



Anexo “1”

Proyecto “Investigación Científica Marina para la Seguridad Marítima en la Antártica - ICEMAN - Hidrografía”

1. Relación con la Agenda Científica Antártica de Colombia 2014-2035

Dentro de las áreas temáticas la hidrografía y la cartografía, tienen una connotación relevante como aporte en la información base para la generación de conocimientos y comprensión de la observación hidrodinámica, climatología, geomorfológica, entre otras actividades de investigación sobre los cuerpos de agua y su entorno. Despertando un interés de alto valor ante la comunidad internacional, sobre la información colectada la cual una vez procesada aportara no solo a la investigación del mar, ya que también aporta de forma significativa a la seguridad integral marítima, abriendo espacio seguros para el turismo y actividades de recreación en el continente blanco; respondiendo así entre otros objetivos a las necesidades u objetivos de países miembros de tratado antártico como a los intereses nacionales.

ÁREA TEMÁTICA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	SUBLÍNEAS
Conocimiento básico: Geografía, hidrografía y cartografía	Batimetría y navegación	Batimetría, geomorfología submarina, hidrografía y cartografía para el desarrollo de cartas náuticas.
	Hidrografía, oceanografía y meteorología.	Hidrología, hidrografía, meteorología, oceanografía, planeación y logística de operaciones Antárticas según el clima.
Seguridad Marítima	Cartografía Náutica	Cartografía batimétrica, cartografía náutica, cartografía temática.
	Seguridad en la navegación	Deriva de hielos flotantes, proceso de formación de hielos no permanentes, detección de hielos flotantes, pronóstico del tiempo marítimo, fenómenos de resonancia en bahías y estrechos.
Relaciones entre Suramérica y Antártida	Hidrografía	Hidrografía

Tabla No 1 Relación de la actividad de investigación con la agenda científica

2. Investigadores y entidades participantes en esta fase del proyecto:

Investigador Principal: SJ FERNANDO OVIEDO BARRERO

Entidad que representa: DIMAR/CCCP/AMIZC (Responsable del Área de Manejo Integrado de Zona Costera)

Actividades desarrolladas: Jefe de Campo, levantamiento batimétrico en Puerto Mickelsen al sur de la isla de Trinidad y Bahía Cierva Cove, sobre la Costa Danco, en inmediaciones de la Base Argentina Primavera.



Co-investigador: S2 ALEXANDER GUZMAN SARABIA
S3 GABRIEL ANTOLINEZ GOMEZ
S3 RAFAEL BARCELO TAFUR

Entidad que representa: Dirección General Marítima DIMAR

Actividades desarrolladas: Levantamiento batimétrico en Puerto Mickelsen al sur de la isla de Trinidad y Bahía Cierva Cove, sobre la Costa Danco, en inmediaciones de la Base Argentina primavera, posicionamiento satelital y observación de mareas.

3. Otras entidades participantes

Se proyecta la generación de información cartográfica náutica y electrónica para su comercialización y distribución por parte de la oficina hidrográfica del reino unido UKHO. Así mismo esta información servirá para alimentar otros proyectos propios de la institución como también proyectos de instituciones amigas.

4. Objetivo general del proyecto

Efectuar el levantamiento hidrográfico con tecnología Multihaz en Puerto Mickelsen en Isla Trinidad y la Bahía de Cierva Cove, sobre la península Antártica con el fin de capturar y procesar información para la edición nueva carta internacional de Bahía Mickelsen y Cierva Cove, y de esta manera aportar a la seguridad de la vida humana en el mar, beneficiando el desarrollo científico del el continente.

5. Objetivo(s) particular(es) para la fase del proyecto desarrollada en el verano austral 2016-2017.

- Desarrollar investigación científica acuerdo estándares Hidrográficos de la OHI S44 5ta edición de 2008, mediante tecnología Multihaz en las áreas determinadas.
- Determinar los valores de mareas en el área para correcciones verticales del levantamiento.
- Tomar y aplicar perfiles de velocidad del sonido para cada área y en los tiempos que corresponda, que permita las correcciones y calibración del equipo acústico en tiempo real.



- Identificar y registrar formaciones relevantes que pongan en riesgo la navegación o sean importantes para la elaboración de cartografía náutica, así mismo valorar el estado y/o necesidades de señalización de las áreas a levantar.
- Generación de los distintos productos cartográficos, como modelos digitales de terreno, planos, hojas finales, e informes que permitan aportar al desarrollo de la investigación científica marina y el desarrollo de los esquemas cartográficos internacionales.

6. Base o buque donde desarrollaron los objetivos particulares

Las actividades de investigación se desarrollaron a bordo de embarcación Tipo Defender BP-718 de Guardacostas y usando como unidad nodriza el buque ARC 20 DE JULIO, de la Armada Nacional.

DIMENSIONES	UNIDADES
Eslora	09 metros
Manga	2,5 metros
Calado de Diseño	3,8 metros
Velocidad	18 nudos
Tripulación	05 personas
Pasajeros	10 personas
Propulsión	03 motores f/b 300 Hp.

Tabla No 2 Características de la embarcación de levantamiento tipo Defender BP-718

LÍMITE ÁREA DE ESTUDIO	
Puerto Mickelsen	Bahía Cierva Cove
63°53'43.84"S 60°44'26.31"O	64° 7'58.66"S 61° 2'43.50"O
63°55'42.32"S 60°50'3.87"O	64°7'58.66"S 60° 47'43.08"O
63°53'43.84"S 60°50'3.87"O	64°9'54.62"S 61° 2'43.50"O
63°55'42.32"S 60°44'26.31"O	64°9'54.62"S 60° 47'43.08"O

Tabla No 3 Coordenadas geográficas del área a levantar



Ubicación del área de levantamiento:

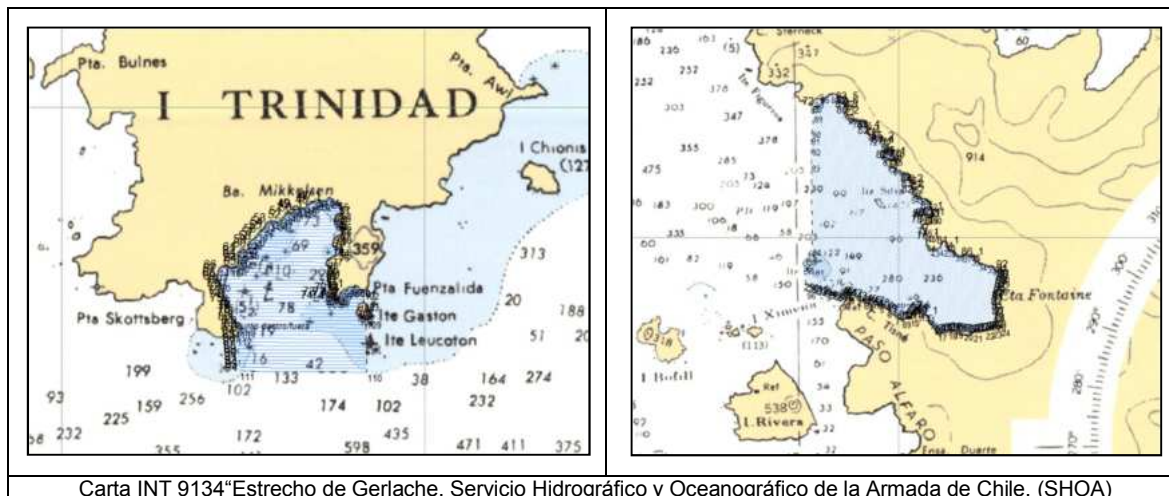


Imagen No 1 Áreas de levantamiento batimétrico

7. Descripción de equipo científico y de apoyo

El talento humano está conformado por hidrógrafos formado en la Escuela Naval de Suboficiales ENSB y CIOH, con conocimientos en hidrografía y cartografía, fortalecidos mediante la actualización de sus conocimientos en los diferentes software hidrocartográficos por parte de las entidades oficiales y estándares emitidos por la Organización Hidrográfica Internacional (OHI).

Para ampliar la información y perfil de cada uno de los participantes, la Jefatura de desarrollo humano de la Armada Nacional cuenta con el registro de formación y capacitaciones, así mismo sus actividades investigación con la Dirección General Marítima, se encuentran relacionadas en sus respectivos CvLAC ante Colciencias.

Conforme los objetivos de la investigación se usaron los siguientes equipos para la obtención de los resultados:

- 01 Ecosonda multihaz Reson 7125
- 01 Transducer doble frecuencia 200/400 kHz, marca Teledyne
- 01 GPS Trimble R7 con radio y antenas RTK
- 02 Perfilador del sonido
- 02 Antenas Trimble para altas latitudes
- 01 Unidad de Movimiento Inercial (IMU)



- 01 POST MV V5, marca APPLANIX y todos sus accesorios.
- 03 Mareógrafo RBR dúo.
- 02 Licencias HYPACK 2016.
- 01 Licencias CARIS HIPS and SIPS.
- 01 Estaciones de trabajo DELL Z420 03 monitores 02 mouse
- 01 Computador portátil Panasonic TOUGHBOOK
- 01 Nivel Foif AL132
- 01 Regla métrica
- 02 Baterías recargables 12v
- 02 trípodes
- 02 Cajas de cableado y material fungible

Descripción del equipo usado:

- Ecosonda Multihaz Seabat 7125 Mb Teledyne

Para la ejecución del levantamiento hidrográfico en las aguas levantadas se usó la ecosonda Multihaz Seabat 7125 Teledyne Reson Doble frecuencia, con la cual se realizó un barrido completo del fondo marino.

Características del equipo:

Frecuencia	200 - 400 KHz.
Precisión	En 200 KHz, +0.01m +0.1% de la profundidad media vertical. En 400 KHz, +0.10m +0.1% de la profundidad media vertical.
Resolución	0.01m
Mínima profundidad	0.5 metro debajo del transducer
Máxima profundidad	400 Metros (200 KHz) y 300 Metros (400 KHz)

Tabla No 4 Características ecosonda Seabat 7125 Teledyne Reson



Imagen No 2 Ecosonda Seabat 7125, Teledyne Reson usada para la expedición

- Sistema posicionamiento y corrección APPLANIX POST MV V5

Para el posicionamiento durante el levantamiento se utilizó el sistema integral de recepción satelital diferencial con velocidad angular y aceleración de datos a partir de una Unidad de Movimiento Inercial (IMU), llamado APPLANIX POST MV V5, los datos se coleccionarán en modo cinemático satelital con señal OMINISTAR y fueron almacenados en tiempo real, con una precisión decimétrica. El receptor fue conectado al equipo de recolección automatizada de datos mediante el programa Hypack versión 2016.

Los parámetros mínimos para la operación del sistema GPS durante la recolección de la información son los siguientes:

PARÁMETRO	VALOR
Posición en Datum	WGS-84 Lat. Long.
Modo	Cinemático
Número de satélites	Mínimo seis (6)
PDOP	Inferior a cinco (5)

Tabla No 5 parámetros de operación sistema GPS Applanix POST MV V5

Para establecer la comunicación a través del puerto serial, estos se ajustaron con los siguientes parámetros:



PARÁMETROS	VALORES
Librería	GPS.dll
Puerto	Serial RS232
Baud Rate	38400
Paridad	N
Data Bits	8
Stop Bits	1
Control de Flujo	(NO)

Tabla No 6 parámetros de comunicación sistema GPS Applanix POST MV V5



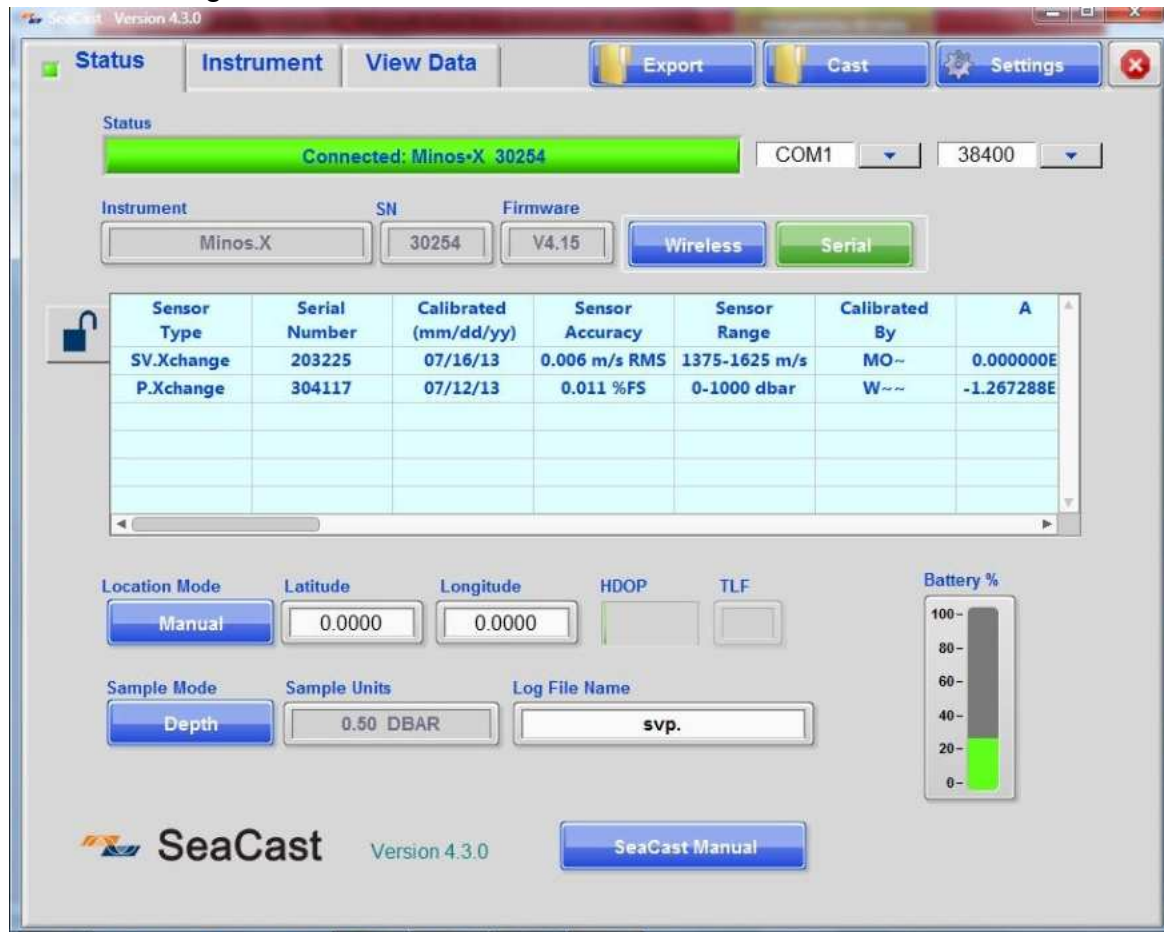
Imagen No 3 Sistema de posicionamiento GPS Applanix POST MV V5

- SVP Minus X, AML

El equipo utilizado para la medición de la velocidad del sonido en las aguas levantadas fue un perfilador Minus X, con el cual se tomaron en promedio tres parámetros por día de levantamiento con el fin de establecer las corrección en velocidad del sonido acuerdo los tiempos de levantamientos y los cambios presentados conforme el registro del perfilados Minus micro ubicado en la sensor del a ecosonda multihaz.



Imagen No 4 Perfilador de Velocidad del Sonido Minos X AML



Gráfica No 1. Parámetros de calibración del perfilador de velocidad del sonido.

- Mareógrafo RBR Duo

Este equipo permitió registrar las variaciones de oscilación vertical, generadas por efectos de la marea, fueron instalados 02 equipos, uno en Puerto Mickelsen y otro en la Bahía Cierva Cove, con una frecuencia de 60 seg. Solo se pudo recuperar los datos de Puerto Mickelsen, mientras que el RBR de Cierva Cove, sufrió daño por causa de un iceberg, generando ruptura del equipo y con ello la pérdida de los datos.

Las características básicas del equipo al momento de la toda de datos fueron:



PARÁMETROS	VALORES
Poder o alimentación	8 a 16 Voltios con baterías CR123A
Comunicación	USB 2.0 o RS-232/485
Profundidad	Máxima de 50 mt.
Temperatura	-5°C a 35°C
Exactitud inicial	± 0.003 mS/cm
Resolución	0.001 mS/cm

Tabal No 6. Parámetros mareógrafo RBR Duo

Equipo usado para las correcciones en vertical, generadas por la oscilación mareal en las áreas de estudio.



Imagen No 5. Equipo Mareógrafo RBR Duo

- Sistema GPS Trimble R7

Durante el establecimiento del punto de control para el proceso de nivelación, se tuvo en cuenta la selección de un lugar despejado para la ubicación de la antena GPS receptora. Se mantuvo recolectando datos de posicionamiento durante una hora y cuarenta minutos, obteniendo así resultados de precisión centimétrica. Dentro de las novedades al momento de coleccionar, se observó el rápido consumo de las baterías del equipo a causa de las bajas temperaturas del ambiente.

Se utilizó el software de oficina Trimble Business Center, con el que se procesó y analizó los datos levantados en GNSS y terrestres (estación total y nivel) registrados en el campo, y exportarlos a un paquete de diseño con la configuración estándar de levantamientos terrestres y GPS.

Los parámetros mínimos para la operación del sistema de posicionamiento durante la recolección de la información fueron los siguientes:



OBSERVACIÓN	DETALLE
Lugar	Isla Trinidad
Fecha	17/01/17 (dd/mm/año)
Equipo	Sistema Trimble R7 GNSS
Elipsoide	WGS 84
Altura de la antena	1.07mt. al ápice de la muesca
DOP	Menor a 3
Numero de Satélites	18
Huso de Horario	UTM
Hora inicio	15:37:15
Hora de término	17:16:45

Tabla No 7. Datos observados por Sistema Trimble R7, Isla de Trinidad

OBSERVACIÓN	DETALLE
Lugar	Bahía de Cierva Cove
Fecha	19/01/17 (dd/mm/año)
Equipo	Sistema Trimble R7 GNSS
Elipsoide	WGS 84
Altura de la antena	Al ápice de la muesca 1.28 m
Modo	Cinemático
DOP	Menor a 3
Número de satélites	18
Huso horario	UTM
Hora Inicio	18:11:09
Hora Término	20:53:05

Tabla No 8. Datos observados por Sistema Trimble R7, Bahía de Cierva Cove

- Nivel Automático Laser FOIF AL 132

Equipo utilizado para la realización de la nivelación del equipo mareógrafo; para lo cual se realizaron observaciones a un punto GPS observado previamente y a la lámina de agua del área de estudio, buscando determinar la diferencia de altura entre el equipo sumergido (cero del mareógrafo) y la elipsoidal observada en el punto GPS. Las lecturas fueron tomadas de forma automáticas (laser) con un sistema de lectura de código de barras sobre una regla taquimétrica, permitiendo más precisión en las lecturas.



Como características principales del equipo se destacan:

PARÁMETROS	VALOR
Precisión	desviación típica por km de doble 1.0 mm
Aumento óptico	32X
Diámetro del objetivo	40 mm
Distancia mínima de enfoque	0.8 m
Constante de multiplicación	100
Amplitud de oscilación	+ - 15´
Precisión de estabilización	0.54
Circulo horizontal	360°
Rango de temperatura	(en operación de -30° + 50°)

Tabla No 9. Parámetros Nivel Automático Laser

8. Descripción de las principales actividades de investigación desarrolladas.

- Fondeo del equipo RBR Duo, para registro de alturas en la lámina de agua por efectos de marea en las áreas de trabajo, Puerto Mickelsen y Bahía Cierva Cove.
- Posicionamiento GPS, como punto de control de referencia para la nivelación de RBR Duo en Puerto Mickelsen y Bahía Cierva Cove.
- Toma de perfiles de velocidad del sonido, con Perfilador AML Minus X, hasta 260 metros de profundidad.
- Levantamiento batimétrico de Puerto Mickelsen y Bahía Cierva Cove bajo sistema multihaz, identificación de bajos y peligros de navegación en el área de levantamiento.

La metodología usada es la establecida por la Organización Hidrografía Internacional; por lo tanto por considerar que la navegación de embarcaciones requiere del conocimiento exacto de la profundidad para explorar con seguridad la máxima capacidad de carga, y la máxima disponibilidad de agua para una navegación segura; en donde la separación quilla-fondo es de importancia, y conocimiento de las incertidumbres en el fondo marino deben ser controladas con rigor técnico y comprendidas de la manera más clara posible. Así mismo de una forma similar se controló los tamaños de los rasgos detectados durante el levantamiento o más importante encontrados que fueron definidos e identificados. (OHI 2008).

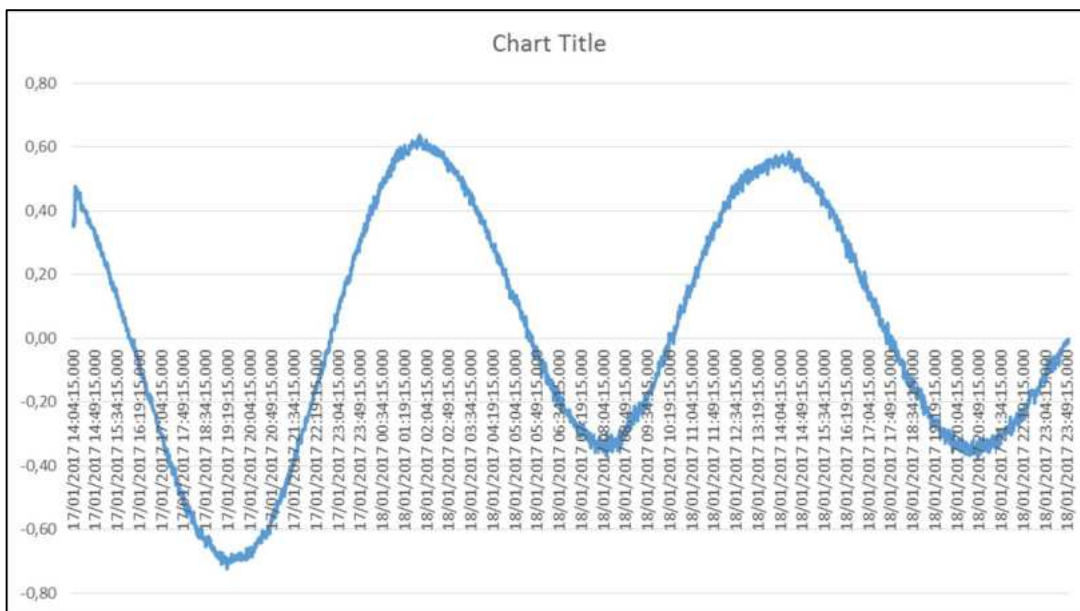


Dentro del proceso de recolección de datos, no se generó impactos ambientales significativos o notables sobre la flora o fauna del área de estudio.

9. Resultados preliminares

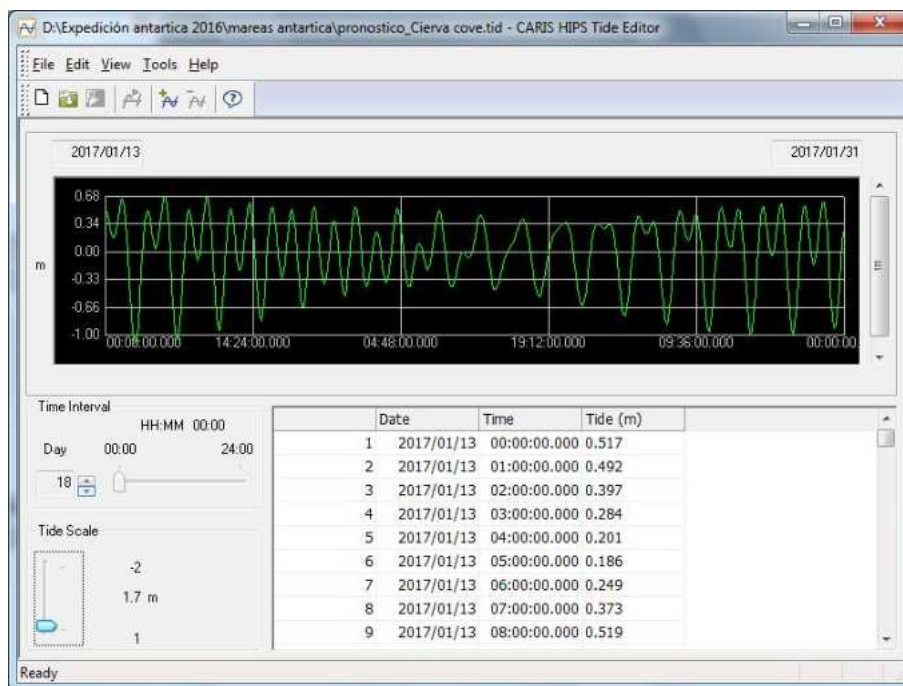
- Marea

Se instaló un mareógrafo en Puerto Mickelsen, en donde se recolectó información de mareas por dos días; esta información se sobrepuso al modelo de mareas AntPen_tide, en donde se observó que los datos recolectados en Puerto Mickelsen y los recolectados con el Directional Wave Recorder DWR, equipo fondeado en inmediaciones de la base Chilena González Videla, coincidían con el modelo; y así poder determinar los rangos de marea pronosticadas en las áreas a levantar.

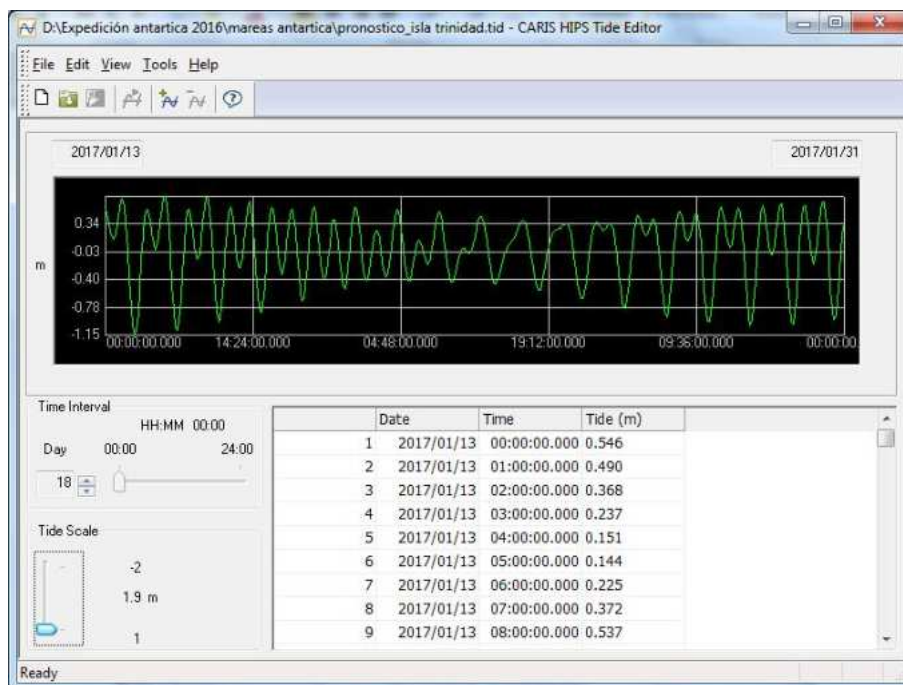


Gráfica No 2. Marea observada mediante equipo RBR Duo, fondeado en puerto Mickelsen

Una vez se obtienen los archivos pronosticados, usando el modelo AntPen_tide; mediante el software Caris HIPS, se genera el archivo de corrección a aplicar acuerdo la línea de tiempo de los datos hidrográficos capturados.



Gráfica No 3. Marea pronosticada a partir del modelo AntPen_tide en Bahía Cierva Cove, bajo el programa Caris HIPS.



Gráfica No 4. Marea pronosticada a partir del modelo AntPen_tide en Puerto Mickelsen, bajo el programa Caris HIPS.



- Geodesia

Como parte de la necesidad de conocer la altura elipsoidal del instrumento medidor de mareas RBR Duo, se realizó la toma de puntos de control, desde los cuales se partió a realizar las nivelaciones que correspondieran a cada equipo RBR fondeado en las áreas de estudio.

Para el posicionamiento inicial del punto de partida (punto de control), se usó el sistema GPS R7 Trimble en Puerto Mickelsen y Bahía Cierva Cove. Generando los siguientes resultados.

LUGAR	Isla Trinidad - Península Antártica			USO	HORARIO	UTC		
FECHA	17-1-17							
EQUIPO	Receptor GPS R7							
ELIPSOIDE	WGS 84							
ALT. ANTENA	Al ápice de la muesca 1.07 m							
MODO	NOMBRE DEL PUNTO	LATITUD	LONGITUD	ALTURA ELIPSOIDAL	HORA INICIO	HORA TÉRMINO	TIEMPO TOTAL	No DE SATELITES
Estático	1	63 54 12.78436 S	60 47 21.70376 W	22.262	15:11:00	15:20:42	0:09:42	16
Cinemático	1 Cin	63 54 12.77831 S	60 47 21.71138 W	21.715	15:23:55	15:28:54	0:04:59	15
Cinemático	1 Cin	63 54 12.77606 S	60 47 21.71828 W	21.263	15:34:08	15:34:08	0:00:00	15
Punto Topo	1 Topo	63 54 12.77532 S	60 47 21.72024 W	21.161	15:35:22	15:35:49	0:00:27	15
Punto Topo	1 Topo	63 54 12.77524 S	60 47 21.72041 W	21.152	15:35:54	15:35:59	0:00:05	15
Punto Topo	1 Topo	63 54 12.76847 S	60 47 21.74763 W	22.895	15:37:15	17:16:45	1:39:30	18

Tabla No10. Resultados de observación con sistema GPS Puerto Mickelsen.

LUGAR	Cierva Cove			USO	HORARIO	UTC		
FECHA	19-ene-17							
EQUIPO	Receptor GPS R7							
ELIPSOIDE	WGS 84							
ALT. ANTENA	Al ápice de la muesca 1.28 m							
MODO	NOMBRE DEL PUNTO	LATITUD	LONGITUD	ALTURA ELIPSOIDAL	HORA INICIO	HORA TÉRMINO	TIEMPO TOTAL	No DE SATELITES
Cinemático	Paraiso1	64 09 17.35977 S	60 47 24.44170 W	22.518	18:05:15	18:06:10	0:00:55	13
Punto Topo	Paraiso2	64 09 17.35285 S	60 57 24.49202 W	18.716	18:11:09	20:53:05	2:41:56	18

Tabla No 11. Resultados de observación con sistema GPS Puerto Mickelsen.

El proceso de determinación de la cota (cero del equipo, a partir de donde se tomaran las mediciones de altura de la masa de agua hasta la lámina de agua), una vez determinado el punto de control se procedió a nivelar el equipo RBR Duo. La nivelación es un procedimiento que mide la distancia vertical de un punto conocido hacia otro con respecto a la superficie (nivel), permitiendo así la determinación directa de su altura; para ello se determina una línea visual horizontal utilizando un nivel óptico o compensador automático digital, que a su vez utiliza un anteojo telescópico con la amplificación adecuada que permite la lectura de miras graduadas, situadas sobre puntos fijos (punto a observar o medir) permitiéndonos referenciar el



cero del mareógrafo a la altura del elipsoide de esa cota geodésica (punto de partida) mediante cálculos matemáticos.

En las siguientes tablas se observan los resultados de cada nivelación.

COTA INSTRUMENTO 1,41							
NOMBRE	LECTURA, ALTURA (mt)	PROMEDIO ALTURA	DISTANCIA	PROMEDIO DIST.	ALTURA DEL INSTRUMENTO	COTA OBJETO OBSERVADO	HORA OBSERVADA
VAT (PUNTO EN TIERRA)	3,150	3,1493	7,79	7,7867	1,41	1,7393	1041Q
	3,149		7,79				
	3,149		7,78				
VAD (PUNTO GPS)	1,504	1,5037	11,09	11,0833	1,41	0,0937	1047Q
	1,503		11,08				
	1,504		11,08				
LÁMINA DE AGUA 1	3,934	3,9340	17,01	17,0133	1,41	2,5240	1104Q
	3,934		17,02				
	3,934		17,01				
LÁMINA DE AGUA 2	3,957	3,9570	26,96	26,9800	1,41	2,5470	1114Q
	3,957		27,01				
	3,957		26,97				
LÁMINA DE AGUA 3	3,938	3,9380	24,88	24,9033	1,41	2,5280	1127Q
	3,938		24,91				
	3,938		24,92				

Tabla No 12. Nivelación de Isla de Trinidad (Puerto Mickelsen)

COTA INSTRUMENTO 1,41							
NOMBRE	LECTURA, ALTURA (mt)	PROMEDIO ALTURA	DISTANCIA	PROMEDIO DIST.	ALTURA DEL INSTRUMENTO	COTA OBJETO OBSERVADO	HORA OBSERVADA
VAT (PUNTO EN TIERRA)	3,150	3,1493	7,79	7,7867	1,41	1,7393	1041Q
	3,149		7,79				
	3,149		7,78				
VAD (PUNTO GPS)	1,504	1,5037	11,09	11,0833	1,41	0,0937	1047Q
	1,503		11,08				
	1,504		11,08				
LÁMINA DE AGUA 1	3,934	3,9340	17,01	17,0133	1,41	2,5240	1104Q
	3,934		17,02				
	3,934		17,01				
LÁMINA DE AGUA 2	3,957	3,9570	26,96	26,9800	1,41	2,5470	1114Q
	3,957		27,01				
	3,957		26,97				
LÁMINA DE AGUA 3	3,938	3,9380	24,88	24,9033	1,41	2,5280	1127Q
	3,938		24,91				
	3,938		24,92				

Tabla No. 13 Nivelación en Bahía Cierva Cove

- Perfiles de velocidad del sonido

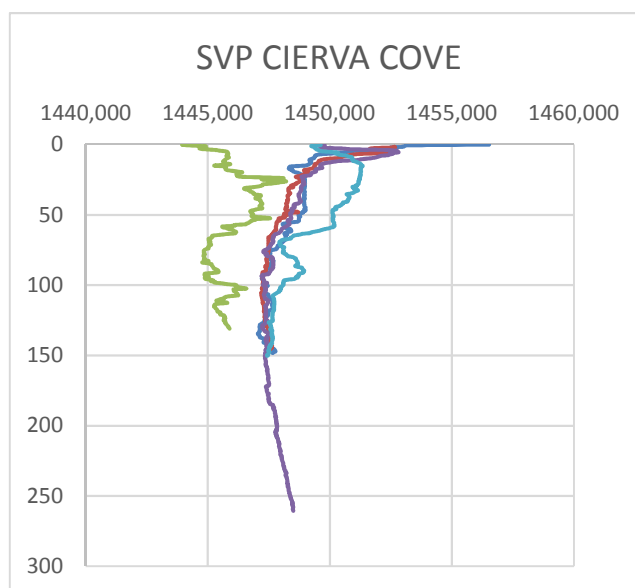
Durante las actividades de levantamiento bajo el sistema multihaz, es de considerar la toma de perfiles de velocidad del sonido, datos esenciales para la calibración del equipo y mejoramiento de los datos batimétricos; en esta expedición se tomaron 14 perfiles durante los días de levantamiento con profundidades ente los 0 a los 260 metros.



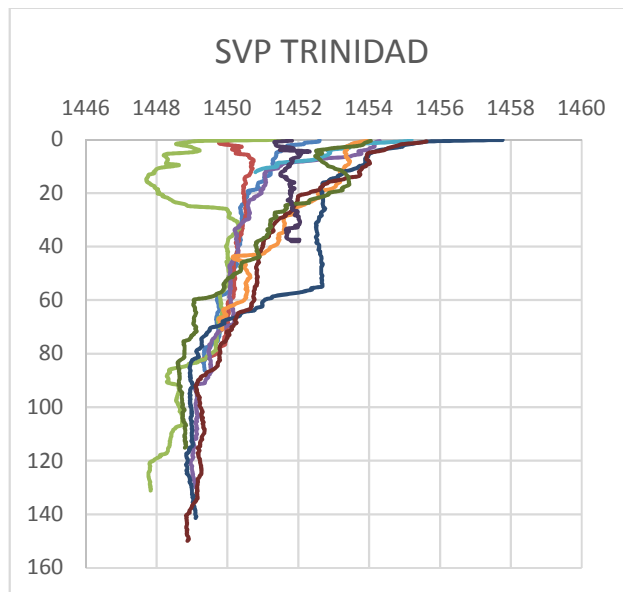
CONTROL LANZAMIENTOS PERFILES DE VELOCIDAD DEL SONIDO						
FECHA	HORA LOCAL	DIA JULIANO	NOMBRE DEL ARCHIVO	LATITUD	LONGITUD	PROF.
17/01/2017	13:39:44	17	SVP_1_17012017_1326	63 55 9.9193 S	060 46 24.4352 W	86.29
17/01/2017	15:22:56	17	svp_2_17012017_1513	63 53 46.3782 S	060 46 19.0973 W	82.89
17/01/2017	18:38:03	17	svp03_2017_01_17_183803	63 53 33.9179 S	060 45 32.5853 W	131.09
17/01/2017	21:01:46	17	SVP_4_17012017_2101	63 54 13.4663 S	060 46 32.85 W	129.81
18/01/2017	12:53:29	18	SVP_05_18/01/2017_1253	63 53 50.2601 S	060 47 37.9418 W	12.25
18/01/2017	15:54:11	18	svp06_2017_01_18_1554	63 54 19.8037 S	060 46 40.3451 W	70.96
18/01/2017	18:26:41	18	svp07_2017_01_18_1826	63 54 58.6209 S	060 47 21.0648 W	141.38
18/01/2017	19:19:22	18	svp08_2017_01_18_1919	63 54 11.8190 S	060 46 27.0440 W	149.89
18/01/2017	23:37:12	18	svp09_2017_01_18_2337	63 54 55.1871 S	060 46 24.609 W	115.14
19/01/2017	19:06:52	19	svp10_2017_01_19_1906	64 07 36.7992 S	060 58 30.9529 W	148.34
19/01/2017	22:06:34	19	svp11_2017_01_19_2206	64 07 33.6117 S	060 56 30.6214 W	145.26
20/01/2017	12:03:24	20	svp12_2017_01_20_120324	64 09 45.9275 S	060 51 6.1801 W	131.01
20/01/2017	14:49:24	20	svp13_2017_01_20_144924	64 09 4.6333 S	060 54 58.4405 W	260.5
24/01/2017	17:30:12	24	svp14_2017_01_24_173012	64 08 33.2961 S	060 55 38.4857 W	150.39
25/01/2017	18:51:30	25	SVP15_2017-01-25_1851	63 55 45.5262 S	060 44 45.1081 W	37.98

Tabla No 14. Perfiles de velocidad del sonido

Estos datos nos permite observar las variaciones de refracción en velocidad del sonido a lo largo de la columna de agua, causado por interferencias asociadas principalmente a la salinidad entre otros factores; datos estos que son incluidos en las calibraciones del equipo sondeador con el propósito de mejorar la emisión y recepción del pulso acústico propagado en el agua y emitido por el sistema acústico (transductor de la ecosonda multihaz).



Gráfica No 5. Perfiles de velocidad del sonido en Bahía Cierva Cove.



Gráfica No 6. Perfiles de velocidad del sonido en Puerto Mickelsen “Isla Trinidad”.

- Batimetrías

Se realizó batimetrías en Puerto Mickelsen y Bahía Cierva Cove, en donde se encontró profundidades entre los 2 y 350 metros, esta información será entregada al Servicio Hidrográfico del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, para su procesamiento acuerdo los formatos exigidos dentro del proceso de entrega de los metadatos; en donde esta información pasa a reposar en el área de hidrografía, sección de levantamientos para su procesamiento y destinación final, aplicando las diferentes correcciones dentro del procesamiento.

- Velocidad del sonido
- Latencia
- Calado
- Nivel del agua (Mareógrafos **RBR**)
- Movimientos de la embarcación, (balanceo, cabeceo, guiñada y oleaje)

Una vez realizado el proceso de edición y filtrado de los datos levantados, se obtendrá la sonda final reducida, la cual será llevada a la carta náutica a publicar.

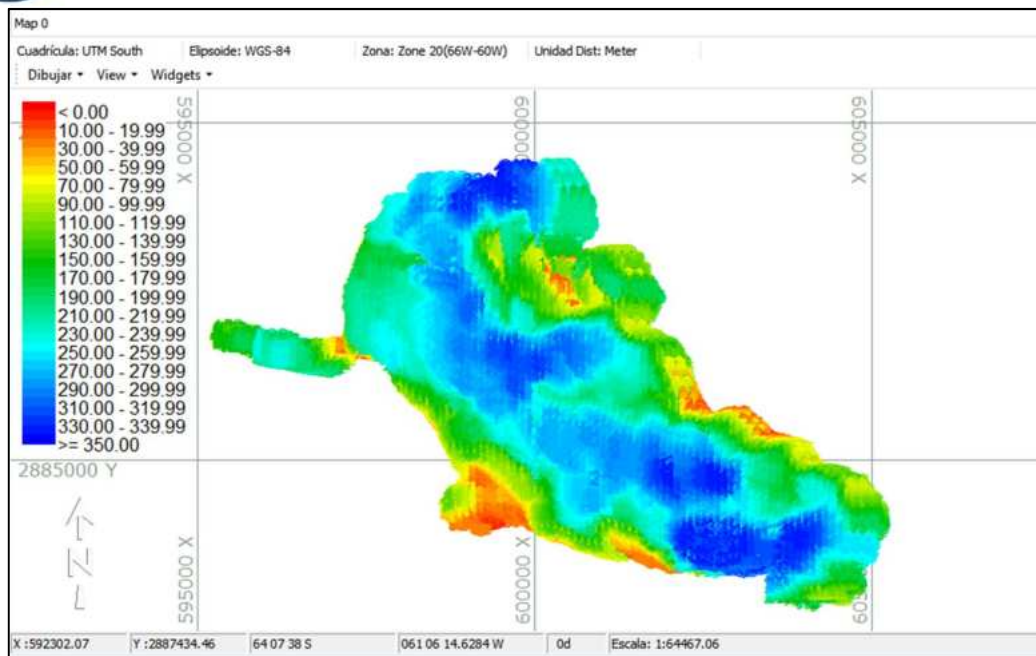


Imagen No 6 XYZ de Bahía de Cierva Cove

Como parte del proceso de edición y filtrado de los datos brutos, se obtiene superficies batimétricas más definidas, las cuales son la fuente de los diversos productos cartográficos y de información XYZ usados para otros estudios de investigación.

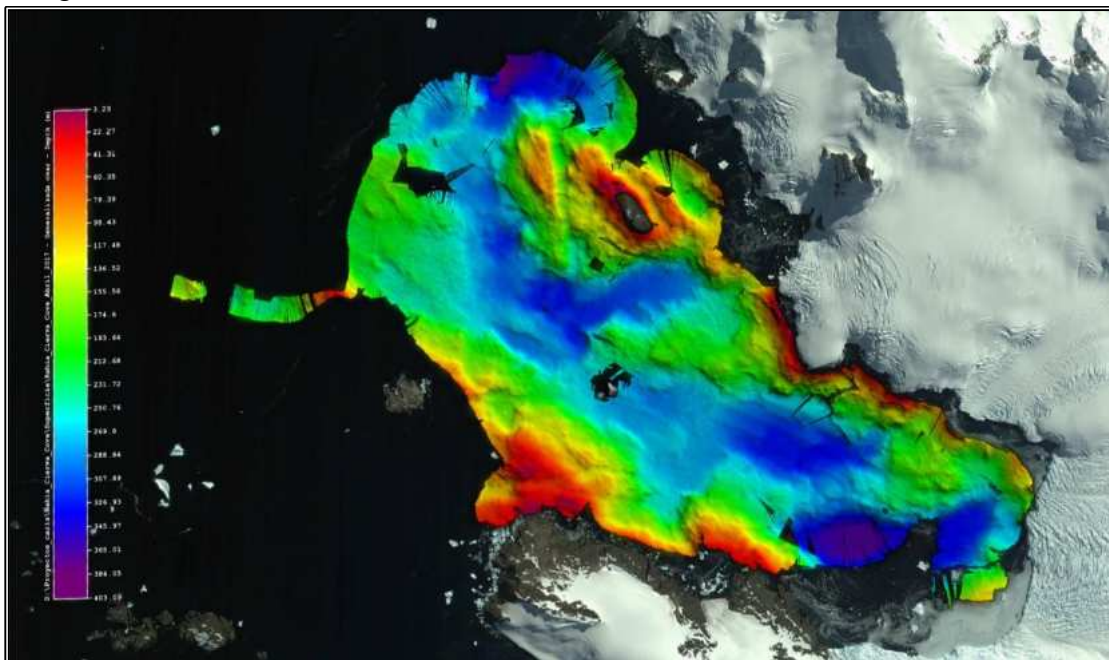


Imagen No 7. Superficie batimétrica procesada, Bahía de Cierva Cove

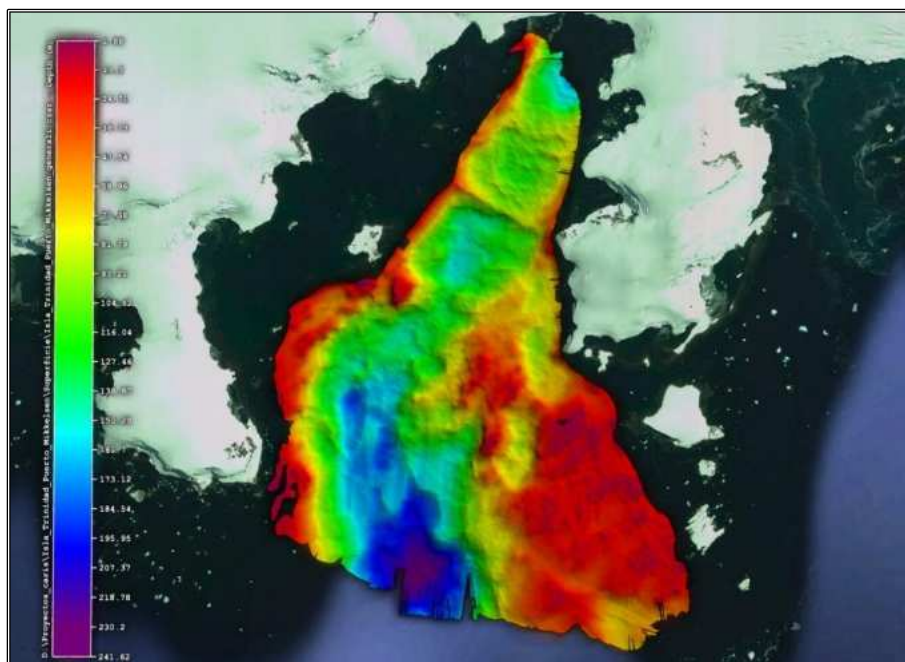


Imagen No 8. Superficie batimétrica procesada, Puerto Mickelsen en Isla de Trinidad

10. Resultados Esperados

La presente información tiene como objetivo principal la generación de productos cartográficos, que fortalecerán la seguridad de la vida humana en el mar, mediante cartas náuticas y electrónicas. Así mismo la información se usara como base para alimentar modelos hidrodinámicos u otras investigaciones relacionadas en el entorno hidro-cartográfico.

Para la generación de productos náuticos, se proyecta:

Marzo y abril de 2017, Limpieza y edición de datos brutos, aplicación de factores de corrección y reducción de sondas hidrográficas.

Mayo 2017, generación y revisión de hojas finales.

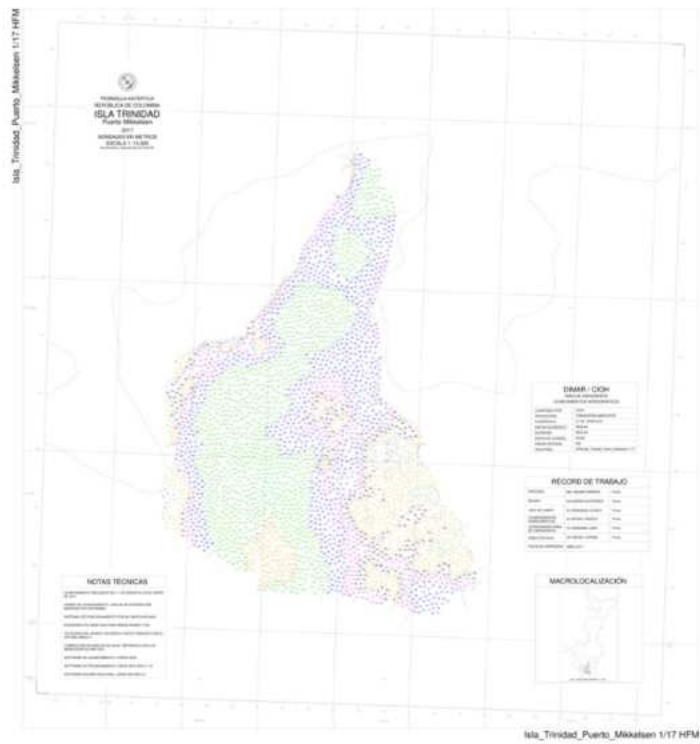


Imagen No 9. Hoja final isla de Trinidad

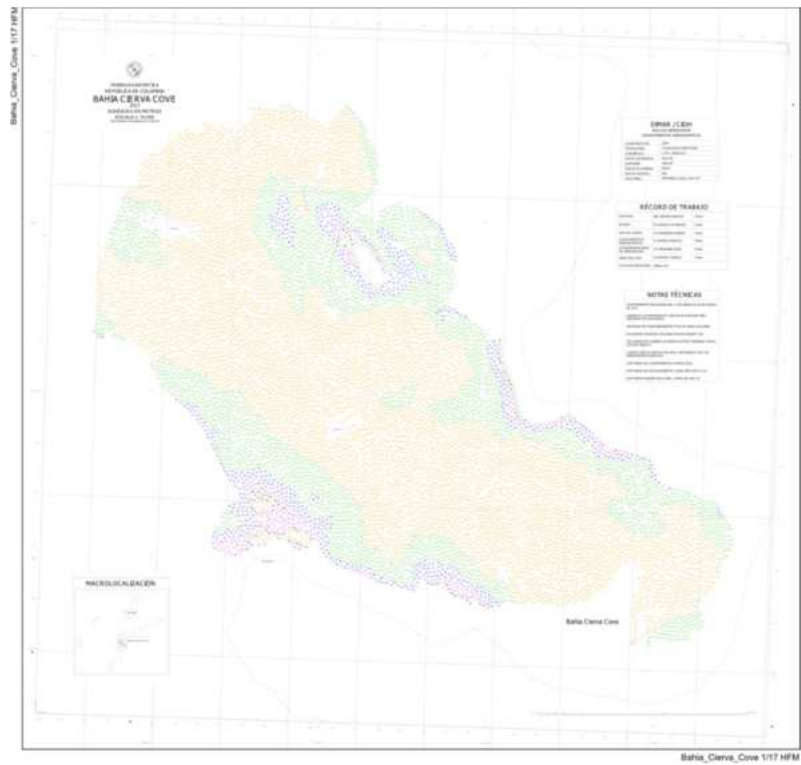


Imagen No 10. Hoja final Bahía de Cierva Cove



Junio 2017, generación de cartas náutica, subproductos acuerdo necesidades de distribución o metas de divulgación, (carta electrónica, cartas temáticas, uso de información para alimentar modelos, imágenes de superficies, modelos de terrenos 3D, etc.)

Generación de artículos científicos, asociados a las actividades hidrográficas, notas académicas y ponencias nacionales como internacionales, sobre los resultados obtenidos durante el desarrollo de la presente expedición.

Alimentar el sistema de simulación de navegación en la Escuela Naval de Cadetes, por medio del diseño de escenarios de área virtual, y así realizar actividades de entrenamiento de las próximas expediciones antárticas.

11. Actividades de divulgación

Se realizó socialización de las actividades de investigación y resultados con el Instituto del Mar de Perú (IMARPE), dando a conocer las capacidades de la unidad y talento humano inmerso en la expedición, así mismo se recibió presentación de los cruceros antárticos realizados por ese instituto; como también se recibió presentación por parte del Servicio hidrográfico Peruano (DHN), quienes se enfocaron en mostrar las capacidades del nuevo buque de investigación el “BAP Carrasco”, que será destacado para las actividades de investigaciones antárticas por parte de ese país.

La presentación del IMARPE y el DHN, estuvieron a la cabeza de Señor Rogelio Villanueva y el Señor CN Fernando Vegas respectivamente.

Durante el arribo a Bahía Málaga en territorio colombiano, se realzaron actividades de divulgación y socialización al personal de visitantes de la base naval, quienes nos visitaron por espacio de dos días, atendiendo a todo tipo de preguntas relacionadas con los temas de investigación.

12. Recomendaciones

Actualización del hardware, que permita un óptimo rendimiento del software dentro del sistema de recolección y administración de los datos así como de pre-procesamiento en campo.



Considerar dentro los recursos asignados, la adquisición de señal diferencial con cobertura de altas altitudes para los sistemas de posicionamiento, permitiendo la alta precisión y facilitando correcciones en X, Y.Z

La necesidad de un sistema de generación de energía “corriente alterna” CA propio de la embarcación, ya que la usada no fue la más óptima, presentado fluctuaciones de energía que en ocasiones reiniciaban el sistema, así mismo este no permitía la carga continua de la UPS, unidad de poder de respaldo para este tipo de eventualidades.

Considerar el uso de baterías con un porcentaje de miliamperios lo suficientemente alto, de tal forma que permita la continuidad en la toma de datos, para los equipos GPS, que no pueden contar con una fuente de energía de corriente alterna o generación portable, ya que se observó que por efectos del clima, estas se descargaban de manera acelerada. La relación fue de 1/4 de carga sobre el tiempo real de duración en climas cálidos que es de 8 horas.

13. Bibliografía

- Estándares para los levantamientos Hidrográficos OHI S-44, 5TA edición febrero de 2008.
- Normas para Hidrógrafos M-13.de la OHI
- Manual de Entrenamiento Caris HIPS & SIPS 8.1
- Manual de Hypack 2016
- Manual SVP
- Protocolo Interno de Levantamientos Hidrográficos 1ra Edición 2012.
- Guía para la elaboración de Instrucciones especiales.

Este informe fue elaborado por:

Suboficial Jefe Fernando Oviedo Barrero

Dirección General Marítima

Investigador de la III expedición de Colombia a la Antártida “Almirante Padilla”



Apéndice “1” – Registro Fotográfico

Por favor numere las fotografías e incluya un texto en el cual explica la imagen.



Fotografía No 1. Unidad de levantamiento batimétrico utilizada, Bote Tipo Defender BP-718



Fotografía No 2. Sistema GPS R7 Trimble, en modo de colección para un punto de control en isla Trinidad



Fotografía No 3. Proceso de nivelación del punto de control en Isla Trinidad



Fotografía No 3. Entrega del Atlas de datos Oceanográficos al señor CN Fernando Vegas comandante de la delegación del Dirección de Hidrografía y Navegación DHN de la Armada del Perú



Fotografía No 4. Personal participante en el intercambio de conocimientos IMARPE



Fotografía No 5 y 6. Imágenes de divulgación de las actividades de socialización, con el personal de visitantes de la base Naval ARC Málaga.