/xyp/JF5: total 241248 -rwxrwxrwx 1 root wheel 123517472 May 20 20:37 JF5P1SEG.xyp ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Pendiente/xyp/JF6: total 107096 -rwxrwxrwx 1 root wheel 54833152 May 20 20:37 JF6P1SEG.xyp ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Pendiente/xyp/MO: total 222336 -rwxrwxrwx 1 root wheel 113832992 May 20 20:38 MOP1SEGX.xyp ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Perfilador Subfondo SBP120: total 328 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Jul 25 2014 Comision Humboldt 2014-07-17 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Jul 25 2014 Comision Humboldt 2014-07-18 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Jul 25 2014 Comision_Humboldt_2014-07-19 drwxrwxrwx 1 root wheel 53248 Jul 25 2014 Comision_Humboldt_2014-07-19_JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Jul 25 2014 Comision_Humboldt_2014-07-19_JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Jul 25 2014 Comision_Humboldt_2014-07-21_RC drwxrwxrwx 1 root wheel 12288 Jul 25 2014 Comision_Humboldt_2014-07-22_RC drwxrwxrwx 1 root wheel 12288 Jul 25 2014 Comision_Humboldt_2014-07-22_MO drwxrwxrwx 1 root wheel 77824 Jul 25 2014 Comision_Humboldt_2014-07-23_MO drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Jul 25 2014 Comision Humboldt 2014-07-23 Transito MO-Valpo ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Perfilador Subfondo SBP120/Comision Humboldt 2014-07-17: total 8298992 -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140717201902.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140717201902.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140717214123.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140717230428.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718002743.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718015049.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718031403.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718031403.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718043710.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718060025.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718072331.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718084645.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261370440 Jul 25 2014 20140718100952.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718113258.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718125613.seq -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718141920.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718154231.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718170538.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 67776480 Jul 25 2014 20140718182851.seg ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Perfilador Subfondo SBP120/Comision Humboldt 2014-07-18: total 3169808 -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718185100.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718201406.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718213715.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140718230028.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140719002335.seq -rwxrwxrwx 1 root wheel 261327600 Jul 25 2014 20140719014649.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 54967320 Jul 25 2014 20140719030956.seg

./1_Datos_Batimetria_Backscatter_Subfondo/Perfilador_Subfondo_SBP120/Comision_Humboldt 2014-07-19:

total 26466	80								
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	261327600	Jul	25	2014	20140719032943.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	261327600	Jul	25	2014	20140719045250.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	261327600	Jul	25	2014	20140719061557.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	261327600	Jul	25	2014	20140719073911.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	261327600	Jul	25	2014	20140719090215.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	48455640	Jul	25	2014	20140719102530.seg	
./1_Datos_Batimetria_Backscatter_Subfondo/Perfilador_Subfondo_SBP120/Comision_Humboldt									
2014-07-19	65/	: J . c							
LOLAI 19256	1		wheel	5520060	T 1	25	2014	20140710212822 000 000	
-IWXIWXIWX	1	root	wheel	217800		25	2014	20140719213832_000.seg	
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	255587040		25	2014	20140719213832_001.seg	
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	256315320	.Tul	25	2014	20140720000703 000 seg	
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	5015880	.Tul	25	2014	20140720000703_000.seg	
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	40872960	.Tul	25	2014	2014072000705_001.seg	
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	86668920	.Tul	25	2014	20140720012540_000.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	50769000	.Tul	25	2014	20140720012540_002_seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	83027520	Jul	25	2014	20140720012540_003.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	23051520	Jul	25	2014	20140720022926 000.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	3002400	Jul	25	2014	20140720022926 001.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1888560	Jul	25	2014	20140720022926 002.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	20181240	Jul	25	2014	20140720022926 003.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	24422400	Jul	25	2014	20140720022926 004.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1802880	Jul	25	2014	20140720022926 005.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	774720	Jul	25	2014	20140720022926 006.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	17996400	Jul	25	2014	20140720022926 007.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2702520	Jul	25	2014	20140720022926 008.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	646200	Jul	25	2014	20140720022926 009.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	82470600	Jul	25	2014	20140720022926 010.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	82427760	Jul	25	2014	20140720022926 011.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	185200920	Jul	25	2014	20140720033114 000.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	23694120	Jul	25	2014	20140720033114 001.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	52439760	Jul	25	2014	20140720033114 002.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	200152080	Jul	25	2014	20140720043001_000.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	61179120	Jul	25	2014	20140720043001_001.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	25536240	Jul	25	2014	20140720052939_000.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	67690800	Jul	25	2014	20140720052939_001.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	903240	Jul	25	2014	20140720052939_002.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	646200	Jul	25	2014	20140720052939_003.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2102760	Jul	25	2014	20140720052939_004.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	774720	Jul	25	2014	20140720052939_005.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	7543440	Jul	25	2014	20140720052939_006.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	432000	Jul	25	2014	20140720052939_007.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	50554800	Jul	25	2014	20140720052939_008.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	261327600	Jul	25	2014	20140720061353.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	261327600	Jul	25	2014	20140720074801.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	261327600	Jul	25	2014	20140720100327.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	261327600	Jul	25	2014	20140720121245.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	7457760	Jul	25	2014	20140720140847_000.seg	
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	2538/3440	Jul	25	2014	20140/2014084/_001.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	261327600	Jul	25	2014	20140720151025.seg	
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	261327600	Jul	25	2014	20140720161242.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	174919320	Jul	25	2014	20140720170826_000.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wneel	9299880	Jui	25	2014	20140720170826_001.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wneel	4395/440	JUL	20 25	2014	20140720170826_002.seg	
-rwxrwxrwx	1	root	wneel	22707,00	JUL	∠⊃ 25	2014	20140720190520_000	
-rwxrwxrwx	1	TOOT	wheel	90035480	JUL 71	∠5 25	2014	20140720180539_000.seg	
-TWXTWXTWX	1	root	wheel	1201020		∠⊃ 25	2014	20140720180539_001.seg	
-TWXEWXEWX	1	root	wheel	18906040		20 25	2014	20140720180539_002.seg	
-TWXIWXIWX	1	TOOL	wheel	10090U4U 9100360	.T 1	20 2⊑	2014	20140720180539_003.seg	
-rwxrwxrwx	Т	root	wneer	9T00300	JUL	25	2014	20140/20180339_004.seg	

-rwxrwxrwx	1	root	wheel	129380400	.T11]	25	2014	20140720180539 005 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	124368120		25	2014	20140720190555 000 seg
	1	root	whool	1/17320		25	2014	20140720190555_001_sog
TWATWATWA	1		wheel	76720040	T 1	25	2014	20140720190555_001.seg
-IWXIWXIWX	1	1000	wheel	10130040	Ju1	25	2014	20140720190555_002.seg
-rwxrwxrwx	Ţ	root	wneel	4801680	Jui	25	2014	20140/20190555_003.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	3088080	Jul	25	2014	20140720190555_004.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	40487400	Jul	25	2014	20140720190555_005.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	774720	Jul	25	2014	20140720190555_006.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	9685440	Jul	25	2014	20140720190555_007.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	47984400	Jul	25	2014	20140720200519_000.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1288800	Jul	25	2014	20140720200519_001.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	Jul	25	2014	20140720200519 002.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	646200	Jul	25	2014	20140720200519 003.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	Jul	25	2014	20140720200519 004.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	646200	Jul	25	2014	20140720200519 005.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	Jul	25	2014	20140720200519 006.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	7286400	Jul	25	2014	20140720200519 007.seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	903240	.Tul	25	2014	20140720200519_008_seg
- WALWALWA	1	T000	wheel	70261200	T-1	25	2014	20140720200519_000.seg
-IWXIWXIWX	1	1000	wheel	16202200	Jui T1	25	2014	20140720200519_009.seg
-IWXIWXIWX	1	root	wheel	4030320	Jui	25	2014	20140720200519_010.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	1/1/200	Jui	25	2014	20140/20200519_011.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	5787000	Jul	25	2014	20140720200519_012.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1802880	Jul	25	2014	20140720200519_013.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1417320	Jul	25	2014	20140720200519_014.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	3602160	Jul	25	2014	20140720200519_015.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1888560	Jul	25	2014	20140720200519_016.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	26093160	Jul	25	2014	20140720200519 017.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	47770200	Jul	25	2014	20140720200519 018.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	35903520	Jul	25	2014	20140720200519 019.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	135977760	Jul	25	2014	20140720210822 000.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	774720	Jul	25	2014	20140720210822 001.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	124582320	.T11]	25	2014	20140720210822 002 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	66576960	.Tul	25	2014	20140720221144 000 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	54710280	.Tul	25	2014	20140720221144_001_seg
- TWY TWY TWY	1	root	wheel	103033440		25	2014	20140720221144_002 sog
- I WAI WAI WA	1	root	wheel	26117720	T-1	25	2014	20140720221144_002.seg
-IWXIWXIWX	1	1000	wheel	20101240	Ju1	25	2014	20140720221144_003.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	20181240	Jui	25	2014	20140720231628_000.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	8906/960	Jui	25	2014	20140/20231628_001.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	152085600	Jul	25	2014	20140720231628_002.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	184044240	Jul	25	2014	20140/21001648.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	152299800	Jul	25	2014	20140/21043809_000.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	56680920	Jul	25	2014	20140721043809_001.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1931400	Jul	25	2014	20140721043809_002.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	4501800	Jul	25	2014	20140721043809_003.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	45928080	Jul	25	2014	20140721043809_004.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1031760	Jul	25	2014	20140721053542_000.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	194197320	Jul	25	2014	20140721053542 001.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	66105720	Jul	25	2014	20140721053542_002.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	29049120	Jul	25	2014	20140721064323 000.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	8100360	Jul	25	2014	20140721064323 001.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	21423600	Jul	25	2014	20140721064323 002.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	26992800	Jul	25	2014	20140721064323 003.seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	75830400	.Tul	25	2014	20140721064323 004 seg
	1	r00+	wheel	00010300		25	2014	20140721064323 005 557
T WAT WAT WA	1	100L	wheel	25/07720		25	2014	20140721074037 000
T WAT WAT WX	1	1000	wheel	57105000		20	2014	20140721074937_000.Seg
-TWXTWXTWX	1	TOOT	wheel	5/195000	Jui T 1	∠⊃ 25	2014	20140721074937_001.seg
-rwxrwxrwx	Ţ	FOOT	wneei	0018/020	JUL	25	2014	20140/210/493/_002.seg
-rwxrwxrwx	Ţ	root	wheel	115157520	Jul	25	2014	20140721074937_003.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	166736880	Jul	25	2014	20140721085042_000.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	83070360	Jul	25	2014	20140721085042_001.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	11527560	Jul	25	2014	20140721085042_002.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	69918480	Jul	25	2014	20140721095000_000.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	21852000	Jul	25	2014	20140721095000_001.seg

-rwxrwxrwx	1 root	wheel	1717200	Jul	25	2014	20140721095000 002.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	1545840	Jul	25	2014	20140721095000 003.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	646200	Jul	25	2014	20140721095000 004.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	23265720	Jul	25	2014	20140721095000 005.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	54196200	Jul	25	2014	20140721095000 006.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	88211160	Jul	25	2014	20140721095000 007.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	62678520	Jul	25	2014	20140721105210 000.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	79043400	Jul	25	2014	20140721105210 001.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	119612880	Jul	25	2014	20140721105210 002.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	23094360	Jul	25	2014	20140721115733 000.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	73474200	Jul	25	2014	20140721115733 001.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	72874440	Jul	25	2014	20140721115733 002.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	91895400	Jul	25	2014	20140721115733 003.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	261327600	Jul	25	2014	20140721125800.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	54795960	Jul	25	2014	20140721135823 000.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	32690520	Jul	25	2014	20140721135823 001.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	55053000	Jul	25	2014	20140721135823 002.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	646200		25	2014	20140721135823 003 seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	646200		25	2014	20140721135823 004 seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	9642600		25	2014	20140721135823 005 seg
-rwyrwyrwy	1 root	wheel	860400		25	2014	20140721135823_006_seg
-rwyrwyrwy	1 root	wheel	3345120		25	2014	20140721135823_007_seg
-rwyrwyrwy	1 root	wheel	903240		25	2014	20140721135823_008_seg
-rwyrwyrwy	1 root	wheel	19795680		25	2014	20140721135823_009 seg
-rwyrwyrwy	1 root	wheel	860400		25	2014	20140721135823_010_seg
-rwyrwyrwy	1 root	wheel	903240		25	2014	20140721135823_011_seg
- YWYYWYYWY	1 root	wheel	1160280		25	2014	20140721135823_012_sog
- TWATWATWA	1 root	wheel	646200		25	2014	20140721135823_012.seg
- TWATWATWA	1 root	wheel	903240		25	2014	20140721135823_013.seg
- TWATWATWA	1 root	wheel	12255840		25	2014	20140721135823_014.seg
-IWXIWXIWX	1 root	wheel	12255640	.Tul	25	2014	20140721135823_015.seg
- I WAI WAI WA	1 2000	wheel	10002000	5u1	25	2014	20140721135823_010.seg
-rwxrwxrwx	1 1 2000	wheel	16002000	Ju1	20	2014	20140721155825_017.seg
-rwxrwxrwx	1 1 2000	wheel	10002300	Ju1	20	2014	20140721150320_000.seg
-rwxrwxrwx	1 1 2000	wheel	903240	Ju1	20	2014	20140721150320_001.seg
-rwxrwxrwx	1 1 2000	wheel	1303000	Ju1	20	2014	20140721150320_002.seg
-IWXIWXIWX	1 1000	wheel	101660760	Jui T1	25	2014	20140721150320_003.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wneel	191069/60	JUL T1	25	2014	20140721150320_004.seg
-rwxrwxrwx	1 1 2000	wheel	216217090	Ju1	20	2014	20140721160211_000.seg
-rwxrwxrwx	1 1 2000	wheel	210217080	Ju1	20	2014	20140721160211_001.seg
-rwxrwxrwx	1 1 2000	wheel	202400	Ju1	20	2014	20140721160211_002.seg
-rwxrwxrwx	1 1 2000	wheel	4501900	Ju1	20	2014	20140721160211_003.seg
-rwxrwxrwx	1 1 2000	wheel	4301800	Ju1	20	2014	20140721160211_004.seg
-IWXIWXIWX	1 1 1 1 1 1	wheel	1203120	Jui	25	2014	20140721160211_005.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wneel	4930200	JUL	25	2014	20140721160211_006.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wneel	903240	Jui	25	2014	20140/21160211_00/.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wneel	1288680	Jui	25	2014	20140/21160211_008.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wneel	3387960	Jui	25	2014	20140/211/0039_000.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wneel	903240	Jui	25	2014	20140/211/0039_001.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	29134800	Jul	25	2014	20140721170039_002.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	31619520	Jul	25	2014	20140721170039_003.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	860400	Jul	25	2014	20140721170039_004.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	195439680	Jul	25	2014	20140721170039_005.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	18853200	Jul	25	2014	20140721180819_000.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	48198600	Jul	25	2014	20140721180819_001.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	35989200	Jul	25	2014	20140721180819_002.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	34318440	Jul	25	2014	20140721180819_003.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	603360	Jul	25	2014	20140721180819_004.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	1931400	Jul	25	2014	20140721180819_005.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	37488600	Jul	25	2014	20140721180819_006.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	3088080	Jul	25	2014	20140721180819_007.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	4501800	Jul	25	2014	20140721180819_008.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	38174040	Jul	25	2014	20140721180819_009.seg
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	30291480	Jul	25	2014	20140721180819_010.seg
7929000 Jul 25 2014 20140721180819 011.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel -rwxrwxrwx 1 root wheel 1760040 Jul 25 2014 20140721190940 000.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 207820440 Jul 25 2014 20140721190940 001.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 12727080 Jul 25 2014 20140721190940_002.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 1503000 Jul 25 2014 20140721190940_003.seg -rwxrwxrwx1rootwheel1505000501125201420140721190940_003.seg-rwxrwxrwx1rootwheel37531440Jul25201420140721190940_004.seg-rwxrwxrwx1rootwheel34232760Jul25201420140721200901_000.seg-rwxrwxrwx1rootwheel47384640Jul25201420140721200901_001.seg-rwxrwxrwx1rootwheel12727080Jul25201420140721200901_002.seg-rwxrwxrwx1rootwheel59379840Jul25201420140721200901_003.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 107617680 Jul 25 2014 20140721200901_004.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 18510480 Jul 25 2014 20140721210821_000.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 946080 Jul 25 2014 20140721210821 001.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 42415200 Jul 25 2014 20140721210821 002.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 946080 Jul 25 2014 20140721210821 003.seq -rwxrwxrwx 1 root wheel 48627000 Jul 25 2014 20140721210821 004.seg ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Perfilador Subfondo SBP120/Comision Humboldt 2014-07-19 JF6: total 3907064 -rwxrwxrwx 1 root wheel 314577720 Jul 25 2014 20140719104245.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 314577720 Jul 25 2014 20140719122248.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 314577720 Jul 25 2014 20140719140301.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 314577720 Jul 25 2014 20140719154304.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 314577720 Jul 25 2014 20140719172317.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 314577720 Jul 25 2014 20140719190321.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 112929840 Jul 25 2014 20140719204330.seg ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Perfilador Subfondo SBP120/Comision Humboldt 2014-07-21 RC: total 1198440 -rwxrwxrwx 1 root wheel 2702520 Jul 25 2014 20140721213843.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 54453240 Jul 25 2014 20140721213920.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 4930200 Jul 25 2014 20140721215123.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 127452600 Jul 25 2014 20140721215245.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 80114400 Jul 25 2014 20140721221940.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 68119200 Jul 25 2014 20140721223914.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 69875640 Jul 25 2014 20140721225719.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 205935480 Jul 25 2014 20140721231457.seg ./1 Datos Batimetria Backscatter Subfondo/Perfilador Subfondo SBP120/Comision Humboldt $20\overline{1}4 - 07 - \overline{2}2$: total 11322736 -rwxrwxrwx 1 root wheel 314577720 Jul 25 2014 20140722163540.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 138848040 Jul 25 2014 20140722175713.seq -rwxrwxrwx 1 root wheel 42415200 Jul 25 2014 20140722183420.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 31362480 Jul 25 2014 20140722184319.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 903240 Jul 25 2014 20140722185149.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 1288800 Jul 25 2014 20140722185200.seg

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 1200000
 001
 25
 2014
 20140722185200.3eg

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 2831040
 Jul
 25
 2014
 20140722185219.seg

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 646200
 Jul
 25
 2014
 20140722185305.seg

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 284803920
 Jul
 25
 2014
 20140722185314.seg

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 65334600
 Jul
 25
 2014
 2014072220811.seg

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 59379840
 Jul
 25
 2014
 20140722202342.seg

 -rwxrwxrwx 1 root wheel 40701600 Jul 25 2014 20140722203701.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 33804360 Jul 25 2014 20140722204657.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 46699200 Jul 25 2014 20140722205706.seq -rwxrwxrwx 1 root wheel 3002400 Jul 25 2014 20140722210821.seg 432000 Jul 25 2014 20140722210858.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel -rwxrwxrwx 1 root wheel 303480 Jul 25 2014 20140722210905.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 1503000 Jul 25 2014 20140722210908.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 303480 Jul 25 2014 20140722210933.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 217800 Jul 25 2014 20140722210937.seg

-rwxrwxrwx	1	root	wheel	170678160	Jul	25	2014	20140722210941.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	35132400	Jul	25	2014	20140722215059.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	119013120	Jul	25	2014	20140722215927.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	37060200	Jul	25	2014	20140722223110.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	140561640	Jul	25	2014	20140722223916.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	646200	Jul	25	2014	20140722231920.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	774720	Jul	25	2014	20140722231928.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	11142000	Jul	25	2014	20140722231943.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2402640	Jul	25	2014	20140722232209.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	19495800	Jul	25	2014	20140722232241.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1203120	Jul	25	2014	20140722232741.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	860400	Jul	25	2014	20140722232756.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	44985600	Jul	25	2014	20140722232810.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	314577720	Jul	25	2014	20140722233839.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	10199520	Jul	25	2014	20140723004946.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	20095560	Jul	25	2014	20140723005155.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	26607240	Jul	25	2014	20140723005704.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	16796880	Jul	25	2014	20140723010229.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	192012480	Jul	25	2014	20140723010649.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	314577720	Jul	25	2014	20140723014911.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	248175720	Jul	25	2014	20140723025706.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	7714800	Jul	25	2014	20140723035158.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	252588240	Jul	25	2014	20140723035351.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	774720	Jul	25	2014	20140723045033.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	314577720	Jul	25	2014	20140723045045.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	314577720	Jul	25	2014	20140723060238.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	314577720	Jul	25	2014	20140723071511.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	124111080	Jul	25	2014	20140723082734.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1160280	Jul	25	2014	20140723085517.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	96136560	Jul	25	2014	20140723085534.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	8485920	Jul	25	2014	20140723091546.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	314577720	Jul	25	2014	20140723091753.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	169864200	Jul	25	2014	20140723102334.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	314577720	Jul	25	2014	20140723105838.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	314577720	Jul	25	2014	20140723120618.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	314577720	Jul	25	2014	20140723131120.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	118327680	Jul	25	2014	20140723141622.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	19538640	Jul	25	2014	20140723144123.seg
	-				•			
./1 Datos B	ati	imetri	a Backs	catter Sub	fond	o/Pe:	rfilad	dor Subfondo SBP120/Comision Humboldt
2014-07-23	M):				-,		
total 16977	240)						
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	82770480	Jul	25	2014	20140723144846.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	774720	Jul	25	2014	20140723150825.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	3302280	Jul	25	2014	20140723150836.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	42800760	Jul	25	2014	20140723150926.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	72574560	Jul	25	2014	20140723151813.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	50554800	Jul	25	2014	20140723153513.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	233781480	Jul	25	2014	20140723154744 seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	194497200	.Tul	25	2014	20140723165222 seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	62335800	.Tul	25	2014	20140723174104 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	860400	.Tul	25	2014	20140723175800 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	21466440	.Tul	25	2014	20140723175815 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	40701600		25	2014	20140723180422 seg
- TWY TWY TWY	1	root	wheel	56680920		25	2014	20140723181407 seg
- TWY TWY TWY	1	root	wheel	127623960		25	2014	20140723182649 seg
- TWY TWY TWY	1	root	wheel	1417320		25	2014	20140723185558 seg
- THY THY YALWA	⊥ 1	root	wheel	10700200		25	2014	20140723185618 seg
- TWY TWY TWY	1	root	wheel	946080		25	2014	20140723185852 seg
T WAT WAT WX	1	root	wheel	25836120		25	2014	20140723185907 seg
T WAT WAT WX	1	root	wheel	23030120		25	2014	20140723190515 seg
- TWY TWY TWY	1 1	100L	wheel	64006560	.711	25	2014	20140723190528 cor
T WAT WAT WX	1	TOOL	wheel	2202200	т1	20	2014	20140722101042 apg
-TMYLMXLMX	Ŧ	TOOL	wheet	3302280	our	20	∠014	20130/20191940.Seg

	1			1160000	T 1	0 F	0014	20140722102024
-IWXIWXIWX	T	FOOL	wheel	1160280	- 1	25	2014	20140723192034.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	903240	Jul	25	2014	20140/23192051.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1417320	Jul	25	2014	20140723192104.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	903240	Jul	25	2014	20140723192123.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1160280	Jul	25	2014	20140723192136.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	5701320	Jul	25	2014	20140723192150.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1888560	Jul	25	2014	20140723192314.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	3602160	.T11]	25	2014	20140723192339 seg
	1	root	whool	1031/00		25	2014	20140723192430 sog
-IWAIWAIWA	-	1000	wheel	1931400	Jul	25	2014	20140723192430.seg
-IWXIWXIWX	T	FOOL	wheel	603360	Jui	25	2014	20140723192459.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1417320	Jul	25	2014	20140723192508.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	Jul	25	2014	20140723192528.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	774720	Jul	25	2014	20140723192538.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2359800	Jul	25	2014	20140723192549.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	14997600	Jul	25	2014	20140723192621.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2702520	Jul	25	2014	20140723192941.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	3773520	.T11]	25	2014	20140723193019 seg
	1	root	whool	6900840		25	2014	20140723193111 sog
-IWXIWXIWX	1	1000	wheel	1160000	Ju1	25	2014	20140723193111.Seg
-rwxrwxrwx	T	root	wneel	1160280	Jui	25	2014	20140/23193236.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	903240	Jul	25	2014	20140723193250.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	15854400	Jul	25	2014	20140723193301.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1203120	Jul	25	2014	20140723193716.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	4287600	Jul	25	2014	20140723193730.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	Jul	25	2014	20140723193835.seq
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	3645000	Jul	25	2014	20140723193843.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	.T11]	25	2014	20140723193935 seg
- WALWALWA	1	200C	wheel	29706400	T 1	25	2014	20140723103042 cog
-IWXIWXIWX	1	1000	wheel	20700400	Jul	25	2014	20140723193942.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wneel	3345120	Jui	25	2014	20140/23194558.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	432000	Jul	25	2014	20140723194706.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	3216600	Jul	25	2014	20140723194711.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	217800	Jul	25	2014	20140723194816.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	4116240	Jul	25	2014	20140723194819.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	860400	Jul	25	2014	20140723194940.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	19924200	Jul	25	2014	20140723194952.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	21852000	J111	25	2014	20140723195624.seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	2102760		25	2014	20140723200101 seg
	1		wheel	046090	T 1	25	2014	20140723200130
-IWXIWXIWX	1	FOOL	wheel	946060	Jui	25	2014	20140723200130.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	3088080	Jui	25	2014	20140723200142.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	903240	Jul	25	2014	20140723200225.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	11955960	Jul	25	2014	20140723200237.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	17353800	Jul	25	2014	20140723200517.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	Jul	25	2014	20140723200946.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	646200	Jul	25	2014	20140723200955.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2102760	Jul	25	2014	20140723201005.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	7500600	Jul	25	2014	20140723201032.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	5101560	.T11]	25	2014	20140723201239 seg
- TWY TWY TWY	1	root	wheel	646200		25	2014	20140723201341 sog
T WAT WAT WA	1	1000	wheel	1002000	T 1	25	2014	20140723201341.3eg
-IWXIWXIWX	T	root	wheel	1602880	- 1	25	2014	20140723201352.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1503000	Jul	25	2014	20140723201413.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	303480	Jul	25	2014	20140723201438.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2145600	Jul	25	2014	20140723201442.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	303480	Jul	25	2014	20140723201518.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	84826800	Jul	25	2014	20140723201521.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	Jul	25	2014	20140723203726.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	29991600	Jul	25	2014	20140723203734.seg
-rwxrwyrwy	1	root	wheel	903240	.Tul	25	2014	20140723204444 800
- THY THY THY	1	r00t	wheel	20777/00		25	2014	20140723204456 com
TWATWXIWX	4	1000	wireer	291114UU	Jul	20	2014	20140723204430.Seg
-rwxrwxrwx	Ţ	FOOT	wneei	4501800	JUL	25	2014	20140/23205134.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	860400	Jul	25	2014	20140723205305.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	122354640	Jul	25	2014	20140723205317.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1503000	Jul	25	2014	20140723212607.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	90610200	Jul	25	2014	20140723212628.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	646200	Jul	25	2014	20140723215000.seg
								-

- rwy rwy rwy	1	root	wheel	26093160	.T11]	25	2014	20140723215009 800
T WAT WAT WA	1	1000	wheel	2145600	T 1	25	2014	20140723215005.seg
-IWXIWXIWX	Ţ	FOOL	wheel	2145600	- 1	25	2014	20140723215719.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wneel	141/320	Jui	25	2014	20140/23215/51.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	646200	Jul	25	2014	20140723215816.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2316960	Jul	25	2014	20140723215826.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	646200	Jul	25	2014	20140723215908.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	389160	Jul	25	2014	20140723215917.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	646200	Jul	25	2014	20140723215924.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	10670760	Jul	25	2014	20140723215932.seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	646200		25	2014	20140723220257 seg
	1		wheel	15011560	T 1	25	2014	20140723220305
-IWXIWXIWX	1	1000	wheel	2002400	Jul	25	2014	20140723220305.seg
-IWXIWXIWX	Ţ	FOOL	wheel	3002400	- 1	25	2014	20140723220820.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	2316960	Jul	25	2014	20140723220856.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	145659600	Jul	25	2014	20140723220943.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	Jul	25	2014	20140723224530.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	207434880	Jul	25	2014	20140723224540.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	57880440	Jul	25	2014	20140723233116.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	67905000	Jul	25	2014	20140723234447.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	6815160	Jul	25	2014	20140724000135.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	16925400	J111	25	2014	20140724000350.seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	41001480		25	2014	20140724000724 seg
- WALWALWA	1	100C	wheel	2145600	T 1	25	2014	20140724001956 207
-IWXIWXIWX	1	TOOL	wheel	2145000	Ju1	25	2014	20140724001858.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wneel	260640	Jui	25	2014	20140724001924.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2145600	Jul	25	2014	20140724001929.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	646200	Jul	25	2014	20140724001956.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	3430800	Jul	25	2014	20140724002009.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	169650000	Jul	25	2014	20140724002055.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	38131200	Jul	25	2014	20140724010818.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	Jul	25	2014	20140724011653.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	53339400	Jul	25	2014	20140724011701.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	J111	25	2014	20140724012919.seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	21637800		25	2014	20140724012926 seg
	1	1000	wheel	21037800	T 1	25	2014	20140724012920. Seg
-IWXIWXIWX	1	FOOL	wheel	903240	Jui	25	2014	20140724013422.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wneei	100/1000	JUL	25	2014	20140724013435.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	903240	Jul	25	2014	20140724013648.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	121240800	Jul	25	2014	20140724013659.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	774720	Jul	25	2014	20140724020501.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1503000	Jul	25	2014	20140724020511.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	15211800	Jul	25	2014	20140724020532.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	103162320	Jul	25	2014	20140724020949.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	203964840	Jul	25	2014	20140724023354.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	68376240	Jul	25	2014	20140724031901.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1160280	Jul	25	2014	20140724033555.seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	14097960		25	2014	20140724033610 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	774720		25	2014	20140724033931 seg
- WALWALWA	1	100C	wheel	2102760	T-1	25	2014	20140724033931.3eg
-IWXIWXIWX	1	root	wheel	2102760	Jui	25	2014	20140724033940.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wneel	//4/20	Jui	25	2014	20140724034011.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	244405800	Jul	25	2014	20140724034020.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	23137200	Jul	25	2014	20140724043838.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	49183920	Jul	25	2014	20140724044318.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1160280	Jul	25	2014	20140724045552.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	89967600	Jul	25	2014	20140724045607.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1160280	Jul	25	2014	20140724051730.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	16796880	Jul	25	2014	20140724051745.seq
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	128395080	Jul	25	2014	20140724052158.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1417320	Jul	25	2014	20140724055007 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	60150960		25	2014	20140724055027 807
	1	100C	wheel	012000		25	2014	20140724060426
-T WXT WXT WX	1	1000	wheel	940000		20 25	2014	20140724060426.Seg
-rwxrwxrwx	Ţ	root	wneel	82899000	JUL	25	2014	20140/24060438.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wneel	5101560	Jul	25	2014	20140724062307.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1931400	Jul	25	2014	20140724062425.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	36289080	Jul	25	2014	20140724062450.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1160280	Jul	25	2014	20140724063313.seg

	1			14007060	T 1	0 E	0014	20140724062220
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	1409/960	Jui	25	2014	20140724063330.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1545840	Jul	25	2014	20140724063624.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	303480	Jul	25	2014	20140724063645.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	5358600	Jul	25	2014	20140724063649.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1545840	Jul	25	2014	20140724063817.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	17353800	Jul	25	2014	20140724063836.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1802880	Jul	25	2014	20140724064305.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	17568000	.T11]	25	2014	20140724064328 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	1160280		25	2014	20140724064722 seg
- WALWALWA	1	reet	wheel	4501900	T-1	25	2014	20140724064746
-IWXIWXIWX	1	1000	wheel	4301800	Ju1	25	2014	20140724064746.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	9257040	Jui	25	2014	20140/24064844.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	39630600	Jul	25	2014	20140724065140.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1160280	Jul	25	2014	20140724070026.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	3002400	Jul	25	2014	20140724070041.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	37917000	Jul	25	2014	20140724070120.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1503000	Jul	25	2014	20140724071041.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2574000	Jul	25	2014	20140724071104.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	5701320	Jul	25	2014	20140724071146.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	860400	J111	25	2014	20140724071258.seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	19795680		25	2014	20140724071314 seg
- WALWALWA	1	reet	wheel	15/5000	T 1	25	2014	20140724071727
-IWXIWXIWX	1	1000	wheel	1343840	Ju1	25	2014	20140724071727.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	20395440	Jui	25	2014	20140/240/1/4/.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2316960	Jul	25	2014	20140724072230.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	20095560	Jul	25	2014	20140724072301.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1160280	Jul	25	2014	20140724072747.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	14397840	Jul	25	2014	20140724072802.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1545840	Jul	25	2014	20140724073129.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	5701320	Jul	25	2014	20140724073151.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	774720	Jul	25	2014	20140724073313.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	9899640	Jul	25	2014	20140724073323.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1931400	Jul	25	2014	20140724073545.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	Jul	25	2014	20140724073609.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1160280	.711]	25	2014	20140724073618 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	2702520		25	2014	20140724073633 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	3473640	.Tul	25	2014	20140724073712 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	6600960		25	2014	20140724073756 seg
- WALWALWA	1	100C	wheel	1160290	T 1	25	2014	20140724073939
	1	1000	wheel	1100200	T 1	25	2014	20140724073920. Seg
-IWXIWXIWX	1	1000	wheel	11099100	Ju1	25	2014	20140724073944.seg
-IWXIWXIWX	1	FOOL	wheel	2702520	Jui	25	2014	20140724074220.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	70175520	Jul	25	2014	20140724074256.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2788200	Jul	25	2014	20140724075808.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	903240	Jul	25	2014	20140724075856.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	19281600	Jul	25	2014	20140724075907.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1203120	Jul	25	2014	20140724080415.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	18210600	Jul	25	2014	20140724080434.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	Jul	25	2014	20140724080900.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	4244760	Jul	25	2014	20140724080908.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2702520	Jul	25	2014	20140724081004.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	6129720	Jul	25	2014	20140724081043.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2788200	Jul	25	2014	20140724081204.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	3473640	J111	25	2014	20140724081239.seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	432000		25	2014	20140724081347 seg
	1	root	whool	2579/32/0		25	2014	20140724081354 sog
- WALWALWA	1	reet	wheel	257545240	T-1	25	2014	20140724002244
	1	1000	wheel	5015990	T 1	25	2014	20140724092244.Seg
-IWXIWXIWX	1	1000	wheel	5015880	Jul	25	2014	20140724092250.seg
-IWXIWXIWX	1	FOOL	wheel	040200	Jui	25	2014	20140724092414.seg
-rwxrwxrwx	Ţ	FOOT	wneel	38045520	JUL	25	2014	20140/24092424.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wneel	20781000	Jui	25	2014	20140724093601.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1802880	Jul	25	2014	20140724094026.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	10285200	Jul	25	2014	20140724094103.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	303480	Jul	25	2014	20140724094313.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	7286400	Jul	25	2014	20140724094317.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	Jul	25	2014	20140724094500.seg

	1		haal	27702000	т., 1	25	2014	20140724004507
-IWXIWXIWX	-	1000	wheel	1021400	Ju1	25	2014	20140724094307.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wneel	1931400	Jui	25	2014	20140/24095344.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	65334600	Jul	25	2014	20140724095422.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	314577720	Jul	25	2014	20140724100826.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	20866680	Jul	25	2014	20140724113204.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	7929000	Jul	25	2014	20140724113821.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2188440	Jul	25	2014	20140724113958.seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	68119200		25	2014	20140724114041 seg
- WALWALWA	1	100C	wheel	6201090	T 1	25	2014	20140724115732
-IWXIWXIWX	-	1000	wheel	100000	Ju1	25	2014	20140724115732.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wneel	1288800	Jui	25	2014	20140/24115849.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	26992800	Jul	25	2014	20140724115911.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	8571600	Jul	25	2014	20140724120443.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	52568280	Jul	25	2014	20140724120705.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1160280	Jul	25	2014	20140724121955.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	32990400	Jul	25	2014	20140724122010.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	79428960	Jul	25	2014	20140724122820.seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	946080		25	2014	20140724124521 seg
I WAI WAI WA	1	1000	wheel	2950200	T 1	25	2014	20140724124521.5eg
-IWXIWXIWX	-	1000	wheel	3839200	Ju1	25	2014	201407241245353.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wneel	946080	Jui	25	2014	20140/24124624.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	104490360	Jul	25	2014	20140724124638.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	32990400	Jul	25	2014	20140724130906.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1160280	Jul	25	2014	20140724131726.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1802880	Jul	25	2014	20140724131741.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1417320	Jul	25	2014	20140724131808.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1160280	.T11]	25	2014	20140724131826 seg
- rwyrwyrwy	1	root	wheel	132850440		25	2014	20140724131841 sog
	1	1000	wheel	2016600	Jul	25	2014	20140724131041.Seg
-rwxrwxrwx	T	root	wneel	3216600	Jui	25	2014	20140724134842.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	9000000	Jul	25	2014	20140724134936.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	31919400	Jul	25	2014	20140724135126.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1203120	Jul	25	2014	20140724135949.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1417320	Jul	25	2014	20140724140008.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	389160	Jul	25	2014	20140724140025.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1888560	Jul	25	2014	20140724140030.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	5144400	J111	25	2014	20140724140056.seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	1203120		25	2014	20140724140218 seg
- WALWALWA	1	reet	wheel	2700200	T-1	25	2014	20140724140216.3eg
-IWALWALWA	-	1000	wheel	2700200		25	2014	20140724140230.Seg
-rwxrwxrwx	T	root	wneel	1802880	Jui	25	2014	20140724140321.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	40915800	Jul	25	2014	20140724140344.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1503000	Jul	25	2014	20140724141500.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1288800	Jul	25	2014	20140724141520.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	3602160	Jul	25	2014	20140724141540.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	4930200	Jul	25	2014	20140724141627.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2102760	Jul	25	2014	20140724141749.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	860400	J111	25	2014	20140724141818.seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	1203120		25	2014	20140724141832 seg
- rwyrwyrwy	1	root	wheel	4073400		25	2014	20140724141847 sog
TWATWATWA	1	1000	wheel	1202120	T 1	25	2014	20140724141047.3eg
-IWXIWXIWX	1	FOOL	wheel	1203120	Jui	25	2014	20140724141956.seg
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	860400	Jul	25	2014	20140724142011.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	70175520	Jul	25	2014	20140724142025.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	3859200	Jul	25	2014	20140724143458.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	19495800	Jul	25	2014	20140724143602.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	13498200	Jul	25	2014	20140724144650.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1160280	Jul	25	2014	20140724144950.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2102760	J111	25	2014	20140724145004.seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	45842400		25	2014	20140724145031 607
THAT WALWA	1	100L	wheel	203450760		25	2014	201/072/1501/0
-TWXTWXTWX	4	TOOL	wheel	203430/60	Jul	20	2014	20140724130140.Seg
-rwxrwxrwx	Ţ	root	wneei	2188440	Jui	25	2014	20140/24155/1/.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	774720	Jul	25	2014	20140724155744.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	Jul	25	2014	20140724155753.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2145600	Jul	25	2014	20140724155803.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1888560	Jul	25	2014	20140724155830.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	5572800	Jul	25	2014	20140724155906.sea
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	260640	Jul	25	2014	20140724160015 seg
	_							

-rwxrwxrwx	1	root	wheel	64477800	Jul	25	2014	20140724160021.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	14269320	Jul	25	2014	20140724161358.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	646200	Jul	25	2014	20140724161831.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	4116240	Jul	25	2014	20140724161838.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	8143200	Jul	25	2014	20140724161959.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	903240	Jul	25	2014	20140724162142.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	64477800	Jul	25	2014	20140724162153.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	26093160	Jul	25	2014	20140724163739.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	12855600	Jul	25	2014	20140724164301.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	139747680	J111	25	2014	20140724164631.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	114129360	.Tul	25	2014	20140724171907 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	57580560	.Tul	25	2014	20140724174238 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	4287600		25	2014	20140724175624 seg
- TWY TWY TWY	1	root	wheel	31/577720		25	2014	20140724175024.seg
- TWAIWAIWA	1	root	wheel	21/577720	T-1	25	2014	20140724101242.seg
-IWXIWXIWX	1	1000	wheel	314577720	Jui T1	25	2014	20140724192451.seg
-IWXIWXIWX	1	root	wheel	314377720	Ju1	25	2014	20140724203622.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wneel	258/8960	Jui	25	2014	20140724215106.seg
-rwxrwxrwx	I :	root	wheel	68376240	Jul	25	2014	20140/24215636.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	48841200	Jul	25	2014	20140724221217.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	117942120	Jul	25	2014	20140724222340.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	51197400	Jul	25	2014	20140724225746.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	130751280	Jul	25	2014	20140724231004.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2359800	Jul	25	2014	20140724233814.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	903240	Jul	25	2014	20140724233853.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	38345400	Jul	25	2014	20140724233907.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	74802240	Jul	25	2014	20140724234823.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	29777400	Jul	25	2014	20140725000907.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	Jul	25	2014	20140725001543.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	21637800	Jul	25	2014	20140725001551.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1203120	Jul	25	2014	20140725002124.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	6643800	Jul	25	2014	20140725002140.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	121155120	.T11]	25	2014	20140725002328 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	1888560	.Tul	25	2014	20140725005139 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	35989200		25	2014	20140725005206 seg
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	3002400		25	2014	20140725010006 seg
- TWY TWY TWY	1	root	wheel	9032400		25	2014	20140725010000.seg
-1 WAT WAT WA	1	1000	wheel	774720	T 1	25	2014	20140725010057.seg
-IWXIWXIWX	1	1000	wheel	52011000	Jui T1	25	2014	20140725010111.seg
-IWXIWXIWX	1	root	wheel	12260600	Ju1	25	2014	20140725010120.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wneel	13369680	JUL	25	2014	20140725011433.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wneel	35132400	Jui	25	2014	20140725011843.seg
-rwxrwxrwx	I :	root	wheel	4801680	Jul	25	2014	20140/25012/26.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1160280	Jul	25	2014	20140725012825.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	53082360	Jul	25	2014	20140725012840.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	774720	Jul	25	2014	20140725014049.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	603360	Jul	25	2014	20140725014058.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	116828280	Jul	25	2014	20140725014107.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	17011080	Jul	25	2014	20140725020747.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	6960	Jul	25	2014	20140725220228.seg
./1 Datos B	ati	metri	a Backs	catter Sub	fond	o/Pe	rfilad	dor Subfondo SBP120/Comision Humboldt
2014-07-23	Tr	ansit	o MO-Va	lpo: _				
total 58861	36		-	-				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	87654240	Jul	25	2014	20140725021206.seq
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	5015880	Jul	25	2014	20140725023010.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	6600960	Jul	25	2014	20140725023124.seg
-rwxrwxrwy	1	root	wheel	1160280	J111	25	2014	20140725023244 seg
-rwxrwxrwy	1	roo+	wheel	4716000	J111	25	2014	20140725023301 seg
	1	-00t	wheel	2702520	.711	25	2014	20140725023359 seg
- TWY TWY TWY	1	-00L	wheel	26864280	.711	25	2014	20140725023438
TWATWXIWX	1	roct	wheel	20004200	.T 1	25	2014	20140725024006 soc
-TWYLWXLMX	1	TOOT	wheel	11212260	JUL 71	∠) 2 F	2014	20140725024000.Seg
-TWXLMXLMX	1	TOOT	wneel	11313300	JUL 7-1	∠ ⊃ 2 F	2014	20140725024018.seg
-rwxrwxrwx	T :	root	wneei	5/8/000	JUL	25	2014	20140/25024235.seg
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	5187240	Jul	25	2014	20140725024401.seg

-rwxrwxrwx 1 root wheel 2316960 Jul 25 2014 20140725024503.seq -rwxrwxrwx 1 root wheel 4244760 Jul 25 2014 20140725024538.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 4244760 Jul 25 2014 20140725024629.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 5187240 Jul 25 2014 20140725024731.seg

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 5187240
 511
 25
 2014
 20140725024731.seg

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 774720
 Jul
 25
 2014
 20140725024834.seg

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 314577720
 Jul
 25
 2014
 20140725024846.seg

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 314577720
 Jul
 25
 2014
 20140725035541.seg

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 314577720
 Jul
 25
 2014
 20140725051029.seg

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 314577720
 Jul
 25
 2014
 20140725063718.seg

 -rwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 117727920
 Jul
 25
 2014
 20140725075830.seg

 -rwxrwxrwx 1 root wheel 129937320 Jul 25 2014 20140725082346.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 314577720 Jul 25 2014 20140725085400.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 273194280 Jul 25 2014 20140725100529.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 314577720 Jul 25 2014 20140725110404.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 86411880 Jul 25 2014 20140725122611.seq -rwxrwxrwx 1 root wheel 314577720 Jul 25 2014 20140725124523.seg -rwxrwxrwx 1 root wheel 29777400 Jul 25 2014 20140725140904.seg ./2 Mallas Batimetria Backscatter: total 16 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 13:34 Mallas_0.2_Segundo drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 13:31 Mallas 1.0 Segundo ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 0.2 Segundo: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 19 13:32 ESRI drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 19 16:04 GEOtiff drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 22 10:44 GRID ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 0.2 Segundo/ESRI: total 24 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 13:34 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 22 10:12 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 13:33 MO ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 0.2 Segundo/ESRI/JF5: total 277576 -rwxrwxrwx May 19 12:53 1 root wheel 41463486 01 JF5 Cima Oeste Malla Batimetria.asc 1 29612013 19 -rwxrwxrwx root wheel May 12:53 02 JF5 Cima Este Malla Batimetria.asc 12:53 1 root wheel 28844233 May 19 -rwxrwxrwx 03_JF5_Cima_Oeste_Malla_Backscatter_EM122.asc wheel -rwxrwxrwx 1 root 20195578 May 19 12:53 04_JF5_Cima_Este__Malla_Backscatter_EM122.asc 1 root 14328812 May 19 12:53 -rwxrwxrwx wheel 05_JF5_Cima_Oeste_Malla_Backscatter_EM710.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 7661349 May 19 12:53 06_JF5 Cima Este Malla Backscatter EM710.asc ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 0.2 Segundo/ESRI/JF6: total 31008 -rwxrwxrwx 1 root wheel 6253014 May 22 10:09 01 JF6 Cima Malla Batimetria.asc 1 root -rwxrwxrwx wheel 4417840 May 19 12:54 02_JF6_Cima_Malla_Backscatter_EM122.asc 5199691 22 -rwxrwxrwx 1 root wheel May 10:09 03_JF6_Cima_Malla_Backscatter_EM710.asc ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 0.2 Segundo/ESRI/MO: total 196784 -rwxrwxrwx 1 root wheel 35412290 May 19 12:57 01 MO Cima Oeste Malla Batimetria.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 4547331 May 19 12:57 02_MO_Cima_Este_Malla_Batimetria.asc

25239108 19 12:57 -rwxrwxrwx 1 root wheel May 03 MO Cima Oeste Malla Backscatter EM122.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 3163583 May 19 12:57 04 MO Cima Este Malla Backscatter EM122.asc 3455631 -rwxrwxrwx 1 19 12:57 root wheel May 05 MO Cima Oeste Malla Backscatter EM710.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 28925344 May 19 12:57 06 MO Cima Este Malla Backscatter EM710.asc ./2_Mallas_Batimetria_Backscatter/Mallas_0.2_Segundo/GEOtiff: total 24 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 16:04 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 22 10:26 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 16:05 MO ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 0.2 Segundo/GEOtiff/JF5: total 232848 -rwxrwxrwx@ 1 root wheel 28842028 May 19 13:51 01 JF5 Cima Oeste Malla Batimetria.tif 20196030 19 13:51 -rwxrwxrwx@ 1 root May wheel 02_JF5_Cima_Este__Malla_Batimetria.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 28841990 May 19 13:51 03_JF5_Cima_Oeste_Malla_Backscatter_EM122.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 20195992 May 19 13:51 04_JF5_Cima_Este__Malla_Backscatter_EM122.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 13982788 19 13:51 May 05_JF5_Cima_Oeste Malla Backscatter EM710.tif 7149506 1 root 19 13:51 -rwxrwxrwx wheel Mav 06 JF5 Cima Este Malla Backscatter EM710.tif ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 0.2 Segundo/GEOtiff/JF6: total 25872 -rwxrwxrwx 1 root wheel 4413976 May 22 09:09 01 JF6 Cima Malla Batimetria.tif -rwxrwxrwx 4413966 19 May 13:51 1 root wheel 02 JF6 Cima Malla Backscatter EM122.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 4413972 May 22 09:09 03 JF6 Cima Malla Backscatter EM710.tif ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 0.2 Segundo/GEOtiff/MO: total 166440 -rwxrwxrwx 1 root wheel 25238354 May 19 13:52 01 MO Cima Oeste Malla Batimetria.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 3164352 May 19 13:52 02 MO Cima Este Malla Batimetria.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 25238362 Mav 19 13:52 03_MO_Cima_Oeste_Malla_Backscatter_EM122.tif 3164362 19 13:52 -rwxrwxrwx 1 root wheel May 04_MO_Cima_Este__Malla_Backscatter_EM122.tif -rwxrwxrwx 1 root 3164382 13:52 wheel May 19 05_MO_Cima_Oeste_Malla_Backscatter_EM710.tif 1 root 25238392 19 13:52 -rwxrwxrwx wheel May 06_MO_Cima_Este__Malla_Backscatter_EM710.tif ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 0.2 Segundo/GRID: total 24 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 13:32 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 22 09:58 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 13:32 MO ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 0.2 Segundo/GRID/JF5: total 233080 -rwxrwxrwx 1 wheel 28865576 7 19:58 root May 01 JF5 Cima Oeste Malla Batimetria.grd 20214772 6 1 root 01:40-rwxrwxrwx wheel May 02 JF5 Cima Este Malla Batimetria.grd

28865536 20:00 -rwxrwxrwx 1 root wheel May 6 03_JF5_Cima_Oeste_Malla_Backscatter_EM122.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 20214732 May 5 20:41 04_JF5_Cima_Este__Malla_Backscatter_EM122.grd -rwxrwxrwx 1 root 13999612 wheel 12 11:35May 05_JF5_Cima_Oeste_Malla_Backscatter_EM710.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 7160928 May 12 11:35 06 JF5 Cima Este Malla Backscatter EM710.grd ./2_Mallas_Batimetria_Backscatter/Mallas 0.2 Segundo/GRID/JF6: total 25944 -rwxrwxrwx 1 root wheel 4425968 May 5 19:56 01 JF6 Cima Malla Batimetria.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 4425904 May 5 23:17 02 JF6 Cima Malla Backscatter EM122.grd 4425912 19 -rwxrwxrwx@ 1 root wheel May 02:51 03 JF6 Cima Malla Backscatter EM710.grd ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 0.2 Segundo/GRID/MO: total 166632 -rwxrwxrwx 1 root wheel 25261900 May 4 12:24 01_MO_Cima_Oeste_Malla_Batimetria.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 3172292 May 1 02:06 02_MO_Cima_Este__Malla_Batimetria.grd -rwxrwxrwx 1 root 25261904 wheel May 3 12:33 03 MO Cima Oeste Malla Backscatter EM122.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 3172304 May 1 17:45 04_MO_Cima_Este__Malla_Backscatter_EM122.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 5 3172324 May 21:41 05 MO Cima Oeste Malla Backscatter EM710.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 25261936 May 7 09:19 06_MO_Cima_Este__Malla_Backscatter_EM710.grd ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 1.0 Segundo: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 19 13:30 ESRI drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 19 16:03 GEOtiff drwxrwxrwx 1 root wheel 0 May 19 13:29 GRD ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 1.0 Segundo/ESRI: total 24 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 13:30 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 14:48 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 13:31 MO ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 1.0 Segundo/ESRI/JF5: total 402536 -rwxrwxrwx 1 root wheel 23062695 May 19 11:59 01 JF5 Malla Batimetria.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 23072777 May 19 11:59 02 JF5 Malla Batimetria Filtro Fg5.0.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 11328768 May 19 11:59 03_JF5_Malla_Pendiente_Grados.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 16592338 May 19 11:59 04_JF5_Malla_Backscatter_Cruda.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 16594364 May 19 11:59 05_JF5_Malla_Backscatter_Prueba_1.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 16594364 May 19 11:59 06_JF5_Malla_Backscatter_Prueba_2.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 16594364 May 19 11:59 07_JF5_Malla_Backscatter_Final.asc 1 root wheel 16573842 May 19 11:59 -rwxrwxrwx 08_JF5_Malla Backscatter Final Filtro Fg0.10.asc 16520378 -rwxrwxrwx 1 root 19 11:59 wheel May 09 JF5 Malla Backscatter Final Filtro Fg0.25.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 16446970 May 19 11:59 10 JF5 Malla Backscatter Final Filtro Fg0.50.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 16376430 May 19 11:59 11 JF5 Malla Backscatter Final Filtro Fg0.75.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 16310502 May 19 11:59 12_JF5_Malla_Backscatter_Final_Filtro_Fg1.00.asc

./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 1.0 Segundo/ESRI/JF6: total 199856 -rwxrwxrwx 1 root wheel 10264026 May 19 12:07 01 JF6 Malla Batimetria.asc root wheel 10268400 May -rwxrwxrwx 1 19 12:07 02 JF6 Malla Batimetria Filtro Fg5.0.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 6293137 May 19 12:07 03 JF6 Malla Pendiente Grados.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 8430748 May 19 12:07 04 JF6 Malla Backscatter Cruda.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 8431680 May 19 12:07 05_JF6_Malla_Backscatter_Prueba_1.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 8431678 May 19 12:07 06_JF6_Malla_Backscatter_Prueba_2.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 8431680 May 19 12:07 07_JF6_Malla_Backscatter_Final.asc 8420150 -rwxrwxrwx@ 1 root wheel May 19 13:45 08 JF6 Malla Backscatter Final Filtro Fg0.10.asc -rwxrwxrwx@ 1 root 8393466 13:45 19 wheel May 09_JF6_Malla_Backscatter_Final_Filtro_Fg0.25.asc 8353058 -rwxrwxrwx@ 1 root wheel May 19 13:45 10 JF6 Malla Backscatter Final Filtro Fg0.50.asc -rwxrwxrwx@ 1 root wheel 8312432 May 19 13:45 11_JF6_Malla_Backscatter_Final_Filtro_Fg0.75.asc -rwxrwxrwx@ 1 root 8272600 19 13:45 wheel May 12 JF6 Malla Backscatter Final Filtro Fg1.00.asc ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 1.0 Segundo/ESRI/MO: total 362288 -rwxrwxrwx 1 root wheel 21239510 May 19 12:03 01_MO_Malla_Batimetria.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 21248548 May 19 12:03 02_MO_Malla_Batimetria_Filtro_Fg5.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 10480505 May 19 12:03 03 MO Malla Pendiente Grados.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 16632991 May 19 12:03 05 MO Malla Backscatter Prueba 1.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 16632960 May 19 12:03 06 MO Malla Backscatter Prueba 2.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 16632960 May 19 12:03 07 Mo Malla Backscatter Final.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 16614343 May 19 12:03 08 MO Malla Backscatter Final Filtro Fg0.10.asc -rwxrwxrwx 1 root wheel 16572771 May 19 12:03 09 MO Malla Backscatter Final Filtro Fg0.25.asc -rwxrwxrwx 1 root 16512570 19 12:03 wheel May 10_MO_Malla_Backscatter_Final_Filtro_Fg0.50.asc -rwxrwxrwx 1 root 16452161 19 12:03 wheel May 11_MO_Malla_Backscatter_Final_Filtro_Fg0.75.asc 16452161 19 12:03 -rwxrwxrwx 1 root wheel May 12 MO Malla Backscatter Final Filtro Fg1.00.asc ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 1.0 Segundo/GEOtiff: total 24 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 16:02 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 16:03 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 16:03 MO ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 1.0 Segundo/GEOtiff/JF5: total 362208 -rwxrwxrwx 1 root wheel 15450962 May 19 13:52 01 JF5 Malla Batimetria.tif -rwxrwxrwx 1 wheel 15450942 13:52 root May 19 02 JF5 Malla Batimetria Filtro Fg5.0.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 15450894 May 19 13:52 03_JF5_Malla_Pendiente_Grados.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 15450996 May 19 13:52 04_JF5_Malla_Backscatter_Cruda.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 15450946 May 19 13:52 05_JF5_Malla_Backscatter_Prueba_1.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 15450944 May 19 13:52 06_JF5_Malla_Backscatter_Prueba_2.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 15450946 May 19 13:52 07 JF5 Malla Backscatter Final.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 15450946 May 19 13:52 08 JF5 Malla Backscatter Final Filtro Fg0.10.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 15450946 19 13:52 Mav 09 JF5 Malla Backscatter Final Filtro Fg0.25.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 15450946 May 19 13:52 10 JF5 Malla Backscatter Final Filtro Fg0.50.tif

15450946 13:52 -rwxrwxrwx 1 root wheel May 19 11 JF5 Malla Backscatter Final Filtro Fg0.75.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 15450946 May 19 13:52 12 JF5 Malla Backscatter Final Filtro Fg1.00.tif ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 1.0 Segundo/GEOtiff/JF6: total 151392 -rwxrwxrwx@ 1 root wheel 6865076 May 19 13:53 01 JF6 Malla Batimetria.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 6864980 19 13:53 Mav 02_JF6_Malla_Batimetria_Filtro Fg5.0.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 6864982 May 19 13:53 03_JF6_Malla_Pendiente_Grados.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 6865024 May 19 13:53 04_JF6_Malla_Backscatter_Cruda.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 6865022 May 19 13:53 05 JF6 Malla Backscatter Prueba 1.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 6865024 May 19 13:53 06 JF6 Malla Backscatter Prueba 2.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 6865032 May 19 13:53 07 JF6 Malla Backscatter Final.tif 1 root wheel 5885018 19 13:53 -rwxrwxrwx Mav 08 JF6 Malla Backscatter Final Filtro Fg0.10.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 5885020 May 19 13:53 09 JF6 Malla Backscatter Final Filtro Fg0.25.tif -rwxrwxrwx 1 root 5885018 May 19 13:53 wheel 10_JF6_Malla_Backscatter_Final_Filtro_Fg0.50.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 5885020 May 19 13:53 11 JF6 Malla Backscatter Final Filtro Fg0.75.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 5885020 May 19 13:53 12 JF6 Malla Backscatter Final Filtro Fg1.00.tif ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 1.0 Segundo/GEOtiff/MO: total 333792 -rwxrwxrwx 1 root wheel 14240368 May 19 13:53 01 MO Malla Batimetria.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 14240324 May 19 13:53 02 MO Malla Batimetria Filtro Fq5.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 14240280 May 19 13:53 03 MO Malla Pendiente Grados.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 14240338 May 19 13:53 04 MO Malla Backscatter Cruda.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 14240354 May 19 13:53 05 MO Malla Backscatter Prueba 1.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 14240346 May 19 13:53 06 MO_Malla_Backscatter_Prueba_2.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 14240366 May 19 13:53 07 MO_Malla_Backscatter_Final.tif 14240332 -rwxrwxrwx 1 root wheel May 19 13:53 08 MO Malla Backscatter Final Filtro Fg0.10.tif -rwxrwxrwx 1 root 14240330 19 wheel May 13:53 09 MO Malla Backscatter Final Filtro Fg0.25.tif root 14240330 19 -rwxrwxrwx 1 wheel May 13:53 10 MO Malla Backscatter Final Filtro Fg0.50.tif -rwxrwxrwx 1 root 14240332 May 19 13:53 wheel 11_MO_Malla_Backscatter_Final_Filtro_Fg0.75.tif -rwxrwxrwx 1 root wheel 14240332 May 19 13:53 12 MO Malla Backscatter Final Filtro Fg1.00.tif ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 1.0 Segundo/GRD: total 24 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 14:47 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 13:29 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 May 19 13:30 MO ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 1.0 Segundo/GRD/JF5: total 278784 -rwxrwxrwx 1 root wheel 15474984 May 8 13:37 01_JF5_Malla_Batimetria.grd 1 root 8 17:39 -rwxrwxrwx wheel 02 JF5 Malla Batimetria Filtro Fg5.0.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 15474912 May 11 14:42 03 JF5 Malla Pendiente Grados.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 15475016 May 8 13:12 04 JF5 Malla Backscatter Cruda.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 15474964 May 11 18:12 05 JF5 Malla Backscatter Prueba 1.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 15474964 May 11 18:14 06 JF5 Malla Backscatter Prueba 2.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 15474964 May 8 14:44 07 JF5 Malla Backscatter Final.grd

6875840 19 13:33 -rwxrwxrwx@ 1 root wheel May 08 JF5 Malla Backscatter Final Filtro Fg0.10.grd -rwxrwxrwx@ 1 root wheel 6875840 May 19 13:34 09 JF5 Malla Backscatter Final Filtro Fg0.25.grd -rwxrwxrwx@ 1 root 6875840 19 13:34 wheel May 10 JF5 Malla Backscatter_Final_Filtro_Fg0.50.grd -rwxrwxrwx@ 1 root wheel 6875840 May 19 13:34 11 JF5 Malla Backscatter Final Filtro Fg0.75.grd -rwxrwxrwx@ 1 root 6875840 19 13:34 wheel May 12 JF5 Malla Backscatter Final Filtro Fg1.00.grd ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 1.0 Segundo/GRD/JF6: total 151624 -rwxrwxrwx 1 root wheel 6875872 May 6 19:33 01 JF6 Malla Batimetria.grd 6875776 8 16:39 -rwxrwxrwx 1 root wheel May 02 JF6 Malla Batimetria Filtro Fg5.0.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 6875776 May 6 19:33 03 JF6 Malla Pendiente Grados.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 6875820 May 6 01:52 04_JF6_Malla_Backscatter_Cruda.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 6875816 May 7 14:50 05_JF6_Malla_Backscatter_Prueba_1.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 6875816 May 6 03:14 06_JF6_Malla_Backscatter_Prueba_2.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 6875828 May 6 02:20 07_JF6_Malla_Backscatter_Final.grd 1 root 5894904 -rwxrwxrwx wheel May 6 10:03 08_JF6_Malla_Backscatter_Final_Filtro_Fg0.10.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 5894904 May 6 10:03 09_JF6_Malla_Backscatter_Final_Filtro_Fg0.25.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 5894904 6 10:04 May 10 JF6 Malla Backscatter Final Filtro Fg0.50.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 5894904 6 10:05 Mav 11_JF6_Malla_Backscatter_Final_Filtro_Fg0.75.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 5894904 May 6 10:07 12 JF6 Malla Backscatter Final Filtro Fg1.00.grd ./2 Mallas Batimetria Backscatter/Mallas 1.0 Segundo/GRD/MO: total 306504 -rwxrwxrwx 1 root wheel 14262476 May 18 14:51 01_MO_Malla_Batimetria.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 14262432 May 18 15:05 02_MO_Malla_Batimetria_Filtro_Fg5.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 14262388 May 11 02:23 03_MO_Malla_Pendiente_Grados.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 14262460 May 9 00:15 05_MO_Malla_Backscatter_Prueba_1.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 14262452 May 9 00:20 06_MO_Malla_Backscatter_Prueba_2.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 14262472 May 11 02:23 07_MO_Malla_Backscatter_Final.grd 14262440 wheel 1 root May 11 15:22 -rwxrwxrwx 08_MO_Malla_Backscatter_Final_Filtro_Fg0.10.grd -rwxrwx 1 root wheel 14262440 11 15:22 Mav 09_MO_Malla_Backscatter_Final_Filtro_Fg0.25.grd 14262436 -rwxrwxrwx 1 root wheel May 11 15:21 10 MO Malla Backscatter Final Filtro Fg0.50.grd -rwxrwxrwx 1 root 14262440 wheel May 11 15:20 11_MO_Malla_Backscatter_Final_Filtro_Fg0.75.grd -rwxrwxrwx 1 root wheel 14262440 May 9 23:18 12_MO_Malla_Backscatter_Final_Filtro_Fg1.00.grd ./3-Archivos Individuales: total 24 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 20 09:44 1-Datos_Monohaz drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 20 09:45 2-Datos_Multihaz -rwxrwxrwx@ 1 root wheel 356 Aug 20 09:55 listing.sh ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz: total 16 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 11:16 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:19 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 11:33 MO

./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5: total 40 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:33 carr01bd drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:39 elt21 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:40 icex02mv drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:40 pol7008 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:40 west03mv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5/carr01bd: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:16 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:39 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:17 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:17 xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5/carr01bd/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 3360 Aug 19 10:50 carr01bdcorr.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5/carr01bd/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 81 Aug 19 16:39 carr01bdcorr.minmax ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5/carr01bd/shapefile: total 24 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1325 Aug 19 10:52 carr01bdcorr.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 3880 Aug 19 10:52 carr01bdcorr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 940 Aug 19 10:52 carr01bdcorr.shx ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5/carr01bd/xyz: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 2696 Mar 23 10:16 carr01bdcorr.xyz ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/JF5/elt21: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:05 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:40 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:05 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:05 xyz ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/JF5/elt21/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 3904 Aug 19 10:50 elt21corr.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5/elt21/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 78 Aug 19 16:39 elt21corr.minmax ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/JF5/elt21/shapefile: total 32 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1529 Aug 19 10:52 elt21corr.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 4492 Aug 19 10:52 elt21corr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 1076 Aug 19 10:52 elt21corr.shx ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5/elt21/xyz: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 3048 Mar 23 10:16 elt21corr.xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5/icex02mv: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:06 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:40 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:07 shapefile

./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5/icex02mv/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 2048 Aug 19 10:50 icex02mvcorr.csv ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/JF5/icex02mv/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 83 Aug 19 16:39 icex02mvcorr.minmax ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5/icex02mv/shapefile: total 24 -rwxrwxrwx 1 root wheel 833 Aug 19 10:52 icex02mvcorr.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 2404 Aug 19 10:52 icex02mvcorr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 612 Aug 19 10:52 icex02mvcorr.shx ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5/icex02mv/xyz: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1610 Mar 23 10:16 icex02mvcorr.xyz ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/JF5/po17008: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:07 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:40 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:09 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:08 xyz ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/JF5/po17008/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 928 Aug 19 10:50 pol7008corr.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5/po17008/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 78 Aug 19 16:39 pol7008corr.minmax ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/JF5/po17008/shapefile: total 24 -rwxrwxrwx 1 root wheel 413 Aug 19 10:52 pol7008corr.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 1144 Aug 19 10:52 pol7008corr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 332 Aug 19 10:52 pol7008corr.shx ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/JF5/pol7008/xyz: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 738 Mar 23 10:16 pol7008corr.xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5/west03mv: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:15 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:40 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:16 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:16 xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5/west03mv/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 4000 Aug 19 10:50 west03mvcorr.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5/west03mv/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 83 Aug 19 16:39 west03mvcorr.minmax ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/JF5/west03mv/shapefile: total 32 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1565 Aug 19 10:52 west03mvcorr.dbf

drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:06 xyz

-rwxrwxrwx 1 root wheel 4600 Aug 19 10:52 west03mvcorr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 1100 Aug 19 10:52 west03mvcorr.shx ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF5/west03mv/xyz: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 3194 Mar 23 10:16 west03mvcorr.xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF6: total 16 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:42 pol7008 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:42 west03mv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF6/pol7008: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:18 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:42 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:19 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:18 xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF6/po17008/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 448 Aug 19 10:53 pol7008corr.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF6/pol7008/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 78 Aug 19 16:42 pol7008corr.minmax ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF6/pol7008/shapefile: total 24 -rwxrwxrwx 1 root wheel 233 Aug 19 10:53 pol7008corr.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 604 Aug 19 10:53 pol7008corr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 212 Aug 19 10:53 pol7008corr.shx ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF6/po17008/xyz: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 362 Mar 23 10:17 pol7008corr.xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF6/west03mv: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:19 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:43 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:20 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:19 xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF6/west03mv/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 3296 Aug 19 10:53 west03mvcorr.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF6/west03mv/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 84 Aug 19 16:42 west03mvcorr.minmax ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF6/west03mv/shapefile: total 24 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1301 Aug 19 10:53 west03mvcorr.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 3808 Aug 19 10:53 west03mvcorr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 924 Aug 19 10:53 west03mvcorr.shx ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/JF6/west03mv/xyz: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 2668 Mar 23 10:17 west03mvcorr.xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO:

drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:43 19950325

 drwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 4096
 Aug
 19
 16:43
 19950325

 drwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 4096
 Aug
 19
 16:44
 74010904

 drwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 4096
 Aug
 19
 16:44
 carr01bd

 drwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 4096
 Aug
 19
 16:44
 carr02bd

 drwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 4096
 Aug
 19
 16:45
 cato04mv

 drwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 4096
 Aug
 19
 16:45
 ob3c

 drwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 4096
 Aug
 19
 16:45
 piqr04wt

 drwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 4096
 Aug
 19
 16:46
 pol6702

 drwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 4096
 Aug
 19
 16:46
 pot02mv

 drwxrwxrwx
 1
 root
 wheel
 4096
 Aug
 19
 16:46
 sotw03wt drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:47 yaq7304 ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/19950325: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:20 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:44 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:21 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:21 xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/19950325/csv: total 40 -rwxrwxrwx 1 root wheel 18976 Aug 19 10:54 19950325corr02.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/19950325/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 84 Aug 19 16:43 19950325corr02.minmax ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/19950325/shapefile: total 80 -rwxrwxrwx 1 root wheel 7181 Aug 19 10:54 19950325corr02.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 21448 Aug 19 10:54 19950325corr02.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 4844 Aug 19 10:54 19950325corr02.shx ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/19950325/xyz: total 32 -rwxrwxrwx 1 root wheel 14919 Mar 23 10:17 19950325corr02.xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/74010904: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:22 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:44 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:22 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:22 xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/74010904/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 2325 Aug 19 10:54 74010904corr.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/74010904/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 85 Aug 19 16:43 74010904corr.minmax ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/MO/74010904/shapefile: total 24 -rwxrwxrwx 1 root wheel 929 Aug 19 10:54 74010904corr.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 2692 Aug 19 10:54 74010904corr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 676 Aug 19 10:54 74010904corr.shx ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/74010904/xyz: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1791 Mar 23 10:17 74010904corr.xyz

total 96

./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/carr01bd: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:23 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:23 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:44 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:23 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:23 xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/carr01bd/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 2144 Aug 19 10:54 carr01bdcorr.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/carr01bd/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 80 Aug 19 16:43 carr01bdcorr.minmax ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/carr01bd/shapefile: total 24 -rwxrwxrwx 1 root wheel 869 Aug 19 10:54 carr01bdcorr.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 2512 Aug 19 10:54 carr01bdcorr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 636 Aug 19 10:54 carr01bdcorr.shx ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/carr01bd/xyz: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1710 Mar 23 10:17 carr01bdcorr.xyz ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/MO/carr02bd: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:24 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:44 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:24 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:24 xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/carr02bd/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 2208 Aug 19 10:54 carr02bdcorr.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/carr02bd/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 79 Aug 19 16:43 carr02bdcorr.minmax ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/MO/carr02bd/shapefile: total 24 -rwxrwxrwx 1 root wheel 893 Aug 19 10:54 carr02bdcorr.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 2584 Aug 19 10:54 carr02bdcorr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 652 Aug 19 10:54 carr02bdcorr.shx ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/carr02bd/xyz: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1778 Mar 23 10:17 carr02bdcorr.xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/cato04mv: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:26 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:45 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:26 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:26 xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/cato04mv/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1472 Aug 19 10:54 cato04mvcorr.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/cato04mv/minmax:

total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 79 Aug 19 16:43 cato04mvcorr.minmax ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/cato04mv/shapefile: total 24 -rwxrwxrwx 1 root wheel 617 Aug 19 10:54 cato04mvcorr.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 1756 Aug 19 10:54 cato04mvcorr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 468 Aug 19 10:54 cato04mvcorr.shx ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/cato04mv/xyz: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1180 Mar 23 10:17 cato04mvcorr.xyz ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/MO/ob3c: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:27 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:45 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:28 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:27 xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/ob3c/csv: total 1280 -rwxrwxrwx 1 root wheel 651872 Aug 19 10:54 ob3ccorr02.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/ob3c/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 73 Aug 19 16:43 ob3ccorr02.minmax ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/MO/ob3c/shapefile: total 2240 -rwxrwxrwx 1 root wheel 244517 Aug 19 10:54 ob3ccorr02.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 733456 Aug 19 10:54 ob3ccorr02.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 163068 Aug 19 10:54 ob3ccorr02.shx ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/MO/ob3c/xyz: total 1000 -rwxrwxrwx 1 root wheel 510913 Mar 23 10:17 ob3ccorr02.xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/piqr04wt: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:28 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:46 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:29 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:28 xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/piqr04wt/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 288 Aug 19 10:54 piqr04wtcorr.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/piqr04wt/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 79 Aug 19 16:43 pigr04wtcorr.minmax ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/piqr04wt/shapefile: total 24 -rwxrwxrwx 1 root wheel 173 Aug 19 10:54 piqr04wtcorr.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 424 Aug 19 10:54 piqr04wtcorr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 172 Aug 19 10:54 piqr04wtcorr.shx ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/pigr04wt/xyz: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 228 Mar 23 10:17 piqr04wtcorr.xyz

./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/pol6702: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:29 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:46 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:30 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:29 xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/pol6702/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 960 Aug 19 10:54 pol6702corr.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/pol6702/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 79 Aug 19 16:43 pol6702corr.minmax ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/pol6702/shapefile: total 24 -rwxrwxrwx 1 root wheel 425 Aug 19 10:54 pol6702corr.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 1180 Aug 19 10:54 pol6702corr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 340 Aug 19 10:54 pol6702corr.shx ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/MO/pol6702/xyz: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 764 Mar 23 10:17 pol6702corr.xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/prot02mv: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:30 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:46 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:31 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:30 xyz ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/MO/prot02mv/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1408 Aug 19 10:54 prot02mvcorr.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/prot02mv/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 77 Aug 19 16:43 prot02mvcorr.minmax ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/MO/prot02mv/shapefile: total 24 -rwxrwxrwx 1 root wheel 593 Aug 19 10:54 prot02mvcorr.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 1684 Aug 19 10:54 prot02mvcorr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 452 Aug 19 10:54 prot02mvcorr.shx ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/prot02mv/xyz: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1114 Mar 23 10:17 prot02mvcorr.xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/sotw03wt: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:31 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:47 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:32 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:32 xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/sotw03wt/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 2432 Aug 19 10:54 sotw03wtcorr.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/sotw03wt/minmax: total 8

-rwxrwxrwx 1 root wheel 80 Aug 19 16:43 sotw03wtcorr.minmax ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/sotw03wt/shapefile: ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/sotw03wt/xyz: total 32 -rwxrwxrwx 1 root wheel 977 Aug 19 10:54 sotw03wtcorr.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 2836 Aug 19 10:54 sotw03wtcorr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 708 Aug 19 10:54 sotw03wtcorr.shx -rwxrwxrwx 1 root wheel 1886 Mar 23 10:17 sotw03wtcorr.xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/v1705: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:32 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:47 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:33 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:32 xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/v1705/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 3072 Aug 19 10:54 v1705corr.csv ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/v1705/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 76 Aug 19 16:43 v1705corr.minmax ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/v1705/shapefile: total 24 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1217 Aug 19 10:54 v1705corr.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 3556 Aug 19 10:54 v1705corr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 868 Aug 19 10:54 v1705corr.shx ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/v1705/xyz: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 2394 Mar 23 10:17 v1705corr.xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/yaq7304: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:33 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:47 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:33 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 11:33 xyz ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/yaq7304/csv: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1952 Aug 19 10:54 yaq7304corr.csv ./3-Archivos_Individuales/1-Datos_Monohaz/MO/yaq7304/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 79 Aug 19 16:43 yaq7304corr.minmax ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/yaq7304/shapefile: total 24 -rwxrwxrwx 1 root wheel 797 Aug 19 10:54 yaq7304corr.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 2296 Aug 19 10:54 yaq7304corr.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 588 Aug 19 10:54 yaq7304corr.shx ./3-Archivos Individuales/1-Datos Monohaz/MO/yaq7304/xyz: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1546 Mar 23 10:17 yaq7304corr.xyz ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz: total 24

drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 20 09:46 JF5 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 20 09:46 JF6 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 20 09:47 MO ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF5: total 24 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 20 09:51 EM122 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 20 09:53 EM710 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:50 west03mv ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF5/EM122: total 56 4096 Aug 19 17:39 csv drwxrwxrwx 1 root wheel drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:26 minmax 12288 Aug 17 23:05 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 17 23:00 txyz drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 17 23:00 xyz ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF5/EM122/csv: total 698704 -rwxrwxrwx@ 1 root wheel 60894980 Aug 19 0000_20140719_212909_CaboDeHornosp.csv -rwxrwxrwx 1 root wheel 49742144 Jul 21 0001 20140720 032918 CaboDeHornosp.csv 1 root wheel 40945344 Jul 21 -rwxrwxrwx 0002 20140720 092931 CaboDeHornosp.csv 1 2997248 21 -rwxrwxrwx root wheel Jul 0003 20140720 145003 CaboDeHornosp.csv 3403936 21 -rwxrwxrwx 1 root wheel Jul 0004 20140720 154105 CaboDeHornosp.csv 1 33529920 Jul 21 -rwxrwxrwx root wheel 0004 20140720 163104 CaboDeHornosp.csv 248384 -rwxrwxrwx 1 root wheel Jul 21 0005_20140720_215050_CaboDeHornosp.csv 1 root 16335168 J111 21 -rwxrwxrwx wheel 0006_20140720_215544_CaboDeHornosp.csv 1 root wheel 48733696 Jul 21 -rwxrwxrwx 0008 20140721 043431 CaboDeHornosp.csv 1 1071296 Jul 21 -rwxrwxrwx root wheel 0009 20140721 084611 CaboDeHornosp.csv 47217888 21 -rwxrwxrwx 1 root wheel Jul 0010_20140721_090115_CaboDeHornosp.csv 1 21590656 21 -rwxrwxrwx root wheel Jul 0011_20140721_150100_CaboDeHornosp.csv 1 30994848 -rwxrwxrwx root wheel Jul 21 0012 20140721 174643 CaboDeHornosp.csv ./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/JF5/EM122/minmax: total 104 -rwxrwxrwx 1 root wheel 160 Jul 21 13:44 0000_20140719_212909_CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 152 Jul 21 13:44 0000_20140719_212909_CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 152 Jul 21 13:44 0002_20140720_032918_CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 160 Jul 21 13:44 0003_20140720_092931_CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 151 Jul 21 13:44 0003_20140720_145003_CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 159 Jul 21 13:44 0004_20140720_154105_CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 160 Jul 21 13:44 0004_20140720_163104_CaboDeHornosp.minmax

-rwxrwxrwx 1 root wheel 158 Jul 21 13:44 0005 20140720 215050 CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 162 Jul 21 13:44 0006 20140720 215544 CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 152 Jul 21 13:44 0008 20140721 043431 CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 159 Jul 21 13:44 0009 20140721 084611 CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 149 Jul 21 13:44 0010 20140721 090115 CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 159 Jul 21 13:44 0011 20140721 150100 CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 158 Jul 21 13:44 0012 20140721 174643 CaboDeHornosp.minmax

17:39

16:48

16:48

16:48

16:48

16:48

16:48

16:49

16:49

16:49

16:49

16:49

16:49

./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF5/EM122	/shapefile:			
total 1222792	-			
-rwxrwxrwx 1 root wheel	22835669	Aug	17	17:56
0000 20140719 212909 CaboDeHornosp.dbf		-		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	68506912	Aug	17	17:56
0000 20140719 212909 CaboDeHornosp.shp		-		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	15223836	Aug	17	17:56
0000 20140719 212909 CaboDeHornosp.shx				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	18653369	Αυσ	17	17:56
0001 20140720 032918 CaboDeHornosp dbf	10033303	mug	± /	17.50
	55060010	7	17	17.56
-IWXIWXIWX I IOOC WHEEL	55960012	Aug	17	17.50
0001_20140720_052918_CabobeHornosp.snp	10425626	•	17	17.50
-rwxrwxrwx 1 root wneel	12435636	Aug	1/	11:20
0001_20140720_032918_CaboDeHornosp.shx		_		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	15354569	Aug	17	17:56
0002_20140720_092931_CaboDeHornosp.dbf				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	46063612	Aug	17	17:56
0002_20140720_092931_CaboDeHornosp.shp				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	10236436	Aug	17	17:56
0002_20140720_092931_CaboDeHornosp.shx				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	1124033	Aug	17	17:56
0003 20140720 145003 CaboDeHornosp.dbf		-		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	3372004	Aug	17	17:56
0003 20140720 145003 CaboDeHornosp.shp				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	749412	Αυσ	17	17:56
0003 20140720 145003 CaboDeHornosp shy	, 19111			27.00
-rwrwrwrw = 1 = root = whool	1276541	Aug	17	17.56
1000 20140720 154105 CaboDoHornosp dbf	12/0341	Aug	1,	17.50
	2020520	200	17	17.56
-rwxrwxrwx i root wheer	3029520	Aug	1/	17:56
0004_20140720_154105_CaboDeHornosp.snp	051004	•	1 7	17.50
-rwxrwxrwx 1 root wneel	851084	Aug	17	11:20
0004_20140720_154105_CaboDeHornosp.shx		_		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	12573785	Aug	17	17:57
0004_20140720_163104_CaboDeHornosp.dbf				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	37721260	Aug	17	17:57
0004_20140720_163104_CaboDeHornosp.shp				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	8382580	Aug	17	17:57
0004_20140720_163104_CaboDeHornosp.shx				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	93209	Aug	17	17:57
0005_20140720_215050_CaboDeHornosp.dbf				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	279532	Aug	17	17:57
0005 20140720 215050 CaboDeHornosp.shp		-		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	62196	Aug	17	17:57
0005 20140720 215050 CaboDeHornosp.shx		2		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	6125753	Αυσ	17	17:57
0006 20140720 215544 CaboDeHornosp dbf		9		
-rwyrwyrwy 1 root wheel	18377164	Aur	17	17.57
0006 20140720 215544 CaboDoHornosp shp	10377104	Aug	1,	17.57
	4002002	3	17	17.57
-rwxrwxrwx i root wheer	4003092	Aug	1/	17:57
0006_20140720_215544_CabobeHornosp.snx	10005001	_		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	18275201	Aug	17	17:57
0008_20140721_043431_CaboDeHornosp.dbf				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	54825508	Aug	17	17:57
0008_20140721_043431_CaboDeHornosp.shp				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	12183524	Aug	17	17:57
0008_20140721_043431_CaboDeHornosp.shx				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	401801	Aug	17	17:57
0009_20140721_084611_CaboDeHornosp.dbf				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	1205308	Aug	17	17:57
0009 20140721 084611 CaboDeHornosp.shp		-		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	267924	Auq	17	17:57
0009 20140721 084611 CaboDeHornosp.shx		-		
·				

-rwxrwxrwx	1	root	wheel	17706773	Aug	17	17:58
0010_20140721_09	0115_Cab	oDeHornosp.	.dbf		_		
-rwxrwxrwx	1 0115 Car	root	wheel	53120224	Aug	17	17:58
-rwxrwxrwx	1 1	root	wheel	11804572	Aug	17	17:58
0010 20140721 09	0115 Cab	oDeHornosp.	.shx				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	8096561	Aug	17	17:58
0011_20140721_15	0100_Cab	oDeHornosp.	.dbf	04000500	•	1 17	17.50
-rwxrwxrwx 0011 20140721 15	⊥ 0100 Cab	root	wneei shp	24289588	Aug	17	1/:58
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	5397764	Aug	17	17:58
0011_20140721_15	0100_Cab	oDeHornosp.	. shx		-		
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	11623133	Aug	17	17:58
0012_20140721_17	4643_Cab 1	oDeHornosp.	.dbf whool	34869304	Aug	17	17.58
0012 20140721 17	4643 Cab	oDeHornosp.	. shp	34809304	Aug	17	17.56
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	7748812	Aug	17	17:58
0012_20140721_17	4643_Cab	oDeHornosp.	. shx				
				100/			
./3-Archivos_ind	ividuale	s/2-Datos_M	Multinaz/JF5/EM	1122/txyz:			
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	95148350	Jul	21	13:38
0000_20140719_21	2909_Cab	oDeHornosp.	txyz				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	77722100	Jul	21	13:39
0001_20140720_03	2918_Cab 1	oDeHornosp.	.txyz	62077100	T 1	01	12.20
-rwxrwxrwx 0002 20140720 09	 2931 Cab	oDeHornosp	txvz	63977100	JUI	21	13:39
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	4683200	Jul	21	13:39
0003_20140720_14	5003_Cab	oDeHornosp.	txyz				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	5318650	Jul	21	13:39
0004_20140720_15	4105_Cab 1	oDeHornosp.	.txyz	52390500		21	13.40
0004 20140720 16	 3104 Cab	oDeHornosp.	.txvz	52390500	Jui	21	13.40
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	388100	Jul	21	13:40
0005_20140720_21	5050_Cab	oDeHornosp	txyz		_		
-rwxrwxrwx	1 5544 Qab	root	wheel	25523700	Jul	21	13:40
-rwxrwxrwx	1 1	root.	wheel	76146400	Jul	21	13:40
0008 20140721 04	- 3431 Cab	oDeHornosp.	. txyz		• • • •		
-rwxrwxrwx -	1	root	wheel	1673900	Jul	21	13:40
0009_20140721_08	4611_Cab	oDeHornosp.	.txyz		- 1	01	10.41
-rwxrwxrwx 0010 20140721 09	1 0115 Cab	root	wneel	73777950	Jul	21	13:41
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	33735400	Jul	21	13:41
0011_20140721_15	0100_Cab	oDeHornosp.	. txyz				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	48429450	Jul	21	13:41
0012_20140721_17	4643_Cab	oDeHornosp.	.txyz				
/3-Archivos Ind	ividuale	s/2-Datos N	Multibaz/JF5/EM	122/892:			
total 650776				,1			
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	56502681	Jul	21	16:47
0000_20140719_21	2909_Cab	oDeHornosp.	.xyz				
-rwxrwxrwx 0001 20140720 03	1 2018 Car	root	wheel	46310099	Jul	21	16:47
-rwxrwxrwx	1 1	root	wheel	38359610	Jul	21	16:47
0002_20140720_09	2931_Cab	oDeHornosp	. xyz				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2809920	Jul	21	16:47
0003_20140720_14	5003_Cab 1	oDeHornosp.	.xyz	21 01 1 00	T1- 1	01	16.47
0004 20140720 15	1 4105 Cab	oDeHornosp.	WILEEL XVZ	2131130	JUL	21	10:4/
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	31428792	Jul	21	16:47
0004_20140720_16	3104_Cab	oDeHornosp.	xyz				

232860 Jul 21 16:47 1 root wheel -rwxrwxrwx 0005_20140720_215050_CaboDeHornosp.xyz 1 root wheel 15267544 Jul 21 16:48 -rwxrwxrwx 0006_20140720_215544_CaboDeHornosp.xyz 44980898 21 root J111 16:48 wheel -rwxrwxrwx 1 0008 20140721 043431 CaboDeHornosp.xyz 1 root wheel 1004340 Jul 21 16:48 -rwxrwxrwx 0009_20140721_084611_CaboDeHornosp.xyz wheel 44082957 Jul 21 16:48 -rwxrwxrwx 1 root 0010 20140721 090115 CaboDeHornosp.xyz -rwxrwxrwx 1 root wheel 20101193 Jul 21 16:48 0011_20140721_150100_CaboDeHornosp.xyz 28891198 16:48 Jul 21 1 root wheel -rwxrwxrwx 0012_20140721_174643_CaboDeHornosp.xyz ./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/JF5/EM710: total 64 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 18 13:31 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:30 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 16384 Aug 18 13:33 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 18 13:30 txyz drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 18 13:30 xyz ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF5/EM710/csv: total 201224 9803680 18:16 wheel Aug 17 -rwxrwxrwx 1 root 0002 20140720 003112 CaboDeHornosp.csv 1 root wheel 5192384 17 18:16 Aua -rwxrwxrwx 0003 20140720 020835 CaboDeHornosp.csv 1 root wheel 3984192 Aug 17 18:16 -rwxrwxrwx 0004 20140720 055303 CaboDeHornosp.csv 1 root wheel 12539808 Aug 17 18:16 -rwxrwxrwx 0005 20140720 071614 CaboDeHornosp.csv _____1 root 17 wheel 0 Aug 18:16 -rwxrwxrwx 0006_20140720_082119_CaboDeHornosp.csv wheel 3928224 Aug 17 18:16 -rwxrwxrwx 1 root 0007_20140720_115308_CaboDeHornosp.csv 0 17 18:16 -rwxrwxrwx 1 root wheel Aug 0008_20140720_133512_CaboDeHornosp.csv 0 17 18:16 -rwxrwxrwx 1 root wheel Aug 0009_20140720_133756_CaboDeHornosp.csv 0 Aug 17 18:16 1 root wheel -rwxrwxrwx 0010_20140720_140138_CaboDeHornosp.csv -rwxrwxrwx 1 root wheel 1789280 Auq 17 18:16 0012_20140720_203613_CaboDeHornosp.csv 1 wheel 3873984 Aug 17 18:16 -rwxrwxrwx root 0014_20140720_225035_CaboDeHornosp.csv wheel 21623712 17 18:16 1 root Aug -rwxrwxrwx 0015_20140721_053156_CaboDeHornosp.csv 8014368 17 18:16 -rwxrwxrwx 1 root wheel Aug 0016_20140721_072310_CaboDeHornosp.csv 1762080 17 18:16 -rwxrwxrwx 1 root wheel Aug 0017_20140721_100437_CaboDeHornosp.csv -rwxrwxrwx 1 root wheel 7803616 Aug 17 18:16 0018 20140721 112859 CaboDeHornosp.csv 4482880 17 18:16 -rwxrwxrwx 1 root wheel Aug 0019 20140721 142006 CaboDeHornosp.csv 1 root wheel 18198784 Αιισ 17 18:16 -rwxrwxrwx 0020 20140721 170917 CaboDeHornosp.csv

./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/JF5/EM710/minmax: total 104 -rwxrwxrwx 1 root wheel 157 Aug 17 18:15 0002 20140720 003112 CaboDeHornosp.minmax

-rwxrwxrwx	1 root	wheel	158 Aug	17	18:15	0003_20140720_020835_CaboDeHornosp.minmax
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	158 Aug	17	18:15	0004_20140720_055303_CaboDeHornosp.minmax
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	159 Aug	17	18:15	0005_20140720_071614_CaboDeHornosp.minmax
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	159 Aug	17	18:15	0007_20140720_115308_CaboDeHornosp.minmax
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	155 Aug	17	18:15	0012_20140720_203613_CaboDeHornosp.minmax
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	157 Aug	17	18:15	0014_20140720_225035_CaboDeHornosp.minmax
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	156 Aug	17	18:15	0015_20140721_053156_CaboDeHornosp.minmax
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	147 Aug	17	18:15	0016_20140721_072310_CaboDeHornosp.minmax
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	158 Aug	17	18:15	0017_20140721_100437_CaboDeHornosp.minmax
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	157 Aug	17	18:15	0018_20140721_112859_CaboDeHornosp.minmax
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	159 Aug	17	18:15	0019_20140721_142006_CaboDeHornosp.minmax
-rwxrwxrwx	1 root	wheel	159 Aug	17	18:15	0020_20140721_170917_CaboDeHornosp.minmax

./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/JF5/EM710/	shapefile:			
total 352304				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	3676445	Aug	17	18:02
0002_20140720_003112_CaboDeHornosp.dbf				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	11029240	Aug	17	18:02
0002_20140720_003112_CaboDeHornosp.shp				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	2451020	Aug	17	18:02
0002_20140720_003112_CaboDeHornosp.shx				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	1947209	Aug	17	18:03
0003_20140720_020835_CaboDeHornosp.dbf				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	5841532	Aug	17	18:03
0003_20140720_020835_CaboDeHornosp.shp				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	1298196	Aug	17	18:03
0003_20140720_020835_CaboDeHornosp.shx				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	1494137	Aug	17	18:03
0004_20140720_055303_CaboDeHornosp.dbf				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	4482316	Aug	17	18:03
0004_20140720_055303_CaboDeHornosp.shp				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	996148	Aug	17	18:03
0004_20140720_055303_CaboDeHornosp.shx				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	4702493	Aug	17	18:03
0005_20140720_071614_CaboDeHornosp.dbf				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	14107384	Aug	17	18:03
0005_20140720_071614_CaboDeHornosp.shp				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	3135052	Aug	17	18:03
0005_20140720_071614_CaboDeHornosp.shx	_	_		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	33	3 Aug	17	18:03
0006_20140720_082119_CaboDeHornosp.dbf				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	100) Aug	17	18:03
0006_20140720_082119_CaboDeHornosp.shp				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	100) Aug	17	18:03
0006_20140720_082119_CaboDeHornosp.shx		_		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	1473149	Aug	17	18:03
0007_20140720_115308_CaboDeHornosp.dbf	4410050	_		10.00
-rwxrwxrwx 1 root wheel	4419352	Aug	17	18:03
0007_20140720_115308_CaboDeHornosp.shp	000156	_		10.00
-rwxrwxrwx I root wheel	982156	Aug	17	18:03
0007_20140720_115308_CabobeHornosp.shx	2	.	1 7	10.00
-rwxrwxrwx I root wheel	3.	3 Aug	1/	18:03
0008_20140720_133512_CaboDeHornosp.dbf	1.00	_		10.00
-rwxrwxrwx I root wneel	100	Aug	17	18:03
0008_20140720_133512_CaboDeHornosp.shp	1.00	-	1 7	10.00
-rwxrwxrwx I root wheel	100	Aug	17	18:03
0008_20140720_133512_CabobeHornosp.snx	2	.	1 7	10.00
-rwxrwxrwx I root wheel	3.	3 Aug	17	18:03
UUU9_20140/20_133/56_CaboueHornosp.dbf	4.0.0	•	17	10.00
-IWXIWXIWX I FOOL Wheel	100	, Aug	т/	19:03
UUU9_20140/20_133/56_CabobeHornosp.snp	1.00	3	17	10.00
-IWXIWX I FOOT WREEL	100	, Aug	т/	T9:03
0009_20140/20_133/56_CaboueHornosp.snx				

-rwxrwxrwx 1 root wheel	33	Aug	17	18:03
0010_20140720_140138_CaboDeHornosp.dbf -rwyrwyrwy 1 root wheel	100	Aug	17	18.03
0010 20140720 140138 CaboDeHornosp.shp	100	Aug	17	10.05
-rwxrwxrwx 1 root wheel	100	Aug	17	18:03
0010_20140720_140138_CaboDeHornosp.shx		_		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	671045	Aug	17	18:03
-rwxrwxrwx 1 root wheel	2013040	Aug	17	18:03
0012_20140720_203613_CaboDeHornosp.shp		-		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	447420	Aug	17	18:03
-rwxrwxrwx 1 root wheel	1452809	Aug	17	18:03
0014_20140720_225035_CaboDeHornosp.dbf				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	4358332	Aug	17	18:03
0014_20140720_225035_CaboDeHornosp.shp	968596	Aug	17	18.03
0014 20140720 225035 CaboDeHornosp.shx	900590	Aug	17	10.05
-rwxrwxrwx 1 root wheel	8108957	Aug	17	18:03
0015_20140721_053156_CaboDeHornosp.dbf	040065556	_		10 00
-rwxrwxrwx l root wheel	24326776	Aug	17	18:03
-rwxrwxrwx 1 root wheel	5406028	Aug	17	18:03
0015_20140721_053156_CaboDeHornosp.shx		2		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	3005453	Aug	17	18:03
-rwyrwyrwy 1 root wheel	9016264	Aug	17	18.03
0016 20140721 072310 CaboDeHornosp.shp	5010204	mug	1,	10.05
-rwxrwxrwx 1 root wheel	2003692	Aug	17	18:03
0016_20140721_072310_CaboDeHornosp.shx	660945	7	17	10.02
0017 20140721 100437 CaboDeHornosp.dbf	000045	Aug	17	10:03
-rwxrwxrwx 1 root wheel	1982440	Aug	17	18:03
0017_20140721_100437_CaboDeHornosp.shp		_		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	440620	Aug	17	18:03
-rwxrwxrwx 1 root wheel	2926421	Aug	17	18:03
0018_20140721_112859_CaboDeHornosp.dbf		-		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	8779168	Aug	17	18:03
-rwxrwxrwx 1 root wheel	1951004	Αυσ	17	18:03
0018_20140721_112859_CaboDeHornosp.shx		5		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	1681145	Aug	17	18:03
0019_20140721_142006_CaboDeHornosp.dbf	5043340	Aug	17	18.03
0019 20140721 142006 CaboDeHornosp.shp	3043340	Aug	17	10.05
-rwxrwxrwx 1 root wheel	1120820	Aug	17	18:03
0019_20140721_142006_CaboDeHornosp.shx	6004600	_		10 00
-rwxrwxrwx I root wheel 0020 20140721 170917 CaboDeHornosp dbf	6824609	Aug	17	18:03
-rwxrwxrwx 1 root wheel	20473732	Aug	17	18:03
0020_20140721_170917_CaboDeHornosp.shp				
-rwxrwxrwx 1 root wheel	4549796	Aug	17	18:03
0020_20140721_170917_Cabobenotitosp.six				
./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/JF5/EM710/t	txyz:			
total 314368		_		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	15318250	Aug	17	18:15
-rwxrwxrwx 1 root wheel	8113100	Aug	17	18:15
0003_20140720_020835_CaboDeHornosp.txyz		-		
-rwxrwxrwx 1 root wheel	6225300	Aug	17	18:15
vvv4_zv14v/zv_v55v5_CadoDenornosp.txyz				

-rwxrwxrwx	1	. root	wheel	19593450	A	ug	17	18:15
0005_20140720_0	71614_	_CaboDeHornosp	.txyz		0	200	17	10.15
-IWXIWXIWX 0006 20140720 09	±	CaboDoHornosp	+		0	Aug	17	10.13
-rwyrwyrwy	1	_cabobehornosp	. LXYZ wheel	61 37850	z	110	17	18.15
0007 20140720 11	15308	CaboDeHornosp	.txvz	0157050	-	uy	1,	10.15
-rwxrwxrwx	1	root whe	el		0	Aug	17	18:15
0008 20140720 13	33512	CaboDeHornosp	.txyz			-		
-rwxrwxrwx –	1 -	root whe	el		0	Aug	17	18:15
0009_20140720_13	33756	_CaboDeHornosp	.txyz					
-rwxrwxrwx	1	root whe	el		0	Aug	17	18:15
0010_20140720_14	10138	_CaboDeHornosp	.txyz		_			
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2795750	P	lug	17	18:15
0012_20140720_20	13013	_CadoDeHornosp	.txyz	6053100	,		17	10.15
-1WX1WX1WX 0014 20140720 23	25035	CaboDeHornosp	tyuz	8053100	-	sug	17	10.13
-rwxrwxrwx	1	_cabobenornosp	wheel	33787050	A	na	17	18:15
0015 20140721 0	53156	CaboDeHornosp	. txvz	55767656		.9		10.10
-rwxrwxrwx	ī	root	wheel	12522450	A	uq	17	18:15
0016 20140721 0	72310	CaboDeHornosp	.txyz			2		
-rwxrwxrwx —	1	root -	wheel	2753250	F	lug	17	18:15
0017_20140721_10	0437_	CaboDeHornosp	. txyz					
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	12193150	A	ug	17	18:15
0018_20140721_11	L2859_	_CaboDeHornosp	.txyz					
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	7004500	P	lug	17	18:15
0019_20140721_14	12006	_CaboDeHornosp	.txyz	00405600	-			10 15
-rwxrwxrwx	⊥ ۲ ۲ ۵۰۵	. root	wheel	28435600	A	ug	17	18:15
0020_20140721_1	/091/_	_cabobeHornosp	. txyz					
/3-Archivos Ind	lividu	uales/2-Datos i	Multihaz/JF	5/EM710/xyz:				
total 184256			,	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	8923893	Z	lug	17	18:16
0002 20140720 00	03112	CaboDeHornosp	.xyz			2		
-rwxrwxrwx –	1	root	wheel	4736456	F	lug	17	18:16
0003_20140720_02	20835	_CaboDeHornosp	.xyz					
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	3685619	P	lug	17	18:16
0004_20140720_0	55303	_CaboDeHornosp	.xyz					
-rwxrwxrwx	1	. root	wheel	11497756	A	ug	17	18:16
0005_20140720_0	/1614_	_CaboDeHornosp	.xyz		•	3	17	10.10
-IWXIWXIWX	1 22110	root whe	eT		0	Aug	17	19:10
-rwyrwyrwy	 1	_cabobenornosp	.xyz wheel	3657944	z		17	18.16
0007 20140720 11	15308	CaboDeHornosp	. XVZ	5057944	-	uy	1,	10.10
-rwxrwxrwx	1	root whe	el		0	Αυσ	17	18:16
0008 20140720 13	33512	CaboDeHornosp	.xyz					
-rwxrwxrwx –	1 -	root whe	el		0	Aug	17	18:16
0009_20140720_13	33756_	CaboDeHornosp	.xyz					
-rwxrwxrwx	1	root whe	el		0	Aug	17	18:16
0010_20140720_14	40138_	_CaboDeHornosp	.xyz					
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1675940	7	Aug	17	18:16
0012_20140720_20	03613	_CaboDeHornosp	.xyz	0550104	_			10.10
-rwxrwxrwx	T	root	wheel	3570194	F	lug	17	18:10
0014_20140720_22	25035	_CadoDeHornosp	.xyz	19673467	7.		17	10.16
-rwxrwxrwx 0015 20140721 0	1 53156	CaboDeHornosp	WIEET	198/348/	A	ug	17	10:10
-rwxrwxrwx	1	root.	wheel	7319148	Z	luσ	17	18:16
0016 20140721 0	72310	CaboDeHornosp	. xyz	/515140	ſ	9	_·	_0.10
-rwxrwxrwx	1	_ root	wheel	1645449	Z	lug	17	18:16
0017_20140721_10	0437	CaboDeHornosp	.xyz	-		-		-
-rwxrwxrwx —	1	root -	wheel	7208625	J	Aug	17	18:16
0018_20140721_11	L2859_	CaboDeHornosp	.xyz					
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	4145878	Z	lug	17	18:16
0019_20140721_14	12006_	CaboDeHornosp	.xyz					

-rwxrwxrwx 16571310 Aug 17 18:16 1 root wheel 0020 20140721 170917 CaboDeHornosp.xyz ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF5/west03mv: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 17 23:10 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:50 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 17 23:10 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 17 23:09 txyz drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 17 23:09 xyz ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF5/west03mv/csv: total 4064 -rwxrwxrwx 1 root wheel 2077184 Aug 17 17:41 SBfixavg.94mar17p.csv ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF5/west03mv/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 95 Aug 19 16:49 SBfixavg.94mar17p.minmax ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF5/west03mv/shapefile: total 7112 -rwxrwxrwx 1 root wheel 779009 Aug 17 17:58 SBfixavg.94mar17p.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 2336932 Aug 17 17:58 SBfixavg.94mar17p.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 519396 Aug 17 17:58 SBfixavg.94mar17p.shx ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF5/west03mv/txyz: total 6344 -rwxrwxrwx 1 root wheel 3245600 Jul 21 14:55 SBfixavg.94mar17p.txyz ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF5/west03mv/xyz: total 3808 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1947360 Aug 17 17:41 SBfixavg.94mar17p.xyz ./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/JF6: total 24 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 20 09:52 EM122 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 20 09:53 EM710 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:50 west03mv ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF6/EM122: total 8 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 17 23:11 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:27 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 17 23:12 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 17 23:11 txyz drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 17 23:11 xyz ./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/JF6/EM122/csv: total 112504 26872320 17 17:55 -rwxrwxrwx 1 root wheel Αιισ 0000_20140719_104036_CaboDeHornosp.csv 1 30726240 17:55 -rwxrwxrwx root wheel Aug 17 0001 20140719 152402 CaboDeHornosp.csv ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF6/EM122/minmax: total 16 -rwxrwxrwx 1 root wheel 156 Jul 21 14:01 0000 20140719 104036 CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 158 Jul 21 14:01 0001 20140719 152402 CaboDeHornosp.minmax ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF6/EM122/shapefile: total 196904 10077185 17 17:59-rwxrwxrwx 1 root wheel Aug 0000 20140719 104036 CaboDeHornosp.dbf

J 54

30231460 17:59 -rwxrwxrwx 1 root wheel Aug 17 0000 20140719 104036 CaboDeHornosp.shp -rwxrwxrwx 1 root 6718180 Aug 17 17:59 wheel 0000_20140719_104036_CaboDeHornosp.shx root 11522405 17:59 -rwxrwxrwx wheel 17 1 Aug 0001 20140719 152402 CaboDeHornosp.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 34567120 Aua 17 17:59 0001_20140719_152402_CaboDeHornosp.shp 7681660 17 17:59 -rwxrwxrwx 1 root wheel Aug 0001 20140719 152402 CaboDeHornosp.shx ./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/JF6/EM122/txyz: total 175784 -rwxrwxrwx 1 root wheel 41988000 Jul 21 14:00 0000_20140719_104036_CaboDeHornosp.txyz 1 48009750 Jul 21 14:00 -rwxrwxrwx root wheel 0001 20140719 152402 CaboDeHornosp.txyz ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF6/EM122/xyz: total 105056 -rwxrwxrwx 1 root wheel 25088407 Auσ 17 17:55 0000 20140719 104036 CaboDeHornosp.xyz -rwxrwxrwx 1 root wheel 28695653 Aug 17 17:55 0001_20140719_152402_CaboDeHornosp.xyz ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF6/EM710: total 16 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 18 13:34 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:30 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 18 13:35 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 18 13:34 txyz drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 18 13:34 xyz ./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/JF6/EM710/csv: total 20000 -rwxrwxrwx 1 root wheel 2051616 Aug 17 18:19 0000_20140719_110505_CaboDeHornosp.csv -rwxrwxrwx 1 root wheel 5277312 Aug 17 18:19 0001_20140719_125825_CaboDeHornosp.csv -rwxrwxrwx 1 root wheel 2905216 Aug 17 18:19 0002 20140719 143956 CaboDeHornosp.csv ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF6/EM710/minmax: total 24 -rwxrwxrwx 1 root wheel 154 Aug 17 18:19 0000 20140719 110505 CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 159 Aug 17 18:19 0001 20140719 125825 CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 158 Aug 17 18:19 0002 20140719 143956 CaboDeHornosp.minmax ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF6/EM710/shapefile: total 35016 769421 Aug 17 18:04 0000 20140719 110505 CaboDeHornosp.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel -rwxrwxrwx 1 root wheel 2308168 Aug 17 18:04 0000 20140719 110505 CaboDeHornosp.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 513004 Aug 17 18:04 0000 20140719 110505 CaboDeHornosp.shx -rwxrwxrwx 1 root wheel 513004 Aug 17 18:04 0000 20140719 110505 CabobeHornosp.shx -rwxrwxrwx 1 root wheel 1979057 Aug 17 18:04 0001 20140719 125825 CabobeHornosp.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 5937076 Aug 17 18:04 0001 20140719 125825 CabobeHornosp.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 1319428 Aug 17 18:04 0001 20140719 125825 CabobeHornosp.shx -rwxrwxrwx 1 root wheel 1089521 Aug 17 18:04 0002 20140719 143956 CabobeHornosp.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 3268468 Aug 17 18:04 0002 20140719 143956 CabobeHornosp.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 726404 Aug 17 18:04 0002 20140719 143956 CaboDeHornosp.shx ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF6/EM710/txyz: total 31248 3205650 18:19 -rwxrwxrwx 1 root wheel Aug 17 0000 20140719 110505 CaboDeHornosp.txyz 8245800 -rwxrwxrwx 1 root wheel Aug 17 18:19 0001 20140719 125825 CaboDeHornosp.txyz

4539400 Aug 1 root wheel 17 18:19 -rwxrwxrwx 0002 20140719 143956 CaboDeHornosp.txyz ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF6/EM710/xyz: total 18456 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1907580 Aug 17 18:19 0000_20140719_110505_CaboDeHornosp.xyz -rwxrwxrwx 1 root wheel 4817367 Aug 17 18:19 0001_20140719_125825_CaboDeHornosp.xyz -rwxrwxrwx 1 root wheel 2716514 Aug 17 18:19 0002_20140719_143956_CaboDeHornosp.xyz ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF6/west03mv: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 17 23:15 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:51 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 17 23:15 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 17 23:14 txyz drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 17 23:15 xyz ./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/JF6/west03mv/csv: total 3288 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1681248 Aug 17 17:58 SBfixavg.94mar17p.csv ./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/JF6/west03mv/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 93 Aug 19 16:51 SBfixavg.94mar17p.minmax ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF6/west03mv/shapefile: total 5752 -rwxrwxrwx 1 root wheel 630533 Aug 17 17:59 SBfixavg.94mar17p.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 1891504 Aug 17 17:59 SBfixavg.94mar17p.shp 420412 Aug 17 17:59 SBfixavg.94mar17p.shx -rwxrwxrwx 1 root wheel ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/JF6/west03mv/txyz: total 5136 -rwxrwxrwx 1 root wheel 2626950 Jul 21 14:49 SBfixavg.94mar17p.txyz ./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/JF6/west03mv/xyz: total 3072 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1569554 Aug 17 17:58 SBfixavg.94mar17p.xyz ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/MO: total 32 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 20 09:52 EM122 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 20 09:53 EM710 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:52 gene03rr drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:54 glor06mv ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/MO/EM122: total 48 drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 17 23:19 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 19 16:28 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 8192 Aug 17 23:21 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 17 23:18 txyz drwxrwxrwx 1 root wheel 4096 Aug 17 23:19 xyz ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/MO/EM122/csv: total 266760 -rwxrwxrwx 1 root wheel 1536704 Aua 17 18:01 0010 20140724 054642 CaboDeHornosp.csv -rwxrwxrwx 1 root wheel 0 17 18:01 Aua 0011 20140724 061031 CaboDeHornosp.csv -rwxrwxrwx 1 root wheel 242848 Aug 17 18:01 0013 20140724_081844_CaboDeHornosp.csv

-rwxrwxrwx	1	root	wheel	52922304	Aug	17	18:01
0014_20140724_08	2153_Ca	boDeHornd	osp.csv				
-rwxrwxrwx _	1	root	wheel	3669760	Aug	17	18:01
0014_20140724_12	0454_Ca	boDeHornd	osp.csv				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	549312	Aug	17	18:01
0015_20140724_12	4318_Ca	boDeHornd	osp.csv				
-rwxrwxrwx _	1	root	wheel	27675616	Aug	17	18:01
0016_20140724_12	5822_Ca	boDeHornd	osp.csv				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	179840	Aug	17	18:01
0017_20140724_16	4036_Ca	boDeHornd	osp.csv				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	19111168	Aug	17	18:01
0018_20140724_16	4348_Ca	boDeHornd	osp.csv				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	20212384	Aug	17	18:01
0019_20140724_22	4345_Ca	boDeHornd	osp.csv				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	12512	Aug	17	18:01
0020_20140725_00	4314_Ca	boDeHornd	osp.csv				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	10445760	Aug	17	18:01
0021_20140725_00	4926_Ca	boDeHornd	osp.csv				

./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/MO/EM122/minmax: total 88 -rwxrwxrwx 1 root wheel 158 Jul 21 14:17 0010_20140724_054642_CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 0 Jul 21 14:17 0011_20140724_061031_CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 155 Jul 21 14:17 0013_20140724_081844_CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 158 Jul 21 14:17 0014_20140724_082153_CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 160 Jul 21 14:17 0014_20140724_120454_CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 160 Jul 21 14:17 0014_20140724_120454_CaboDeHornosp.minmax

-rwxrwxrwx 1 root wheel 159 Jul 21 14:17 0016_20140724_125822_CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 156 Jul 21 14:17 0017_20140724_164036_CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 151 Jul 21 14:17 0018_20140724_164348_CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 145 Jul 21 14:17 0019_20140724_224345_CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 157 Jul 21 14:17 0020_20140725_004314_CaboDeHornosp.minmax -rwxrwxrwx 1 root wheel 154 Jul 21 14:17 0021_20140725_004926_CaboDeHornosp.minmax

./3-Archivos_I	ndividu	uales/2-Da	tos_Multihaz/MO/EM	122/shapefile:			
total 400920					_		
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	576329	Aug	17	18:00
0010_20140724_	054642	_CaboDeHor	nosp.dbf				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1728892	Aug	17	18:00
0010 20140724	054642	CaboDeHor	nosp.shp				
-rwxrwxrwx	1	- root	wheel	384276	Aug	17	18:00
0010 20140724	054642	CaboDeHor	nosp.shx		-		
-rwxrwxrwx -	1	- root	wheel	33	Aug	17	18:00
0011 20140724	061031	CaboDeHor	nosp.dbf		-		
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	100	Aug	17	18:00
0011 20140724	061031	CaboDeHor	nosp.shp		-		
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	100	Aug	17	18:00
0011 20140724	061031	CaboDeHor	nosp.shx		-		
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	91133	Aug	17	18:00
0013_20140724_	081844	CaboDeHor	nosp.dbf				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	273304	Aug	17	18:00
0013 20140724	081844	CaboDeHor	nosp.shp				
-rwxrwxrwx	1	- root	wheel	60812	Aug	17	18:00
0013 20140724	081844	CaboDeHor	nosp.shx		-		
-rwxrwxrwx	1	- root	wheel	19845929	Aug	17	18:00
0014 20140724	082153	CaboDeHor	nosp.dbf		-		
-rwxrwxrwx	1	- root	wheel	59537692	Aug	17	18:00
0014 20140724	082153	CaboDeHor	nosp.shp				
-rwxrwxrwx	1	- root	wheel	13230676	Aug	17	18:00
0014 20140724	082153	CaboDeHor	nosp.shx		-		
-rwxrwxrwx	1	- root	wheel	1376225	Aug	17	18:00
0014_20140724_	120454	CaboDeHor	nosp.dbf		•		

-rwxrwxrwx	1	root	wheel	4128580	Aug	17	18:00
0014_20140724_120)454_	CaboDeHornosp	.shp				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	917540	Aug	17	18:00
0014_20140724_120)454_	CaboDeHornosp	. shx				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	206057	Aug	17	18:00
0015_20140724_124	4318	CaboDeHornosp	.dbf				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	618076	Aug	17	18:00
0015_20140724_124	4318	CaboDeHornosp	.shp				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	137428	Aug	17	18:00
0015_20140724_124	4318_	CaboDeHornosp	.shx				
-rwxrwxrwx	1	. root	wheel	10378421	Aug	17	18:01
0016_20140724_125	5822	CaboDeHornosp	.dbf				
-rwxrwxrwx	1	. root	wheel	31135168	Aug	17	18:01
0016_20140724_125	5822	CaboDeHornosp	.shp				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	6919004	Aug	17	18:01
0016_20140724_125	5822	CaboDeHornosp	.shx				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	67505	Aug	17	18:01
0017_20140724_164	4036	CaboDeHornosp	.dbf				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	202420	Aug	17	18:01
0017_20140724_164	4036	CaboDeHornosp	.shp				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	45060	Aug	17	18:01
0017_20140724_164	4036	CaboDeHornosp	. shx				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	7166753	Aug	17	18:01
0018_20140724_164	4348	CaboDeHornosp	.dbf				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	21500164	Aug	17	18:01
0018_20140724_164	4348	CaboDeHornosp	. shp				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	4777892	Aug	17	18:01
0018_20140724_164	4348	CaboDeHornosp	. shx				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	7579709	Aug	17	18:01
0019_20140724_224	4345	CaboDeHornosp	.dbf				
-rwxrwxrwx	1	. root	wheel	L 22739032	Aug	17	18:01
0019_20140724_224	4345	CaboDeHornosp	. shp				
-rwxrwxrwx _	1	root	wheel	5053196	Aug	17	18:01
0019_20140724_224	4345	CaboDeHornosp	. shx				
-rwxrwxrwx	1	root v	vheel	4757	7 Aug	17	18:01
0020_20140725_004	4314	CaboDeHornosp	.dbf				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	14176	Aug	17	18:01
0020_20140725_004	4314	CaboDeHornosp	. shp				
-rwxrwxrwx	1	root v	vheel	3228	3 Aug	17	18:01
0020_20140725_004	4314	CaboDeHornosp	. shx				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	3917225	Aug	17	18:01
0021_20140725_004	4926	CaboDeHornosp	.dbf				
-rwxrwxrwx	1	. root	wheel	L 11751580	Aug	17	18:01
0021_20140725_004	4926	CaboDeHornosp	. shp				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2611540	Aug	17	18:01
0021_20140725_004	4926	CaboDeHornosp	. shx				
./3-Archivos_Indi	ividu	uales/2-Datos_1	Multihaz/M	O/EM122/txyz:			
total 416784							
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2401100	Jul	21	14:14
0010_20140724_054	4642	CaboDeHornosp	. txyz				
-rwxrwxrwx	1	root whe	el		0 Jul	21	14:14
0011_20140724_061	L031_	CaboDeHornosp	. txyz				
-rwxrwxrwx _	1	root	wheel	379450	Jul	21	14:14
0013_20140724_081	1844	CaboDeHornosp	. txyz				
-rwxrwxrwx _	1	. root	wheel	82691100	Jul	21	14:14
0014_20140724_082	2153	CaboDeHornosp	. txyz				
-rwxrwxrwx _	1	root	wheel	5734000	Jul	21	14:14
0014_20140724_120	0454	CaboDeHornosp	. txyz				
-rwxrwxrwx _	1	root	wheel	858300	Jul	21	14:14
0015_20140724_124	4318	CaboDeHornosp	. txyz				
-rwxrwxrwx _	ī		wheel	L 43243150	Jul	21	14:14
0016_20140724_125	5822	CaboDeHornosp	.txyz				
	-						

-rwxrwxrwx	1 r	root	wheel		281000	Jul	21	14:14
0017_20140724_164	036_Cab	oDeHornosp	. txyz					
-rwxrwxrwx	1	root	whee	1	29861200	Jul	21	14:15
0018_20140/24_164	348_Cab	oDeHornosp	.txyz	.1	31591950		21	14.15
0019 20140724 224	345 Cab	oDeHornosp	.txvz	:1	51561650	our	21	14.15
-rwxrwxrwx	1 ro	oot	wheel		19550	Jul	21	14:15
0020_20140725_004	314_Cab	oDeHornosp	.txyz					
-rwxrwxrwx	1	root	whee	e1	16321500	Jul	21	14:15
0021_20140725_004	926_Cab	oDeHornosp	.txyz					
./3-Archivos Indiv	viduale	s/2-Datos	Multihaz/	MO/EM122/x	vz:			
total 247352			,		1			
-rwxrwxrwx	1	root	wheel		1440660	Aug	17	18:01
0010_20140724_054	642_Cab	oDeHornosp	. xyz					10.01
-rwxrwxrwx 1	121 Coh	t whe	el 			0 Aug	17	18:01
-rwxrwxrwx	1 r	cont	.xyz wheel		224808	Αυσ	17	18:01
0013 20140724 081	 844 Cab	oDeHornosp	. xyz		221000			10.01
-rwxrwxrwx _	1	root	whee	el	48471449	Aug	17	18:01
0014_20140724_082	153_Cab	oDeHornosp	.xyz					
-rwxrwxrwx	1	root	wheel		3440400	Aug	17	18:01
-rwyrwyrwy	454_Cab	оDeHornosp	.xyz wheel		514980	Aug	17	18.01
0015 20140724 124	318 Cab	oDeHornosp	.xyz		514900	mug	1,	10.01
-rwxrwxrwx -	ī	root	whee	1	25795222	Aug	17	18:01
0016_20140724_125	822_Cab	oDeHornosp	.xyz					
-rwxrwxrwx	1 1 	root	wheel		168600	Aug	17	18:01
	036_Cab	oDeHornosp root	.xyz	.1	17866470	Aug	17	18.01
0018 20140724 164	348 Cab	oDeHornosp	. XVZ	-	1/0004/0	Aug	1,	10.01
-rwxrwxrwx -	1	root	whee	1	18906039	Aug	17	18:01
0019_20140724_224	345_Cab	oDeHornosp	.xyz					
-rwxrwxrwx	1 ro	oot	wheel		11730	Aug	17	18:01
-rwyrwyrwy	314_Cab	oDeHornosp root	.xyz wheel		9792900	Aug	17	18.01
0021 20140725 004	926 Cab	oDeHornosp	.xyz		5752500	mug	1,	10.01
	-	-	-					
./3-Archivos_Indi	viduale	s/2-Datos_	Multihaz/	MO/EM710:				
total 56	+ whee	1 4096 3		26				
drwxrwxrwx 1 roo	t whee	1 4096 A	ug 10 13: ug 19 16:	30 CSV 31 minmax				
drwxrwxrwx 1 roo	t wheel	1 12288 A	ug 18 13:	37 shapefi	le			
drwxrwxrwx 1 roo	t wheel	1 4096 A	ug 18 13:	35 txyz				
drwxrwxrwx 1 roo	t whee	1 4096 A	ug 18 13:	35 xyz				
/2-Archimon Indi			Multibor/	MO/EM710/a				
total 207360	viduale	s/2-Dalos_	Muitinaz/	MO/EM/10/C	sv.			
-rwxrwxrwx	1	root	whee	el	18312352	Aug	17	18:23
0001_20140723_154	730_Cab	oDeHornosp	.csv			-		
-rwxrwxrwx	1	root	wheel		3847360	Aug	17	18:23
0002_20140723_173	921_Cab	oDeHornosp	. CSV		720504	3	17	10.00
-rwxrwxrwx 0003 20140723 194	1 1 221 Cab	COOL ODellornosn	wneei		/39584	Aug	17	18:23
-rwxrwxrwx	1	root	whee	1	15510944	Aug	17	18:23
0004_20140723_205	025_Cab	oDeHornosp	.csv		-	5		
-rwxrwxrwx —	1	root	wheel		7316544	Aug	17	18:23
0005_20140724_000	422_Cab	oDeHornosp	.csv			o -		10.00
-rwxrwxrwx 1	. root 817 Cab	DeHornoso	et Csv			0 Aug	17	18:23
-rwxrwxrwx 1	. root	t whe	el			0 Aug	17	18:23
0007_20140724_031	557_Cab	oDeHornosp	.csv					-

-rwxrwxrwx	1	root	wheel	337568	Aug	17	18:23
0008 20140724	064738 0	CaboDeHorno	sp.csv				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	43164736	Aug	17	18:23
0009 20140724	082226 0	CaboDeHorno	sp.csv				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2714688	Aug	17	18:23
0010 20140724	112227 (CaboDeHorno	sp.csv				
-rwxrwxrwx	. 1 1	root	wheel	8746624	Aug	17	18:23
0011_20140724_	150054_0	CaboDeHorno	sp.csv				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	5140352	Aug	17	18:23
0012_20140724_	222147_0	CaboDeHorno	sp.csv				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	317952	Aug	17	18:23
0014 20140725	011450 0	CaboDeHorno	sp.csv				

```
./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/MO/EM710/minmax:

total 88

-rwxrwxrwx 1 root wheel 159 Aug 17 18:22 0001_20140723_154730_CaboDeHornosp.minmax

-rwxrwxrwx 1 root wheel 159 Aug 17 18:22 0002_20140723_173921_CaboDeHornosp.minmax

-rwxrwxrwx 1 root wheel 152 Aug 17 18:22 0003_20140723_194221_CaboDeHornosp.minmax

-rwxrwxrwx 1 root wheel 157 Aug 17 18:22 0004_20140723_205025_CaboDeHornosp.minmax

-rwxrwxrwx 1 root wheel 157 Aug 17 18:22 0005_20140724_000422_CaboDeHornosp.minmax

-rwxrwxrwx 1 root wheel 150 Aug 17 18:22 0008_20140724_064738_CaboDeHornosp.minmax

-rwxrwxrwx 1 root wheel 154 Aug 17 18:22 0009_20140724_064738_CaboDeHornosp.minmax

-rwxrwxrwx 1 root wheel 154 Aug 17 18:22 0010_20140724_082226_CaboDeHornosp.minmax

-rwxrwxrwx 1 root wheel 158 Aug 17 18:22 0010_20140724_112227_CaboDeHornosp.minmax

-rwxrwxrwx 1 root wheel 157 Aug 17 18:22 0011_20140724_150054_CaboDeHornosp.minmax

-rwxrwxrwx 1 root wheel 159 Aug 17 18:22 0012_20140724_222147_CaboDeHornosp.minmax

-rwxrwxrwx 1 root wheel 158 Aug 17 18:22 0014_20140724_150054_CaboDeHornosp.minmax
```

```
./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/MO/EM710/shapefile: total 362976
```

-rwxrwxrwx	1	root	wheel	6867197	Aug	17	18:04
0001 20140723	154730	CaboDeHorn	nosp.dbf				
-rwxrwxrwx	1	l root	wheel	20601496	Aug	17	18:04
0001 20140723	154730	CaboDeHorn	nosp.shp				
-rwxrwxrwx	1	- root	wheel	4578188	Aug	17	18:04
0001_20140723_	154730	CaboDeHorn	nosp.shx				
-rwxrwxrwx	1	- root	wheel	1442825	Aug	17	18:04
0002 20140723	173921	CaboDeHorn	nosp.dbf				
-rwxrwxrwx	1	- root	wheel	4328380	Aug	17	18:04
0002 20140723	173921	CaboDeHorn	nosp.shp				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	961940	Aug	17	18:04
0002 20140723	173921	CaboDeHorn	nosp.shx				
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	277409	Aug	17	18:04
0003 20140723	194221	CaboDeHorn	nosp.dbf				
-rwxrwxrwx	1	- root	wheel	832132	Aug	17	18:04
0003 20140723	194221	CaboDeHorn	nosp.shp		_		
-rwxrwxrwx	1	- root	wheel	184996	Aug	17	18:04
0003 20140723	194221	CaboDeHorn	nosp.shx				
-rwxrwxrwx	1	- root	wheel	5816669	Aug	17	18:04
0004 20140723	205025	CaboDeHorn	nosp.dbf				
-rwxrwxrwx	1	l root	wheel	17449912	Aug	17	18:04
0004 20140723	205025	CaboDeHorn	nosp.shp				
-rwxrwxrwx	1	- root	wheel	3877836	Aug	17	18:04
0004 20140723	205025	CaboDeHorn	nosp.shx				
-rwxrwxrwx	1	- root	wheel	2743769	Aug	17	18:04
0005 20140724	000422	CaboDeHorn	nosp.dbf				
-rwxrwxrwx	1	- root	wheel	8231212	Aug	17	18:04
0005 20140724	000422	CaboDeHorn	nosp.shp				
-rwxrwxrwx	1	- root	wheel	1829236	Aug	17	18:04
0005 20140724	000422	CaboDeHorn	nosp.shx		-		
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	3:	3 Aug	17	18:04
0006 20140724	014817	CaboDeHorn	nosp.dbf		-		
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	100	Aug	17	18:04
0006_20140724_	014817	CaboDeHor	nosp.shp		-		

	-			-				-										
-rwxrwxrwx	1	root	whee	1		100)	Aug	17	18:04								
0006_20140724_01	4817_	_CaboDeHorno	sp.sh	x														
-rwxrwxrwx	1	root	wheel			3:	3	Aug	17	18:04								
0007_20140724_03	1557	_CaboDeHorno	sp.db	f														
-rwxrwxrwx	1	root	whee	1		100) 1	Aug	17	18:04								
0007_20140724_03	1557_	CaboDeHorno	sp.sh	р														
-rwxrwxrwx -	1	root	whee	1		100) :	Aug	17	18:04								
0007 20140724 03	1557	CaboDeHorno	sp.sh	x														
-rwxrwxrwx —	1	- root	w	heel		126653	Aι	ıg	17	18:04								
0008 20140724 06	4738	CaboDeHorno	sp.db	f				-										
-rwxrwxrwx —	1	- root	- w	heel		379864	Aι	ıa	17	18:04								
0008 20140724 06	4738	CaboDeHorno	sp.sh	a				5										
-rwxrwxrwx	1	- root	wh	eel		84492	А	ua	17	18:04								
0008 20140724 06	4738	CaboDeHorno	sn sh	x		••••												
-rwxrwxrwx	1	root		wheel	161	86841	A110	r	17	18:04								
0009 20140724 08	2226	CaboDeHorno	sn dh	f														
-rwxrwxrwx	1	_oubobenoino root	op . ab	- wheel	485	60428	A110	r	17	18:04								
0009 20140724 08	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	CaboDoWorno	en eh	n	400	00420	may		1,	10.04								
	1 2220	_cabobenorno	sp.sn	P whool	107	01284	A 110		17	18.04								
-1WX1WX1WX	222E	CabaDallarra	an ah	wifeer	107	91204	Aug		17	10:04								
	2220_		sp.sn	x wheel	1	019073	7	~	17	10.05								
-1WX1WX1WX	1	CabaDallarra	11	wileer	Ŧ	.018075	Au	g	17	10:05								
0010_20140724_11.	2221	_CaboDeHorno	sp.ab	I	2	054104	-		17	10.05								
-rwxrwxrwx	T	root		wneel	3	054124	Au	g	1/	18:05								
0010_20140724_11	2227	_CaboDeHorno	sp.sn	P		600000	-			10.05								
-rwxrwxrwx	1	root	w	heel		678772	Aι	ıg	17	18:05								
0010_20140724_11	2227	_CaboDeHorno	sp.sh	X	_													
-rwxrwxrwx	1	root		wheel	3	280049	Au	g	17	18:05								
0011_20140724_15	0054	_CaboDeHorno	sp.db	f	_													
-rwxrwxrwx	1	root		wheel	9	840052	Au	g	17	18:05								
0011_20140724_15	0054_	_CaboDeHorno	sp.sh	р														
-rwxrwxrwx	1	root		wheel	2	186756	Au	g	17	18:05								
0011_20140724_15	0054_	_CaboDeHorno	sp.sh	x														
-rwxrwxrwx	1	root		wheel	1	.927697	Au	g	17	18:05								
0012_20140724_22	2147_	CaboDeHorno	sp.db	f														
-rwxrwxrwx	1	root		wheel	5	782996	Au	g	17	18:05								
0012_20140724_22	2147_	CaboDeHorno	sp.sh	р														
-rwxrwxrwx	1	root		wheel	1	.285188	Au	g	17	18:05								
0012_20140724_22	2147_	CaboDeHorno	sp.sh	x														
-rwxrwxrwx	1	root	w	heel		119297	Αι	ıg	17	18:05								
0014_20140725_01	1450	CaboDeHorno	sp.db	f														
-rwxrwxrwx	1	root	w	heel		357796	Αι	ıg	17	18:05								
0014_20140725_01	1450	CaboDeHorno	sp.sh	р														
-rwxrwxrwx	1	root	wh	eel		79588	A	ug	17	18:05								
0014 20140725 01	1450	CaboDeHorno	sp.sh	x														
	-	-																
./3-Archivos Ind	ividu	ales/2-Dato	s Mul	tihaz/MO/	'EM710/txyz:													
total 323984			—															
-rwxrwxrwx	1	root		wheel	286	13050	Auq	г	17	18:22								
0001 20140723 15	4730	CaboDeHorno	sp.tx	vz			-											
-rwxrwxrwx —	1	- root	-	wheel	6	011500	Au	a	17	18:22								
0002 20140723 17	3921	CaboDeHorno	sp.tx	vz				5										
-rwxrwxrwx	1	root		wheel	1	155600	A11	a	17	18:22								
0003 20140723 19	4221	CaboDeHorno	sn tx	VZ	-			9	- ·									
-rwyrwyrwy	1221	_cabobenorno root	op.cx	wheel	242	35850	A 110	-	17	18.22								
0004 20140723 20	5025	CaboDeHorno	en tv	WIICC1	212	55656	may		1,	10.22								
-rwyrwyrwy	1	_cabobenorno	sp. cr	yz wheel	114	32100	A110		17	18.22								
0005 20140724 00	0422	CaboDeHorno	en te		114	22100	лад		- '	10.22								
	<u>عع</u> دی 1	_cabobenorno	bocl	<u> </u>			0	Δ~	17	10.00								
1006 20140724 01	⊥ /Q17		 				0	лид	± /	10:22								
		_cabobenorno	sp. CX	y 2			0	Δ~	17	10.00								
1007 20140724 02	- 1557		 				0	лид	± /	10:22								
	-1007 1		sp.cx	y∠ bool		527450	٦-	10	17	10.00								
-IWALWALWX	1720	CohoDoVerse	w aro			JZ/430	Al	.g	т,	10:22								
0000_20140/24_06	4/30	_capopenorno	sp.tx	уz														
-rwxrwxrwx			1	root			whe	eel			67	444900		Au	g	17		18:22
--------------	-----	-------------	-----------	-----------------------------------	--------------	-------------	-----------------------	-------	---------------	---------	--------------------	---------	------	-----	-------	-------	---	-------
0009_201407	24_	082226	5_CaboI	eHorn	osp.	txyz	5											
-rwxrwxrwx	_	- 1	l r	oot		w	hee	1				4241700		Aι	ıq	17		18:22
0010 201407	24	112227	/ CaboI	eHorn	osp.	txvz	5								2			
-rwyrwyrwy			1	root			whe	1 مد			13	666600		Δ11	~	17		18.22
0011 001407	24	1 5005				_					10	000000		114	9	1,		10.22
0011_201407	24_	120024		enorno	osp.	τxyz	<u>.</u>	-						_				
-rwxrwxrwx		1	l r	oot		W.	hee.	T				8031800		Aι	ıg	17		18:22
0012_201407	24_	222147	/_CaboI	eHorn	osp.	txyz	5											
-rwxrwxrwx		1	ro	ot		whe	el					49680	0	A	ug	17		18:22
0014 201407	25	011450) CaboI	eHorn	osp.	txyz	2											
_	-	-	-		-	-												
/3-Archivo	e 1	ndivid	lual og /	2-Da+	oe M		hav	/MC	\/ ה ₩	710/-								
./ 5-ALCHIVO	2-1	Individ	iuares/	Z-Datt	05_M	uru	IIIaz	., MO	/ 1514	1/10/2	~y2.							
total 1895/	6		_					_						_				
-rwxrwxrwx			1	root			whe	ee⊥			16	690536		Au	g	17		18:23
0001_201407	23_	154730)_CaboI	eHorn	osp.	xyz												
-rwxrwxrwx		1	l r	oot		w.	hee	1				3534120		Aι	ıg	17		18:23
0002 201407	23	173921	CaboI	eHorn	osp.	xyz												
-rwxrwxrwx	-	- 1	- ro	ot	-	whe	<u>1</u>					69325	1	А	110	17		18:23
0003 201407	22	10/221	Cabor									00020	-		ug			10.10
0003_201407	23_	- 194221		enorme	osp.	xyz						101050		•	-	1 7		10.00
-rwxrwxrwx			1	root			wne	эет			14	181822		Au	g	т,		18:23
0004_201407	23_	205025	_CaboI	eHorn	osp.	xyz												
-rwxrwxrwx		1	l r	oot		w.	hee	1				6704004		Aι	ıg	17		18:23
0005 201407	24	000422	2 CaboI	eHorn	osp.	xyz												
-rwxrwxrwx	-	- 1	root		whee	1							0		Aua	1'	7	18:23
0006 201407	24	014817	/ Cabor	Horn	oen	¥177							-		9	_	-	
	~-	- 1		/enorm	osp.	. 1 . 1							~		3		-	10.00
-rwxrwxrwx		1	root		wnee	÷Τ							0		Aug	T	/	18:23
0007_201407	24_	031557	_CaboI	eHorn	osp.	xyz												
-rwxrwxrwx		1	ro	ot		whe	el					31647	0	A	ug	17		18:23
0008 201407	24	064738	3 CaboI	eHorn	osp.	xyz												
-rwxrwxrwx	-	-	1	root	-	-	whe	eel			39	411642		Au	a	17		18:23
0009 201407	24	082226	Cabor		oen	¥177									5			
	~-				osp.	AY 2	h ¹	-				0404760				17		10.00
-rwxrwxrwx	~ •	1 1 0 0 0 1		00t		W.	nee.	T				2494/68		A	ıg	т,		10:23
0010_201407	24_	_112227	_Cabol	eHorn	osp.	xyz												
-rwxrwxrwx		1	l r	oot		w	hee	1				7978800		Aι	ıg	17		18:23
0011 201407	24	150054	l CaboI	eHorn	osp.	xyz												
-rwxrwxrwx	_	- 1	L r	oot		w	hee	1				4742386		Aι	ıq	17		18:23
0012 201407	24	222147	/ Cabor	Horn	osn	¥177									2			
		1		~+	050	ny 2 who						20000	^	7		17		10.22
-IWXIWXIWX	~ -	1				wite	зет					29808	0	А	ug	т,		10:23
0014_201407	25_	_011450		eHorn	osp.	xyz												
./3-Archivo	s_]	Indivio	luales/	2-Date	os_M	ulti	haz	:/MC)/ge	ne03	rr:							
total 40																		
drwxrwxrwx	1	root	wheel	4096	Aua	17	23:	24	csv	,								
drwyrwyrwy	1	root	wheel	4096	Aug	10	16.	53	min	mav								
	1	1000	wheel	4006	Aug	17	20.	22	aha	mar:	1							
drwxrwxrwx	T	root	wneel	4096	Aug	1/	23:	28	sna	iperi.	Ie							
drwxrwxrwx	1	root	wheel	4096	Aug	17	23:	23	txy	z								
drwxrwxrwx	1	root	wheel	4096	Aug	17	23:	24	xyz	:								
./3-Archivo	s]	Individ	duales/	2-Date	os M	ulti	haz)/ae	ne03	rr/c	sv:						
total 6864	_				_			•			• -							
	1		h 1	576	760	7	17	10.	06	-h 01 (oo	e 10070	21 E	~ 4	0.0	~ ~		
-IWXIWXIWX	T	FOOL	wneer	576	100 .	Aug	1/	10:	00	SDZIC	00_v		212-	.04	oopp.	CSV		
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	363:	104 .	Aug	17	18:	06	sb210	00_ v :	E.19970	315-	05	00pp.	csv		
-rwxrwxrwx	1	root	wheel		0.	Aug	17	18:	06	sb21(00_v:	£.19970	315-	06	00pp.	csv		
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	10	664	Aug	17	18:	06	sb210	00 v:	£.19970	315-	07	00pp.	csv		
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	764	096	Aua	17	18:	06	sb210	00 ⁻ v	£.19970	315-	22	aa00	CSV		
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	12400	928	A110	17	18.	06	sh21(00 ++	f 10070	315-	.22	0000	0.977		
TWATWXIWX	4	TOOL	wireer	1240	J∠0 . 000	Aug	17	10:	00	-P014	00_V	L.199/0	212-	23	oopp.	USV		
-rwxrwxrwx	Т	root	wneel	6T(088.	Aug	т/	тя:	06	SD21	<u>00_</u> ▼:	E.19970	312-	24	oupp.	csv		
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	563	160 .	Aug	17	18:	06	sb21(00_ v :	£.19970	316-	06	00pp.	csv		
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	441	536	Aug	17	18:	06	sb210	00 v	£.19970	316-	07	00pp.	csv		
						-					_							
./3-Archivo	s 1	Individ	luales/	2-Date	os M	ulti	haz)/ae	ne03	rr/m	inmax:						
total 64				~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~				,	., 90		/							
COLAL 04	-			104	•	10 -			1.01	~~	c	07004 5						
-rwxrwxrwx	1	root	wnee⊥	104 2	Aug	та 1	16:5	o'z s	so21	.UU_V	r.19	9/0315-	0400	pp	.minn	nax		

-rwxrwxrwx	1	root	wheel	106 Aug	19	16:	52 sb2	100_vf.	19970)315-	0500pp.min	max
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	0 Aug	19	16:	52 sb2	100_vf.	19970)315-	0600pp.min	max
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	103 Aug	19	16:	52 sb2	100_vf.	19970)315-	0700pp.min	max
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	106 Aug	19	16:	52 sb2	100_vf.	19970)315-	2200pp.min	max
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	107 Aug	19	16:	52 sb2	100_vf.	19970)315-	2300pp.min	max
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	106 Aug	19	16:	52 sb2	100 <u>v</u> f.	19970)315-	2400pp.min	max
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	103 Aug	19	16:	52 sb2	100 <u>v</u> f.	19970)316-	0600pp.min	max
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	107 Aug	19	16:	52 sb2	100_vf.	19970)316-	0700pp.min	max
./3-Archivo	s_]	Indivi	duales/	2-Datos_1	Mult	iha	z/MO/ge	ene03rr	/shar	pefil	e:	
total 12096												
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	216353	Aug	r 17	18:02	sb2100	_vf.1	9970	315-0400pp	.dbf
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	648964	Aug	r 17	18:02	sb2100	_vf.1	9970	315-0400pp	.shp
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	144292	Aug	r 17	18:02	sb2100	_vf.1	19970	315-0400pp	.shx
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	136229	Aug	r 17	18:02	sb2100	_vf.1	9970	315-0500pp	.dbf
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	408592	Aug	r 17	18:02	sb2100	_vf.1	9970	315-0500pp	.shp
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	90876	Aug	r 17	18:02	sb2100	_vf.1	9970	315-0500pp	.shx
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	33	Aug	r 17	18:02	sb2100	vf.1	9970	315-0600pp	.dbf
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	100	Aug	r 17	18:02	sb2100	vf.1	9970	315-0600pp	.shp
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	100	Aug	r 17	18:02	sb2100	vf.1	9970	315-0600pp	.shx
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	689	Aug	r 17	18:02	sb2100	vf.1	9970	315-0700pp	.dbf
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1972	Aug	r 17	18:02	sb2100	vf.1	9970	315-0700pp	.shp
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	516	Aug	r 17	18:02	sb2100	vf.1	9970	315-0700pp	.shx
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	286601	Aug	r 17	18:02	sb2100	vf.1	9970	315-2200pp	.dbf
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	859708	Aug	r 17	18:02	sb2100	vf.1	9970	315-2200pp	.shp
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	191124	Aug	, 17	18:02	sb2100	vf.1	9970	315-2200pp	.shx
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	465413	Aug	, 17	18:02	sb2100		9970	315-2300pp	.dbf
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1396144	Auo	, r 17	18:02	sb2100		9970	315-2300pp	.shp
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	310332	Auo	, r 17	18:02	sb2100	vf.1	9970	315-2300pp	.shx
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	22973	Auo	, r 17	18:02	sb2100	vf.1	9970	315-2400pp	.dbf
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	68824	Auo	, r 17	18:02	sb2100	vf.1	9970	315-2400pp	.shp
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	15372	Auo	, r 17	18:02	sb2100	vf.1	9970	315-2400pp	.shx
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	21125	Auo	, r 17	18:02	sb2100		9970	316-0600pp	.dbf
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	63280	A110	r 17	18:02	sb2100		9970	316-0600pp	shp
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	14140	A110	, <u> </u>	18:02	sb2100		9970	316-0600pp	shx
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	165641	A110	, <u> </u>	18:02	sb2100		9970	316-0700pp	.dbf
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	496828	A110	, <u> </u>	18.02	sh2100	 	9970	316-0700pp	shn
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	110484	A110	, 17	18.02	sb2100	$-v + \cdot \cdot - v + \cdot \cdot - 1$	9970	316-0700pp	shy
TWATWATWA	-	1000	WIIGET	110404	лug	, .,	10.02	302100	_****		510 0700pp	. 5117
/3-Archivo	e 1	Indivi	duales/	2-Datos	M111+	iha	7/MO/a		/+			
total 10736	-	LIIGTVI	uuares/	2 Datos_	Murc	,±11a	27 MO7 90	eneosit	/ CAY2			
-rwyrwyrwy	1	root	wheel	901200		21	14.38	eb2100	wf 1	9970	315-040000	+
	1	root	wheel	567350		. 21 21	14.30	sb2100	_vi.i	0070	315-0500pp	. LAY2
- 1 WALWALWA	1	reet	wheel	20/220	T-1	. ZI 21	14.20	sb2100	_vi.i	0070	215-0600pp	. LAY2
-IWXIWXIWX	1	root	wheel	2600	T-1	. ZI 21	14.30	sb2100		0070	315-0000pp	. LXYZ
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	2000	Jui T1	. 21	14:30	sb2100		0070	315-0700pp	. txyz
-rwxrwxrwx	1	root	wneel	1020050	Ju1	. 21	14:38	SD2100		19970	315-2200pp	.txyz
-rwxrwxrwx	1	root	wneel	1938950	Ju1	. 21	14:38	SD2100		19970	315-2300pp	.txyz
-rwxrwxrwx	T	root	wneel	95450	Jui	. 21	14:38	SDZIUU		19970	315-2400pp	.txyz
-rwxrwxrwx	T	root	wneel	87750	Jui	. 21	14:38	SD2100		19970	316-0600pp	.txyz
-rwxrwxrwx	Т	root	wneel	689900	Jui	. 21	14:38	SD2100		.9970	316-0700pp	. txyz
(a	_		,	.			1		,			
./3-Archivo	s_1	Indivi	duales/	2-Datos_	Mu⊥t	iha	z/MO/ge	ene03rr	/xyz:			
total 6456					_							
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	540720	Aug	r 17	18:06	sb2100	_vf.1	19970	315-0400pp	.xyz
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	340410	Aug	r 17	18:06	sb2100	_vf.1	9970	315-0500pp	.xyz
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	0	Aug	r 17	18:06	sb2100	_vf.1	9970	315-0600pp	.xyz
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1560	Aug	f 17	18:06	sb2100	_vf.1	9970	315-0700pp	.xyz
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	716340	Aug	r 17	18:06	sb2100	_vf.1	9970	315-2200pp	.xyz
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	1163370	Aug	r 17	18:06	sb2100	_vf.1	9970	315-2300pp	.xyz
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	57270	Aug	r 17	18:06	sb2100	_vf.1	9970	315-2400pp	.xyz
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	52650	Aug	r 17	18:06	sb2100	_vf.1	9970	316-0600pp	.xyz
-rwxrwxrwx	1	root	wheel	413940	Aug	, 17	18:06	sb2100	_vf.1	9970	316-0700pp	.xyz

./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/MO/glor06mv: total 0 drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 17 23:29 csv drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 19 16:54 minmax drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 17 23:30 shapefile drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 17 23:29 txyz drwxrwxrwx 1 root wheel 0 Aug 17 23:29 xyz ./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/MO/glor06mv/csv: total 15304 -rwxrwxrwx 1 root wheel 7834560 Aug 17 19:25 SBfixavg.93apr25p.csv ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/MO/glor06mv/minmax: total 8 -rwxrwxrwx 1 root wheel 92 Aug 19 16:53 SBfixavg.93apr25p.minmax ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/MO/glor06mv/shapefile: total 26792 -rwxrwxrwx 1 root wheel 2938025 Aug 17 19:25 SBfixavg.93apr25p.dbf -rwxrwxrwx 1 root wheel 8813980 Aug 17 19:25 SBfixavg.93apr25p.shp -rwxrwxrwx 1 root wheel 1958740 Aug 17 19:25 SBfixavg.93apr25p.shx ./3-Archivos Individuales/2-Datos Multihaz/MO/glor06mv/txyz: total 23912 -rwxrwxrwx 1 root wheel 12241500 Aug 17 19:24 SBfixavg.93apr25p.txyz ./3-Archivos_Individuales/2-Datos_Multihaz/MO/glor06mv/xyz: total 14352 -rwxrwxrwx 1 root wheel 7344900 Aug 17 19:25 SBfixavg.93apr25p.xyz

ANEXO K. CALIBRACIÓN DE SONARES EM122, EM710 Y SBP120

CALIBRACIÓN DE SONARES EM122, EM710 Y SBP120

Los sonares instalados a bordo del buque Cabo de Hornos, en particular los ecosondas EM122 y EM710 y el perfilador de subfondo SBP120, son sometidos a revisiones regulares por parte del fabricante, es decir, la firma Kongsberg de Noruega.

Así, entre el 9 y el 14 junio de 2014, es decir, un mes antes de la campaña efectuada en Juan Fernández, se realizó la última calibración de estos sonares.

A continuación se entrega el documento que acredita la calibración efectuada en junio de 2014.



CUSTOMER:	VESSEL/FACTORY/SITE:	SYSTEM TYPE:
ASMAR	Cabo de Hornos	EM122/EM710/SBP120
LOCATION:	SERVICE ENGINEER:	START DATE:
Valparaiso, Chile	Gard Stokland	090614
SYSTEM MAINTENANCE ID:	ассоилт/јов no: 4794213	STOP DATE: 140614

Reason for visit

Verification of all settings in all equipment installed. New calibration of EM122 and EM710. Connect input from both motion sensors and both position systems to the EM710 and EM122.

System status at arrival

All OK,

Technical report

All equipment was powered up and tested.

All installation parameters where checked according to the alignment report N° 140349/35 given by ASMAR April 2012.

All sensor inputs and outputs where checked. The position output from each equipment was observed and verified.

For the EM710 and the EM122 the switches for gyro and position where bypassed and both GPS signals and both attitude signals where setup in the echosounders. All input signals is stored in the .all files and can be postprocessed with third-part software later in case primary sensor fails.

Hasp ID:

EM122	2F085BCA
EM710	188EE58

EA600 License code: BC51B0ED7044CD603444

Kongsberg Maritime AS, P.O.Box 111, N-3191 Horten Telephone: +47 33 03 40 00, Telefax: +47 33 04 24, www.kongsberg.com

Page 1 of 6



CUSTOMER:	VESSEL/FACTORY/SITE:	SYSTEM TYPE:
ASMAR	Cabo de Hornos	EM122/EM710/SBP122
		CONTRACTOR DE CONTRACTOR O CONTRACTOR C

Software:

	Software EN	1122
	Version	Date
SIS	3.9.2 B 187	120906
BSP	2.2.3	090702
CPU	1.2.8	120702
DDS	3.5.4	120124
DSV	3.1.4	120508
RX32	1.11	100218
TX36	1.11	080617

Software EM710						
	Version	Date				
SIS	3.9.2 B 187	120906				
BSP	2.1.4	120208				
CPU	2.2.7	120807				
DDS	3.5.4	120124				
DSV	3.1.4	120508				
RX32	1.11	100218				
TX36	1.09	051216				

Software SBP300							
	Version	Date					
OPU	1.5.3	111205					
BEU	1.2.9	110530					
Online monitor	1.1.0.73	NA					
MSP LAN	1.00	040324					
MSP Shark	2.90	110707					
PU LAN	1.00	040324					
PU Shark	2.50	110616					
HD8	1.11	030324					

Softwar	re EA600
Version	Date
2.5.0.1	111201

Kongsberg Maritime AS, P.O.Box 111, N-3191 Horten Telephone: +47 33 03 40 00, Telefax: +47 33 04 24, www.kongsberg.com

Page 2 of 6



CLETONER		
CUSTOMER:	VESSEL/FACTORY/SITE:	SVETEM TVDE.
ASMAR	Cabo de Hornos	EM122/EM710/SBP122
		DIVI122/DIVI/10/301122

Installation parameters SIS EM122:

	X (m)	Y (m)	Z (m)	Roll (deg)	Pitch (deg)	Yaw (deg)
Pos 1	3.048	-1.025	-26.094	NA	NA	NA
Pos 2	3.070	0.975	-26.096	NA	NA	NA
Attitude 1	0.000	0.000	0.000	0.49	2.10	-0.24
Attitude 2	0.000	0-000	0.000	0.49	2 10	-0.24
TX	17.505	-0.619	9.865	0.008	0.03	350 084
RX	13.140	-0.03	10.023	0.008	0.03	359 984

Installation parameters SIS EM710:

	X (m)	Y (m)	Z (m)	Roll (deg)	Pitch (deg)	Yaw (deg)
Antenna1	3.048	-1.025	-26.094	NA	NA	NA
Antenna2	3.070	0.975	-26.096	NA	NA	NA
Attitude 1	0.000	0.000	0.000	0.55	1.30	0.10
Attitude 2	0.000	0.000	0.000	0.55	1 30	0.10
TX	16.025	-1.789	9,915	0.008	0.03	250.70
RX	15.072	-2.036	9.951	-0.008	-0.03	180.03

Installation parameters SBP120:

-	X (m)	Y (m)	Z (m)	Roll (deg)	Pitch (deg)	Yaw (deg)
Antenna 0.000		0.000	0.000	NA	NA	NA
MRU	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
TX	17.334	0.494	9.872	0.008	0.03	0.00
RX	13.140	40 -0.03 10.023 0.008		0.008	0.03	-0.016

Installation parameters EA600:

	X (m)	Y (m)	Z (m)	Roll (deg)	Pitch (deg)	Yaw (deg)
12 kHz	14.42	1.77	9.98	NA	NA	NA
38 kHz	15.44	1.77	9.94	NA	NA	NA
200 kHz	16.04	1.77	9.91	NA	NA	NA

Kongsberg Maritime AS, P.O.Box 111, N-3191 Horten Telephone: +47 33 03 40 00, Telefax: +47 33 04 24, www.kongsberg.com

Page 3 of 6



CUSTOMER:	VESSEL/FACTORY/SITE:	SYSTEM TYPE:
ASMAR	Cabo de Hornos	EM122/EM710/SBP122

Calibration:

Calibration of the EM710 and EM122 was performed in an area west of Valparaiso, Chile. The area consists of a flat area for roll calibration, and trench for calibration of latency/pitch and heading. Depth was varying from 30 to 5000 meters.

The calibration values for the EM122 were found to be:

	Roll	Pitch	Heading	Latency				
Attitude1	0.49	2.10	-0.24	0.00				
Attitude2	0.49	2.10	-0.24	0.00				

The calibration values for the EM710 were found to be:

	Roll	Pitch	Heading	Latency				
Attitude1	0.55	1.30	0.10	0.00				
Attitude2	0.55	1.30	0.10	0.00				

All values are inserted into the installation parameters for the Attitude sensors, in the SIS software at the workstation.

The calibration was done by using the built in calibration module in SIS, Caris and Neptune software for comparison.

Sensor setup:

Both Phins sensors are setup to send out data valid in the reference point of the vessel. A lever arm to the vessels GC is also added for calculation of heave (0.263 for Phins #1, and 0.963 for Phins #2).

The EM710 and EM122 get the attitude from both sensors, while the rest of the equipment receive it through the switch in the Heading Reference Cabinet.

The position signal sent to the EM710 and EM122 are raw position signal from the DPS232 GPS receivers. The position shown in the numerical display in SIS is the antenna position transferred to the sea-level.

All other equipment get position through the switch between GPS1 and GPS2 in the Position reference Cabinet. This position is valid in the reference point.

Kongsberg Maritime AS, P.O.Box 111, N-3191 Horten Telephone: +47 33 03 40 00, Telefax: +47 33 04 24, www.kongsberg.com

Page 4 of 6



CUSTOMER:	VESSEL/FACTORY/SITE:	SYSTEM TYPE:
ASMAR	Cabo de Hornos	EM122/EM710/SBP122

Observations:

During check of the EM710 it was discovered a heave artefact in the data. The data was compared with the heave signal, but no direct correlation between them was found.

The artefacts are caused by the motion of the vessel, and it mostly correlates with roll, but it is not consistent.

There are mainly three situations that can cause errors in the data:

- 1 Sound velocity. Either at transducer depth or in the sound velocity profile.
- 2 Wrong sensor output. GPS error or attitude error.
- 3 Errors in the alignment of the different sensor relative to the vessel coordinate system

Several sound velocity profiles where taken in order to see if it was changing rapidly in the area. The sound velocity profiles had only small variations within the same area, which should have no/small affectation on the data.

The heave artefacts are more likely to come from one of the two other cases.

Possible errors could be crosstalk between roll and pitch form the motion sensor due to the mounting angle, delay in the attitude signal from the Phins, or wrong values for lever arms and mounting angles of the different sensors and transducers in the survey alignment report.

Further investigation is necessary to try to identify the reason for the artefact.

EM122 system fulfil the IHO Order 2 Em710 system fulfil the IHO Order 1A

Kongsberg Maritime AS, P.O.Box 111, N-3191 Horten Telephone: +47 33 03 40 00, Telefax: +47 33 04 24, www.kongsberg.com

Page 5 of 6



CUSTOMER:	VESSEL/FACTORY/SITE:	SYSTEM TYPE:
ASMAR	Cabo de Hornos	EM122/EM710/SBP122

Work due for next visit

Investigate collected data to find possible reasons for heave artefacts.

Valparaiso 13/06-14

Customer repr.

KM repr.



Kongsberg Maritime AS, P.O.Box 111, N-3191 Horten Telephone: +47 33 03 40 00, Telefax: +47 33 04 24, www.kongsberg.com

Page 6 of 6

ANEXO L. PERSONAL PARTICIPANTE POR ACTIVIDAD

PERSONAL PARTICIPANTE POR ACTIVIDAD

Nombre	Actividad jul-14 ago-14 sep-14 oct-14 nov-14 dic-14 ene-15 feb-15 mar-15 may-15 jun-15 jul-15										Total				
Juan Díaz - PUCV	A. COORDINACIÓN Y PLANIFICACIÓN	10	10	20	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	150
	B. IMPLEMENTACIÓN E INSTRUCCIÓN	10	10	10	10										40
	C. CRUCERO DE INVESTIGACION	60													60
	D. RECOPILACIÓN MATERIAL VISUAL														0
	E. PROCESAMIENTO DATOS	5	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8			86
	F. ANÁLISIS INFORMACION		10	10	10	10	10	10	5	5	5	5			80
	G. ELABORACION INFORMES				10							10			20
		85	39	48	58	28	- 28	28	23	23	23	33	10	10	436
Eleuterio Yáñez - PUCV	A. COORDINACIÓN Y PLANIFICACIÓN	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		120
	B. IMPLEMENTACIÓN E INSTRUCCIÓN														0
	C. CRUCERO DE INVESTIGACION														0
	D. RECOPILACIÓN MATERIAL VISUAL														0
	E. PROCESAMIENTO DATOS														0
	F. ANÁLISIS INFORMACION														0
	G. ELABORACION INFORMES														0
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	120
Claudio Silva - PUCV	A. COORDINACIÓN Y PLANIFICACIÓN	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		120
	B. IMPLEMENTACIÓN E INSTRUCCIÓN		10	10	10			-							30
	C. CRUCERO DE INVESTIGACION				30										30
	D. RECOPILACIÓN MATERIAL VISUAL													\square	0
	E. PROCESAMIENTO DATOS		10	10	16									\square	36
	F. ANALISIS INFORMACION								16	16	16	16		\square	64
	G. ELABORACION INFORMES			10								10			20
N		10	30	40	66	10	10	10	26	26	26	36	10	0	300
Diego López- PUCV	A. COORDINACION Y PLANIFICACION														0
	B. IMPLEMENTACION E INSTRUCCION														0
	C. CRUCERO DE INVESTIGACION	60													60
	D. RECOPILACION MATERIAL VISUAL														0
	E. PROCESAMIENTO DATOS	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15			165
	F. ANALISIS INFORMACION				14	14	14	14	14	14	14	14			112
	G. ELABORACION INFORMES			20								20			40
Lainer A suiters DUCM	A COORDINACIÓN V DI ANIEICACIÓN	75	15	35	29	29	29	29	29	29	29	49	0	0	3//
Jaime Aguilera - POCV	A. COORDINACIÓN I PLANIFICACIÓN														0
	B. IMPLEMENTACION E INSTRUCCION	<i>c</i> 0						-							0
	C. CRUCERO DE INVESTIGACIÓN	60													60
	E DROCESAMIENTO DATOS	10	10	10	10										40
	E ANÁLISIS INFORMACION	10	10	10	10										20
	C ELABORACIÓN INFORMACIÓN			10	10										20
	G. ELABORACIÓN INFORMES	70	10	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130
Marcela Bilbao - PUCV	A. COORDINACIÓN Y PLANIFICACIÓN	15								,				-	15
	B IMPIEMENTACIÓN E INSTRUCCIÓN														0
	C. CRUCERO DE INVESTIGACION	60													60
	D. RECOPILACIÓN MATERIAL VISUAL	00													0
	E. PROCESAMIENTO DATOS		30	30	30	30	30	30	30	30					240
	F. ANÁLISIS INFORMACION			10	10										20
	G. ELABORACION INFORMES			10											10
		75	30	50	40	30	30	30	30	30	0	0	0	0	345
Pablo Rocco - PUCV	A. COORDINACIÓN Y PLANIFICACIÓN														0
	B. IMPLEMENTACIÓN E INSTRUCCIÓN														0
	C. CRUCERO DE INVESTIGACION														0
	D. RECOPILACIÓN MATERIAL VISUAL														0
	E. PROCESAMIENTO DATOS	30	30	30	10	10	10	10	10	10	10	10			170
	F. ANÁLISIS INFORMACION														0
	G. ELABORACION INFORMES			10											10
		30	30	40	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	180
Pedro Apablaza - PUCV	A. COORDINACIÓN Y PLANIFICACIÓN														0
	B. IMPLEMENTACIÓN E INSTRUCCIÓN														0
	C. CRUCERO DE INVESTIGACION														0
	D. RECOPILACIÓN MATERIAL VISUAL														0
	E. PROCESAMIENTO DATOS										30	30		\square	60
	F. ANALISIS INFORMACION										30	30			60
	G. ELABORACION INFORMES											20			20
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	80	0	0	140

Nombre	Actividad	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15	may-15	jun-15	jul-15	Total
Luis Lara - SERNAGEOMIN	A. COORDINACIÓN Y PLANIFICACIÓN														0
	B. IMPLEMENTACIÓN E INSTRUCCIÓN														0
	C. CRUCERO DE INVESTIGACION														0
-	D. RECOPILACIÓN MATERIAL VISUAL														0
	E. PROCESAMIENTO DATOS														0
	F. ANÁLISIS INFORMACION			20	20	20	20	20	20	20	20	20			180
	G. ELABORACION INFORMES			10								10			20
		0	0	30	20	20	20	20	20	20	20	30	0	0	200
Valentina Astudillo - SERNAGEOMIN	A. COORDINACIÓN Y PLANIFICACIÓN														0
	B. IMPLEMENTACIÓN E INSTRUCCIÓN														0
	C. CRUCERO DE INVESTIGACION														0
	D. RECOPILACIÓN MATERIAL VISUAL														0
	E. PROCESAMIENTO DATOS														0
	F. ANÁLISIS INFORMACION			20	20	20	20	20	20	20	20	20			180
	G. ELABORACION INFORMES			10								10			20
		0	0	30	20	20	20	20	20	20	20	30	0	0	200
Alejandro Silva - PUCV	A. COORDINACIÓN Y PLANIFICACIÓN														0
	B. IMPLEMENTACIÓN E INSTRUCCIÓN														0
	C. CRUCERO DE INVESTIGACION	60													60
	D. RECOPILACIÓN MATERIAL VISUAL														0
	E. PROCESAMIENTO DATOS	30	30	30	20	20	20	20	20	20	20	20			250
	F. ANÁLISIS INFORMACION			10	10	10	10	10	10	10	10	10			90
	G. ELABORACION INFORMES			20								20			40
		90	30	60	30	30	30	30	30	30	30	50	0	0	440
Claudia González - PUCV	A. COORDINACIÓN Y PLANIFICACIÓN														0
	B. IMPLEMENTACIÓN E INSTRUCCIÓN														0
	C. CRUCERO DE INVESTIGACION	60													60
	D. RECOPILACIÓN MATERIAL VISUAL														0
	E. PROCESAMIENTO DATOS	30	30	30	20	20	20	20	20	20	20	20			250
	F. ANÁLISIS INFORMACION			10	10	10	10	10	10	10	10	10			90
	G. ELABORACION INFORMES			20								20			40
		90	30	60	30	30	30	30	30	30	30	50	0	0	440
Felipe Sánchez - PUCV	A. COORDINACIÓN Y PLANIFICACIÓN														0
	B. IMPLEMENTACIÓN E INSTRUCCIÓN														0
	C. CRUCERO DE INVESTIGACION	50													50
	D. RECOPILACIÓN MATERIAL VISUAL	10													10
	E. PROCESAMIENTO DATOS	10													10
	F. ANÁLISIS INFORMACION														0
	G. ELABORACION INFORMES														0
		70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70