



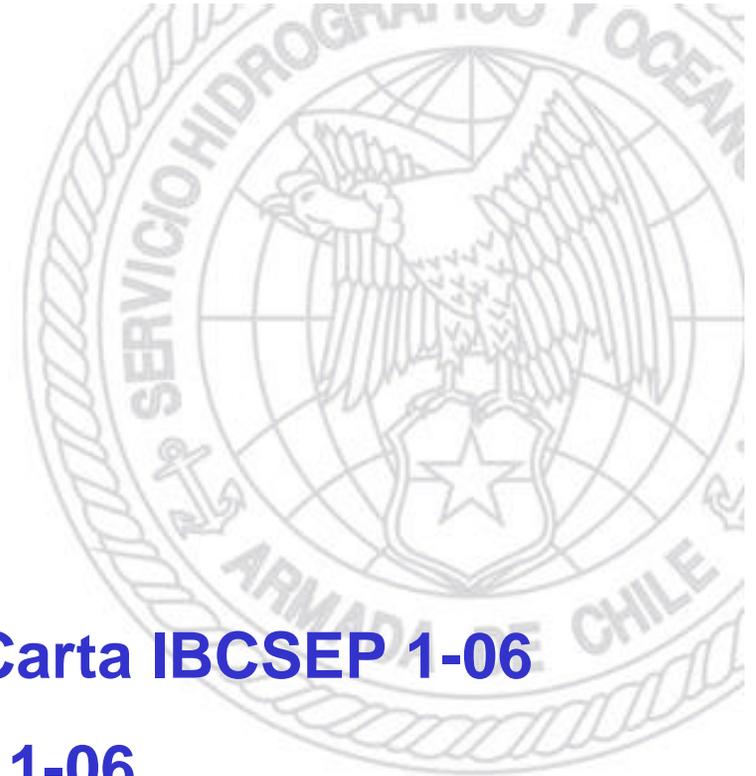
COMPILACIÓN Y PROCESAMIENTO  
PARA LA CARTA BATIMÉTRICA  
INTERNACIONAL DEL PACÍFICO SUDESTE  
IBCSEP 1-06

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile

---

# Temario

- + Introducción
- + Esquema de procesamiento
- + Bases de datos y compilación Carta IBCSEP 1-06
- + Generación de la Carta IBCSEP 1-06
- + Resultados preliminares
- + Acciones futuras
- + Consideraciones finales



# Introducción

- Antecedentes:
  - Los datos actuales de la Cartografía GEBCO y escalas que maneja, no satisfacen las necesidades de los programas actuales de investigación científica.
  - El Pacífico Sur Oriental es una de las áreas oceánicas que no cuenta con una base de datos digitales (malla) actualizada y con un formato estándar. Sólo recientemente se han realizado campañas geofísicas, que han levantado áreas mayores del margen continental con sonares de alta resolución, pero estos datos no han sido incorporados a GEBCO.



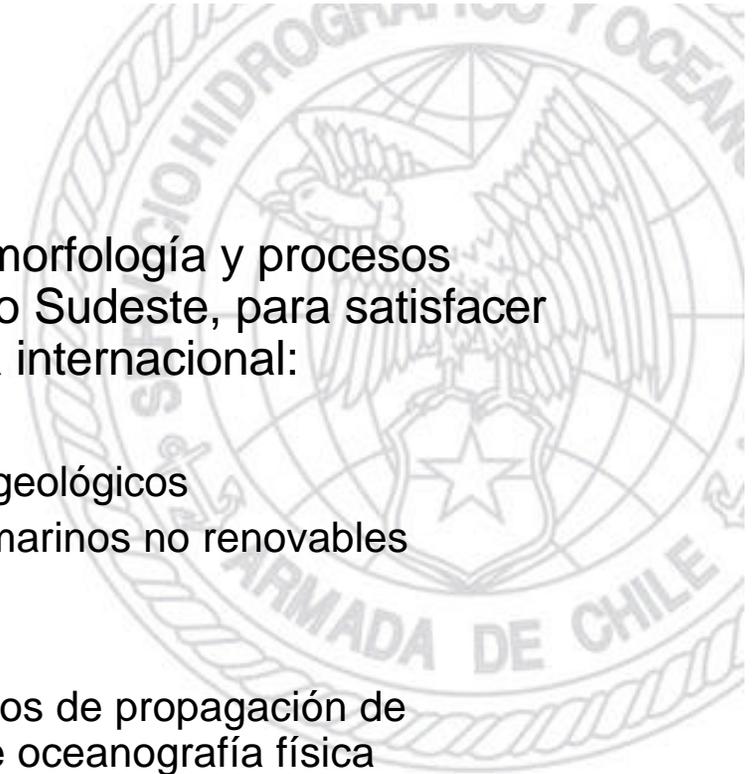
- El programa IBCSEP

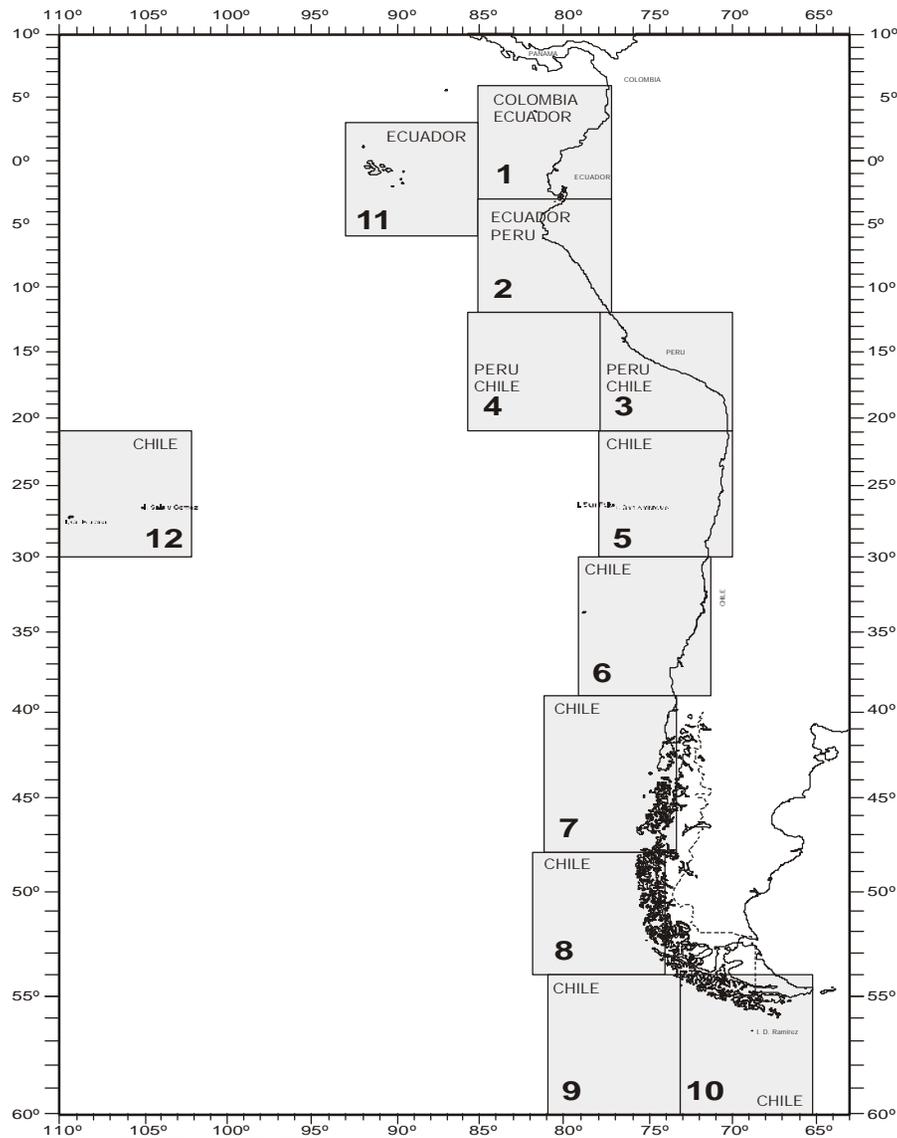
- Incremento en el conocimiento de la geomorfología y procesos geológicos del fondo marino en el Pacífico Sudeste, para satisfacer requerimientos de la comunidad científica internacional:

- Planificación de cruceros oceanográficos-geológicos
    - Estudios para la exploración de recursos marinos no renovables
    - Estudios tectónicos y estructurales
    - Estudios sísmológicos y riesgo geológico
    - Modelado de la geomorfología para estudios de propagación de tsunamis, circulación y otros problemas de oceanografía física

- Definición y creación de cartas IBCSEP

- Requerimientos y especificaciones de acuerdo a las Cartas Batimétricas Internacionales producidas bajo el Programa de Mapeo Oceanográfico Regional de la COI.





## Cartas IBCSEP

12 Cartas

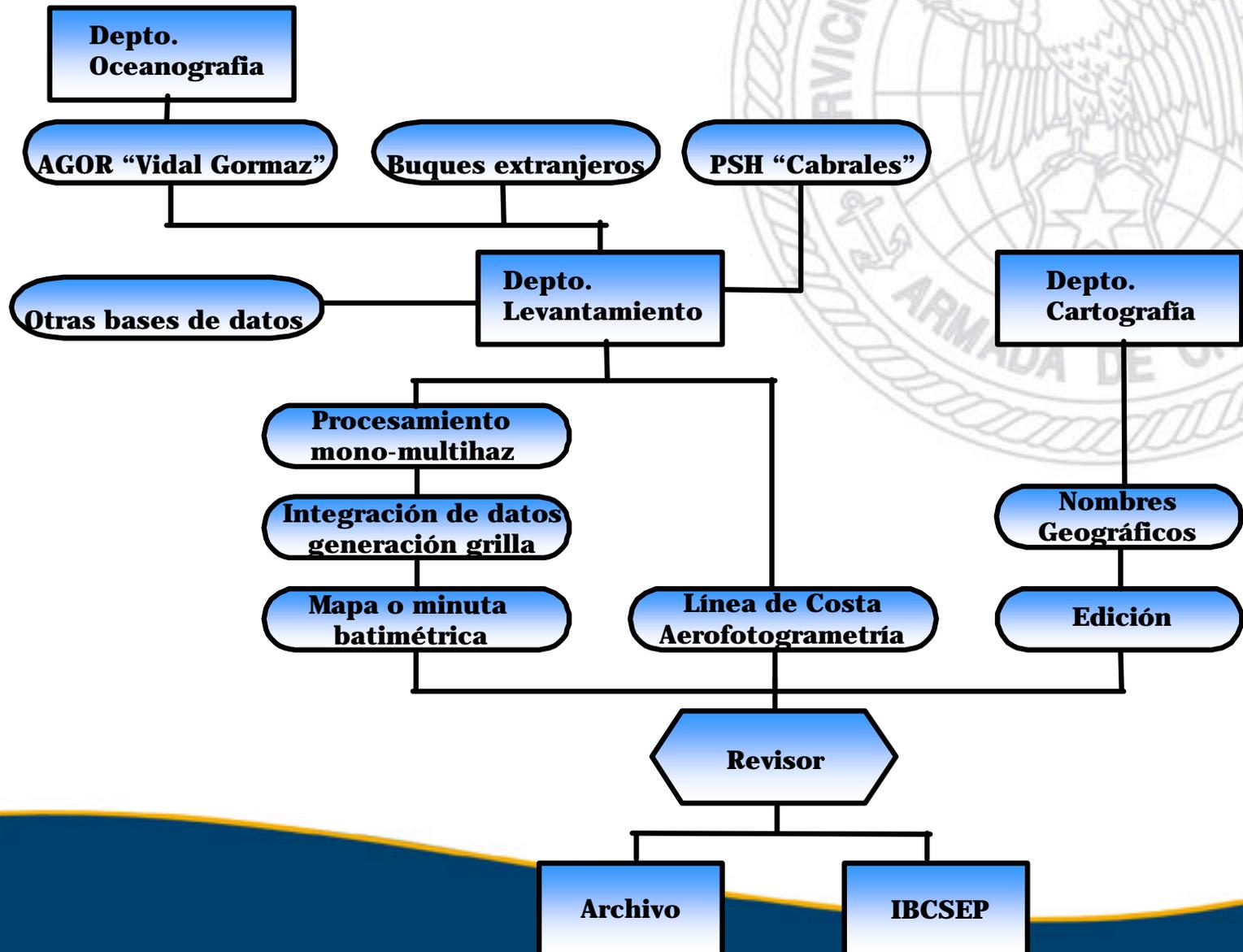
Escala 1:1 000 000

Proyección Mercator

Elipsoide WGS-84

Resolución de 1'x1'

# Esquema de procesamiento



# Bases de datos y compilación carta IBCSEP N°6



## Características:

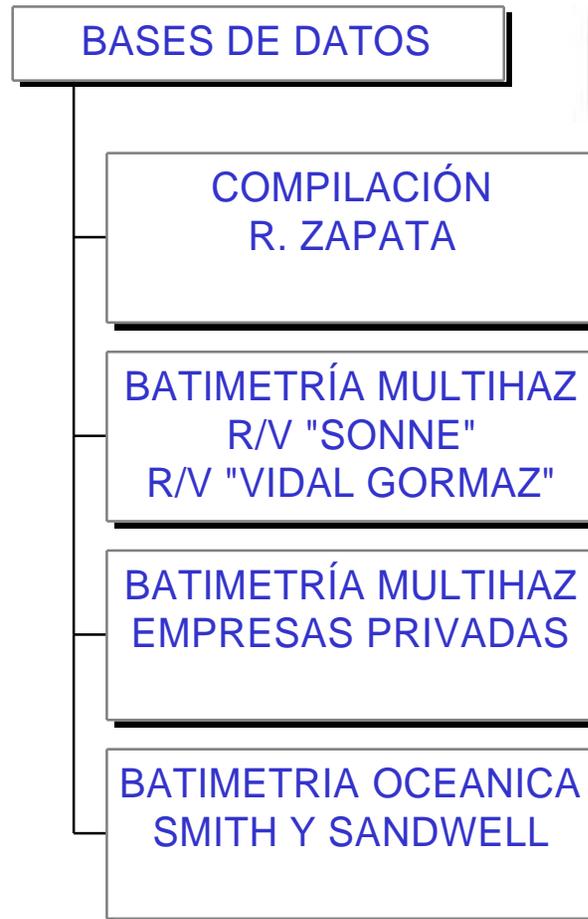
- Carta piloto
- Información batimétrica dispersa
- Variedad de formatos
- Distintas calidades y resoluciones



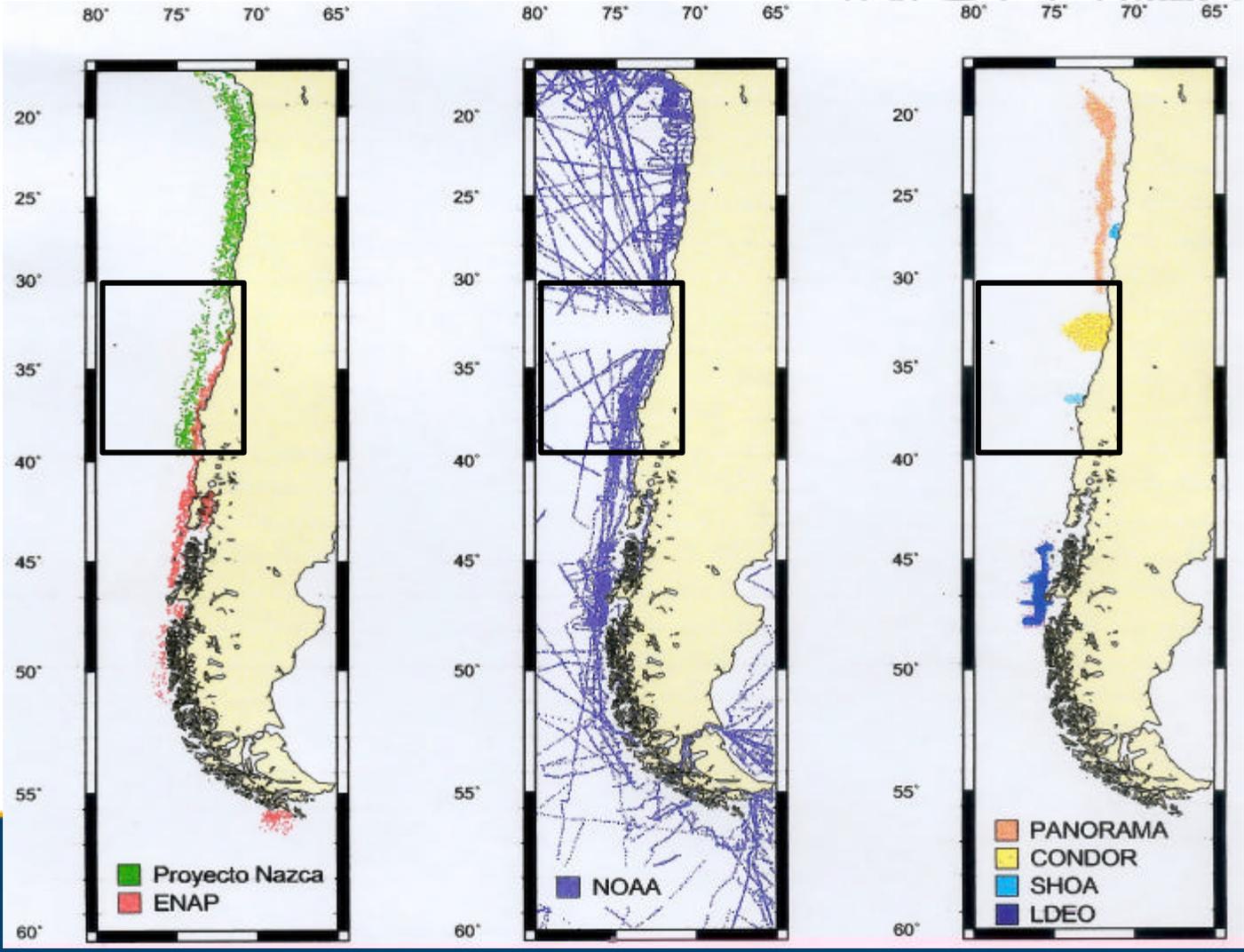
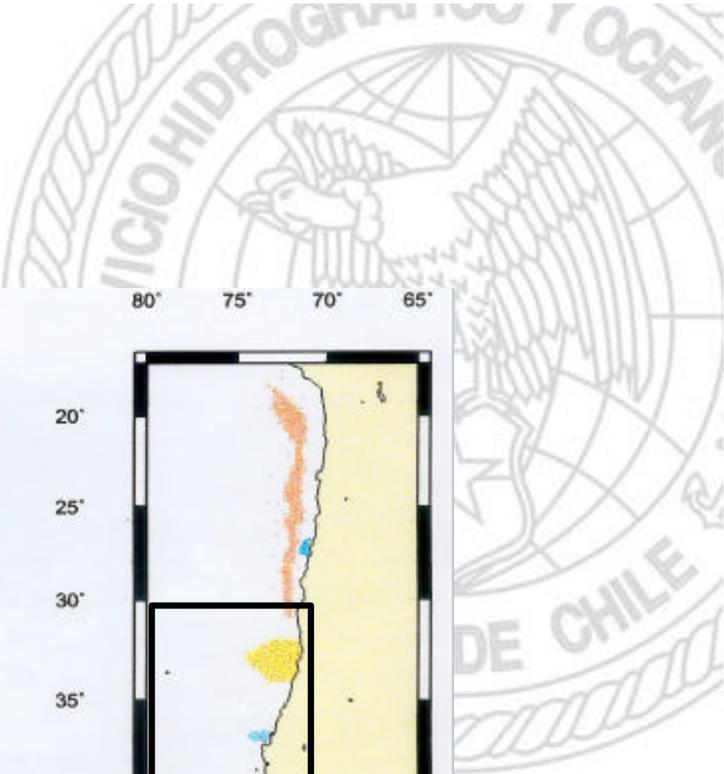
## Compilación batimétrica

Instituciones gubernamentales
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, Germany.
Empresa Nacional del Petróleo, Santiago, Chile.
National Oceanic and Atmospheric Administration, National Geophysical Data Center, Boulder, Colorado, U.S.A.
Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, Valparaíso, Chile
Universidades
Scripps Institution of Oceanography, San Diego, CA, U.S.A.
Universidad de Chile, Departamento de Geofísica, Santiago, Chile
Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Ciencias del Mar, Valparaíso, Chile
Instituciones privadas
Racal Survey Group Limited, Surrey, U.K.
Science Applications International Corporation, Newport, U.S.A.

## Compilación batimétrica

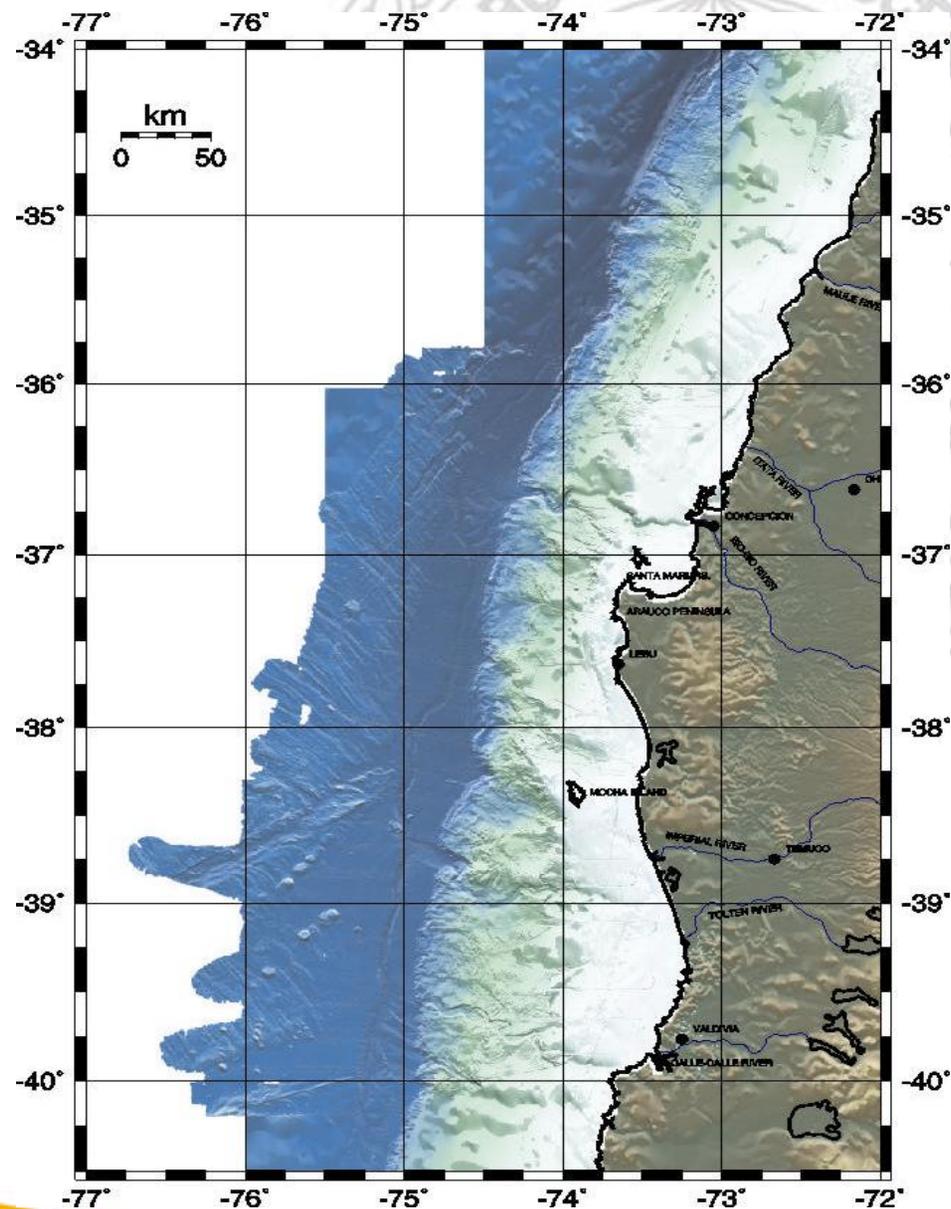


# Compilación batimétrica R. Zapata (2001)



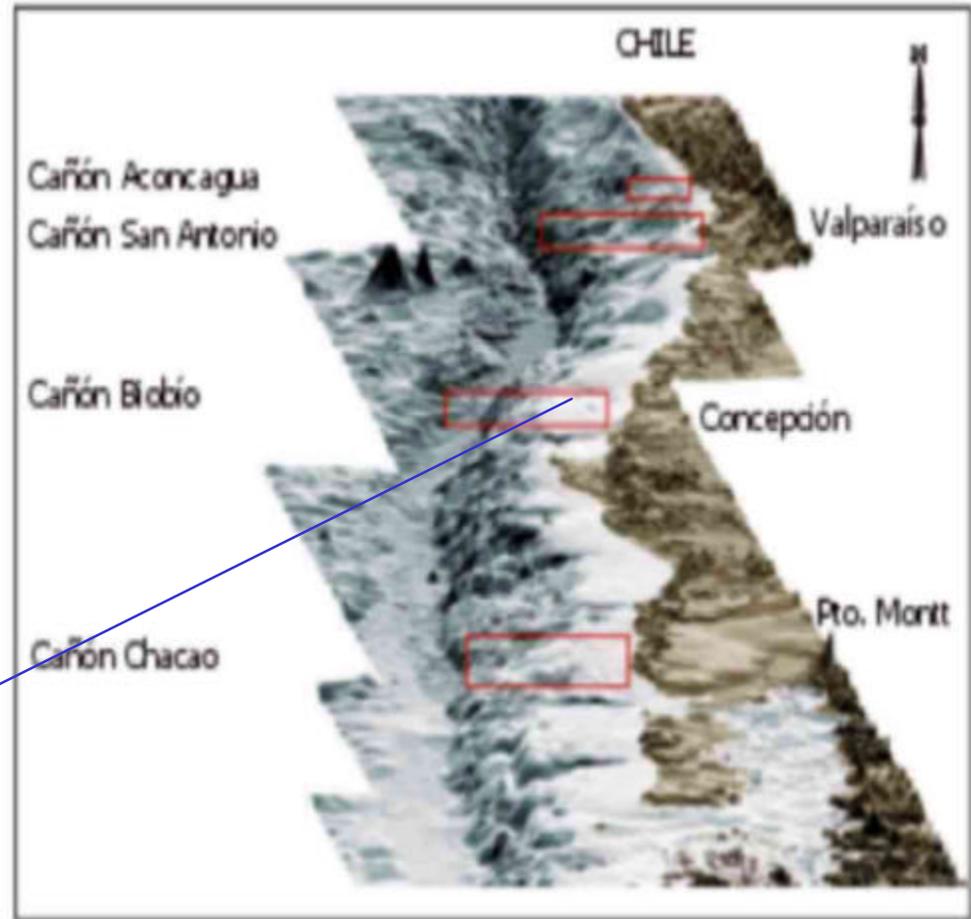
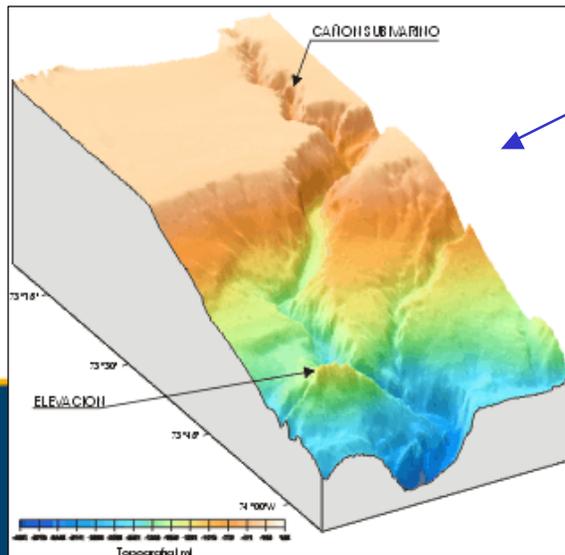
## Compilación batimetría multihaz

R/V “Sonne”  
BGR, Alemania  
Proyecto SPOC  
(2001-2002)



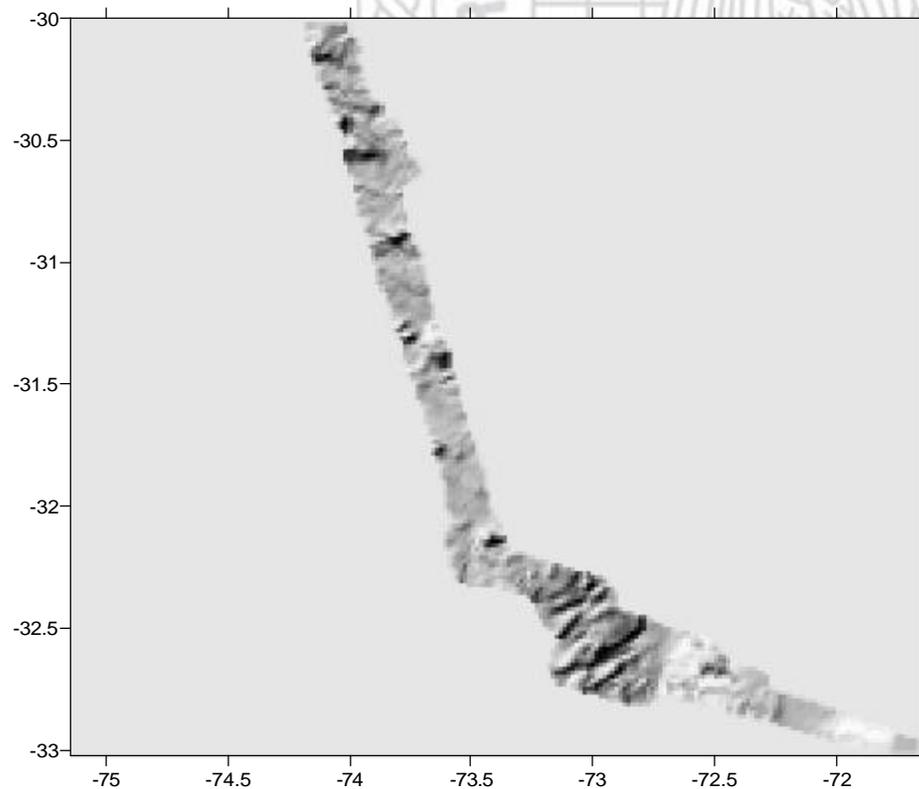
# Compilación batimetría multihaz

R/V “Vidal Gormaz”  
SHOA, Chile  
(1995-1998)



## Compilación batimetría multihaz

Empresa  
RACAL  
(R/V “Petr Kottsov 2”)  
(2000)



# Generación de la Carta IBCSEP N°6

## Minimización de errores

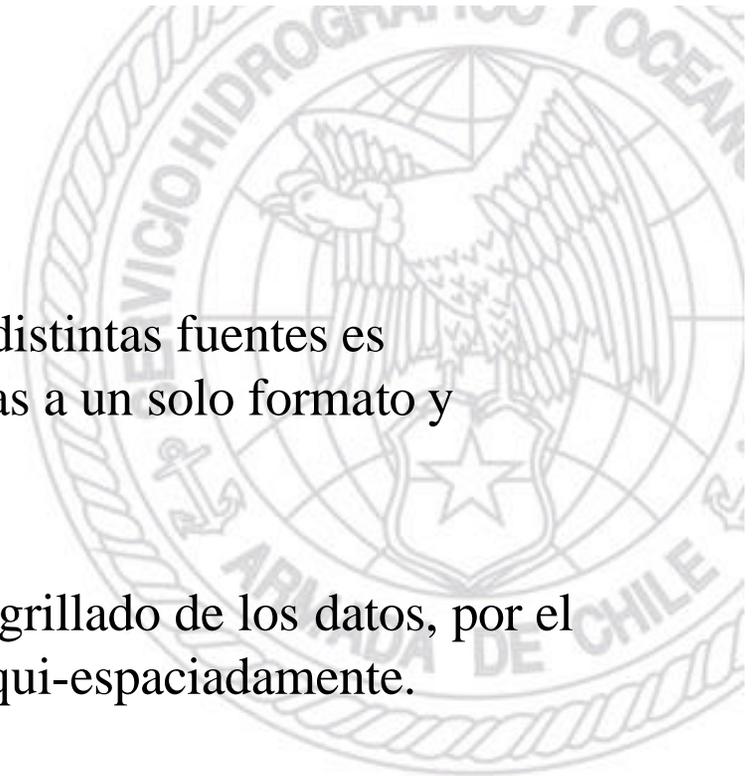
(Proceso R. Zapata)

- Análisis de cruces
  - Diferencias del valor de profundidad en las intersecciones de dos trayectorias de cruceros.
    - Criterio de eliminación de cruceros:  $RMS > 500$  m (cruces internos)
    - Criterio de eliminación de cruceros: excesiva dispersión (cruces externos)
    - Aplicación de otras técnicas estadísticas para minimización de errores
- Corrección por velocidad del sonido (tablas de Carter, 1980)



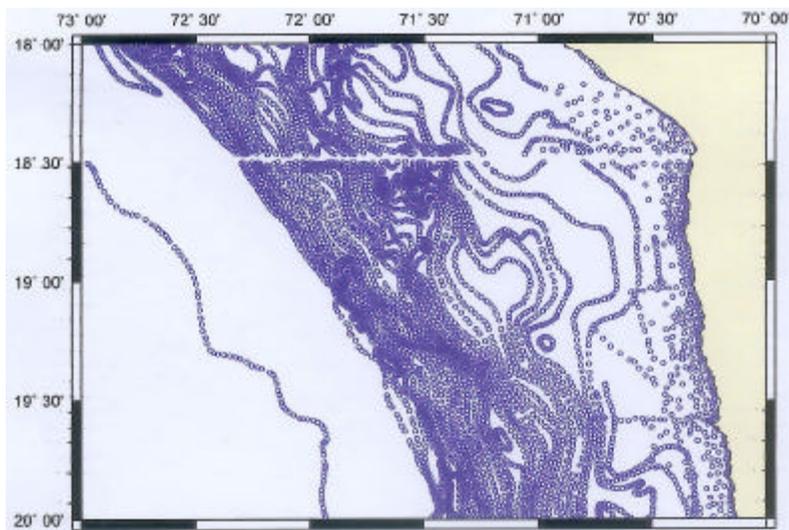
## Integración de datos

- Para analizar la información batimétrica de las distintas fuentes es necesario un procedimiento que permita llevarlas a un solo formato y resolución.
- Lo anterior se realiza a través de un proceso de grillado de los datos, por el cual se crea una malla con valores dispuestos equi-espaciadamente.
  - **Método utilizado:** interpolación de superficie continua con tensión ajustable (Smith y Wessel, 1990) (algoritmo de mínima curvatura).
  - **Software utilizado:** GMT (Wessel y Smith, 1991) y mb-system (Caress y Chayes, 1997)

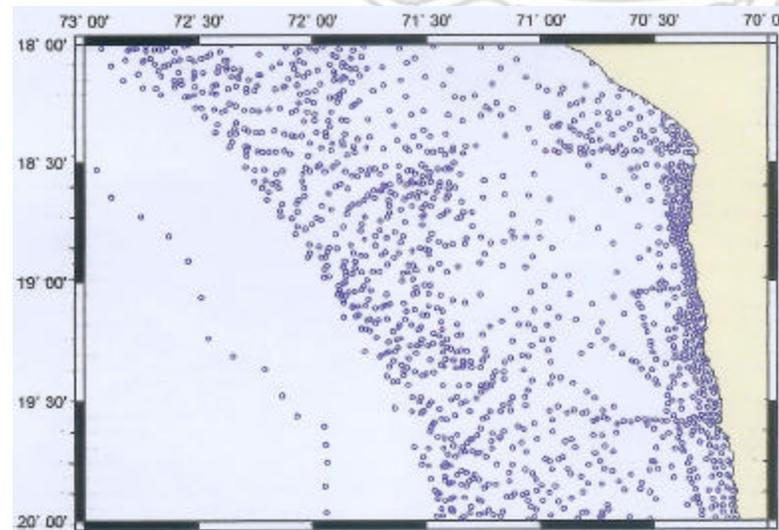


# Ejemplo de integración de datos

(Proceso R. Zapata)

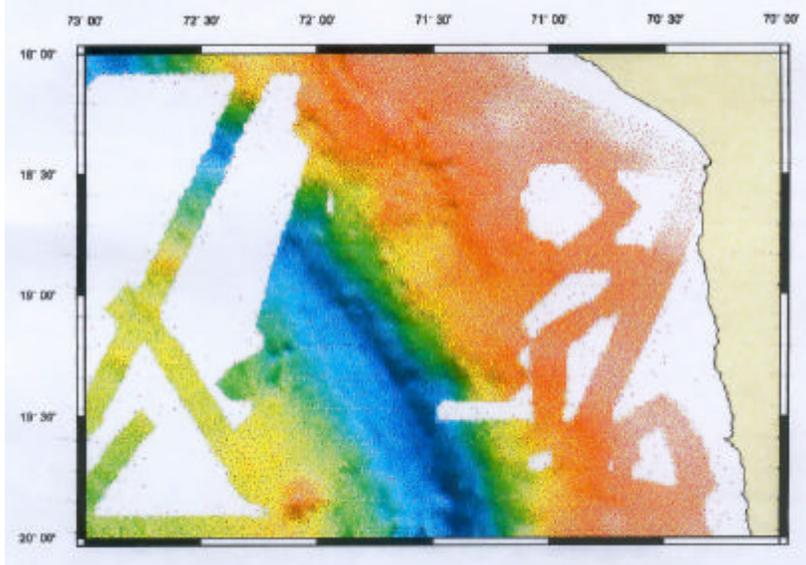


Contornos digitalizados

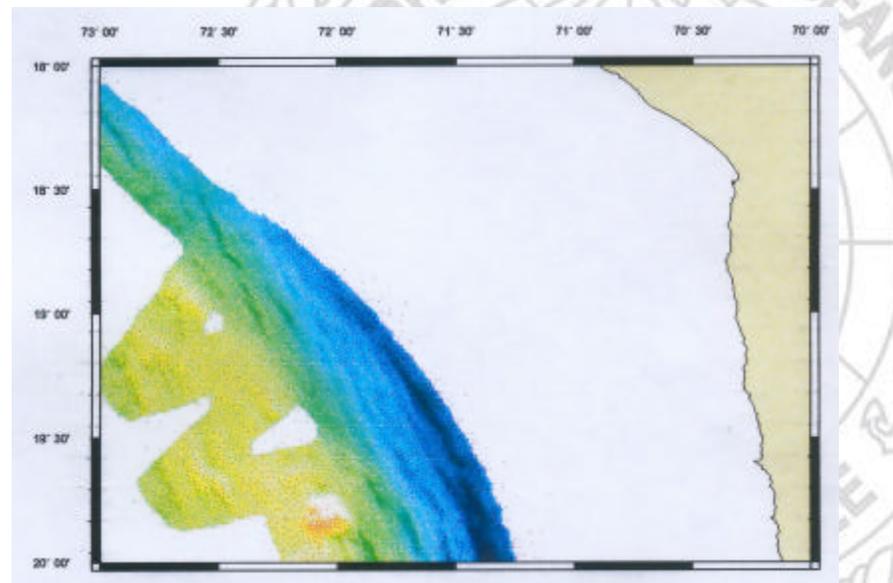


Datos decimados

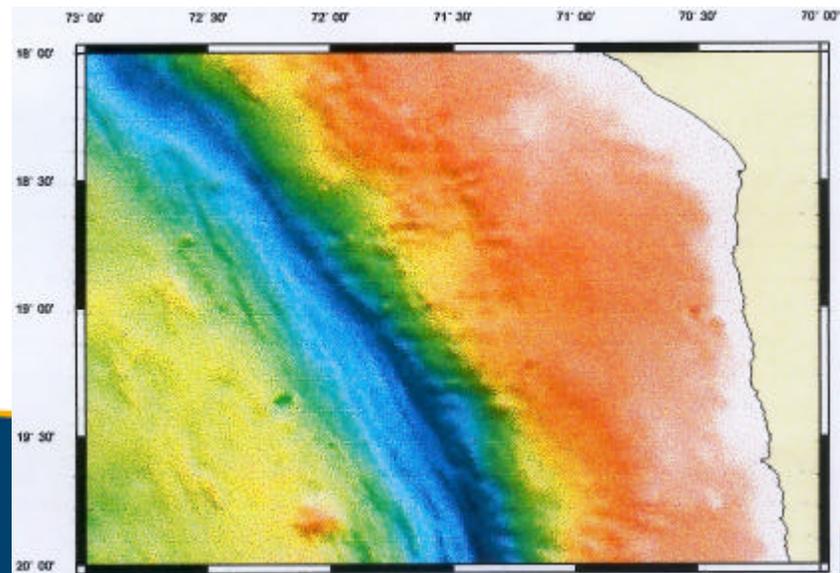




Malla con datos batimetría monohaz



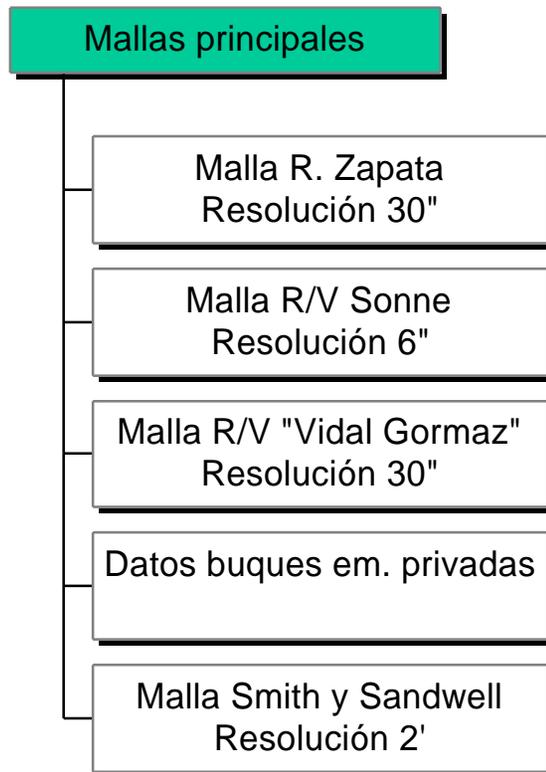
Malla con datos batimetría multihaz



Malla con la integración de los datos anteriores

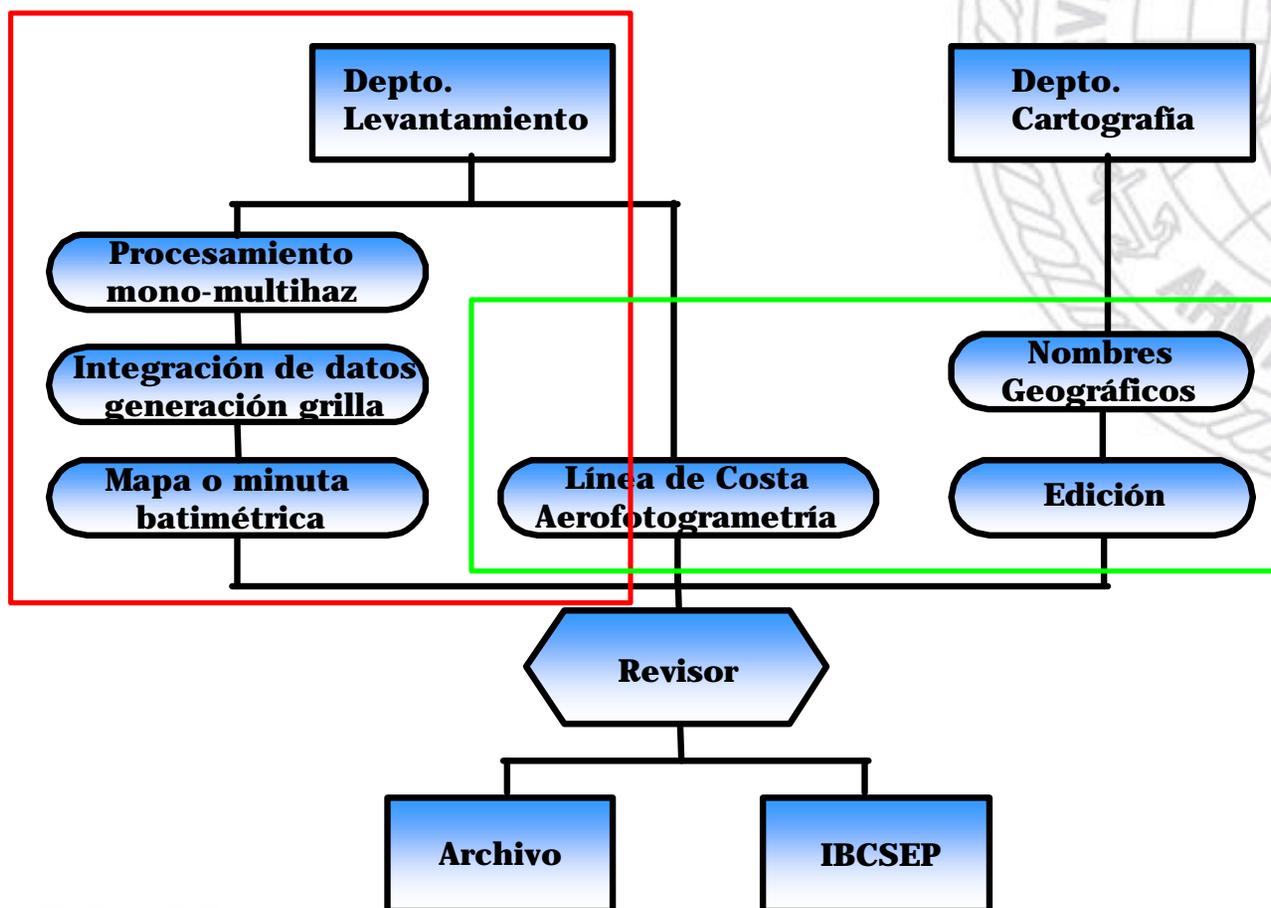
# Integración de datos

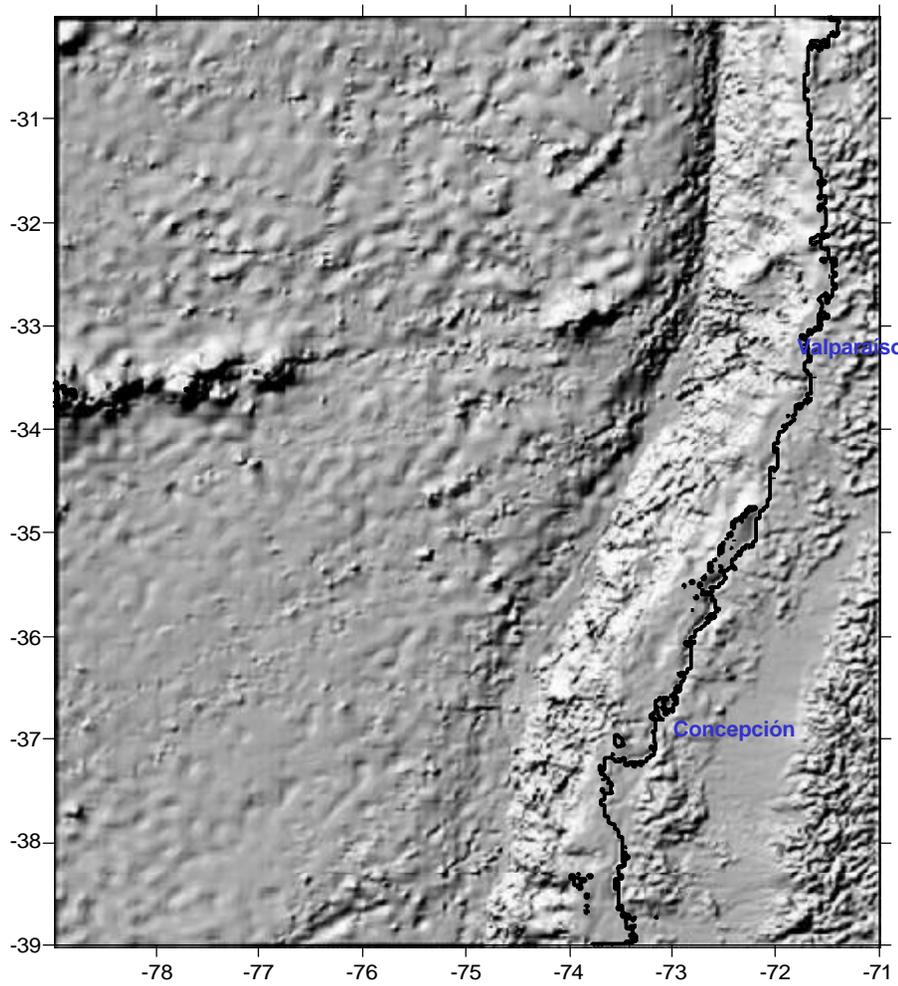
## Mallas principales



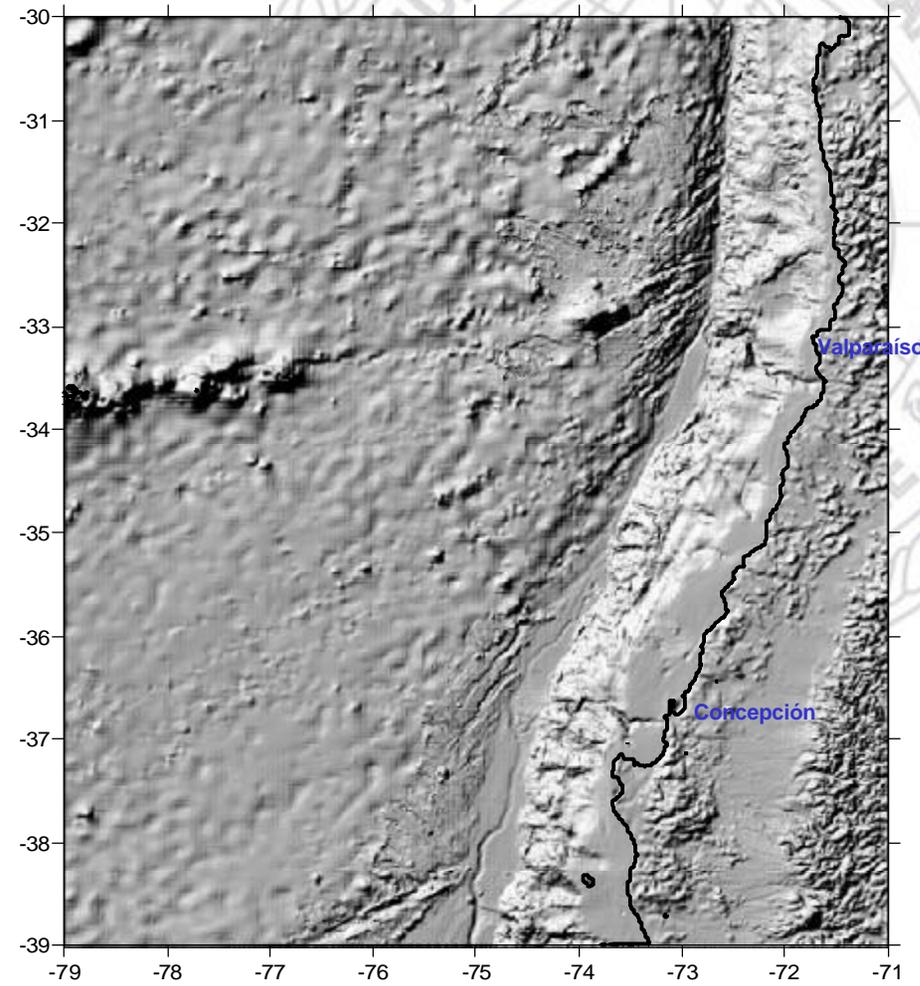
- Procesos para la creación de la grilla final:
  - Transformación a x,y,z
  - Agrupamiento en celdas 1'x1' (blockmedian)
  - Grillado 1'x1' usando algoritmo de Smith y Wessel, 1990
  - Filtrado de grilla final para suavizarla y eliminar posibles "spikes" (grdfilter)
  - Incorporación malla topografía terrestre (GTOPO30)
  - Incorporación línea de la costa (base de datos de GMT)

# Resultados preliminares

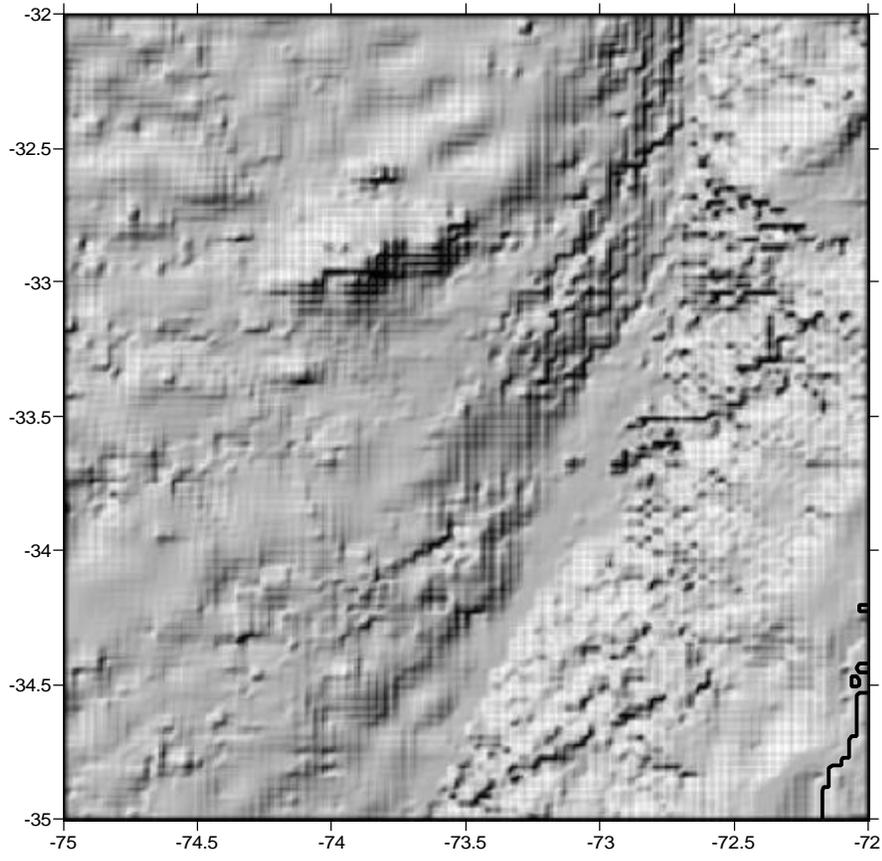




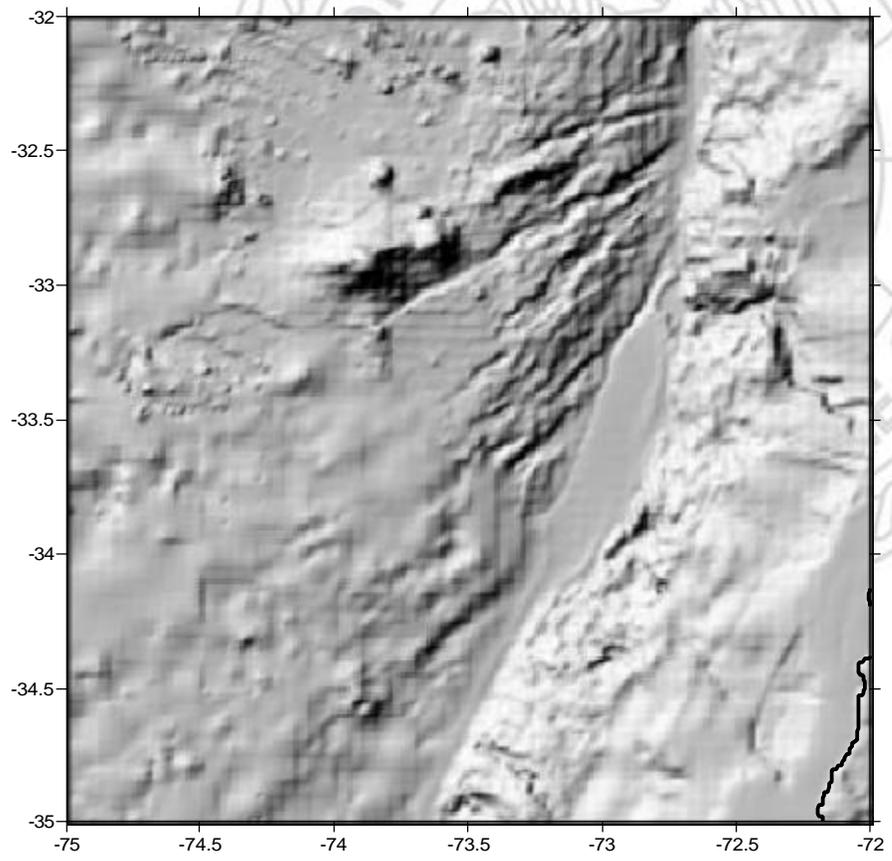
Batimetría de Smith y Sandwell



Batimetría IBCSEP 1-06



Batimetría de Smith y Sandwell



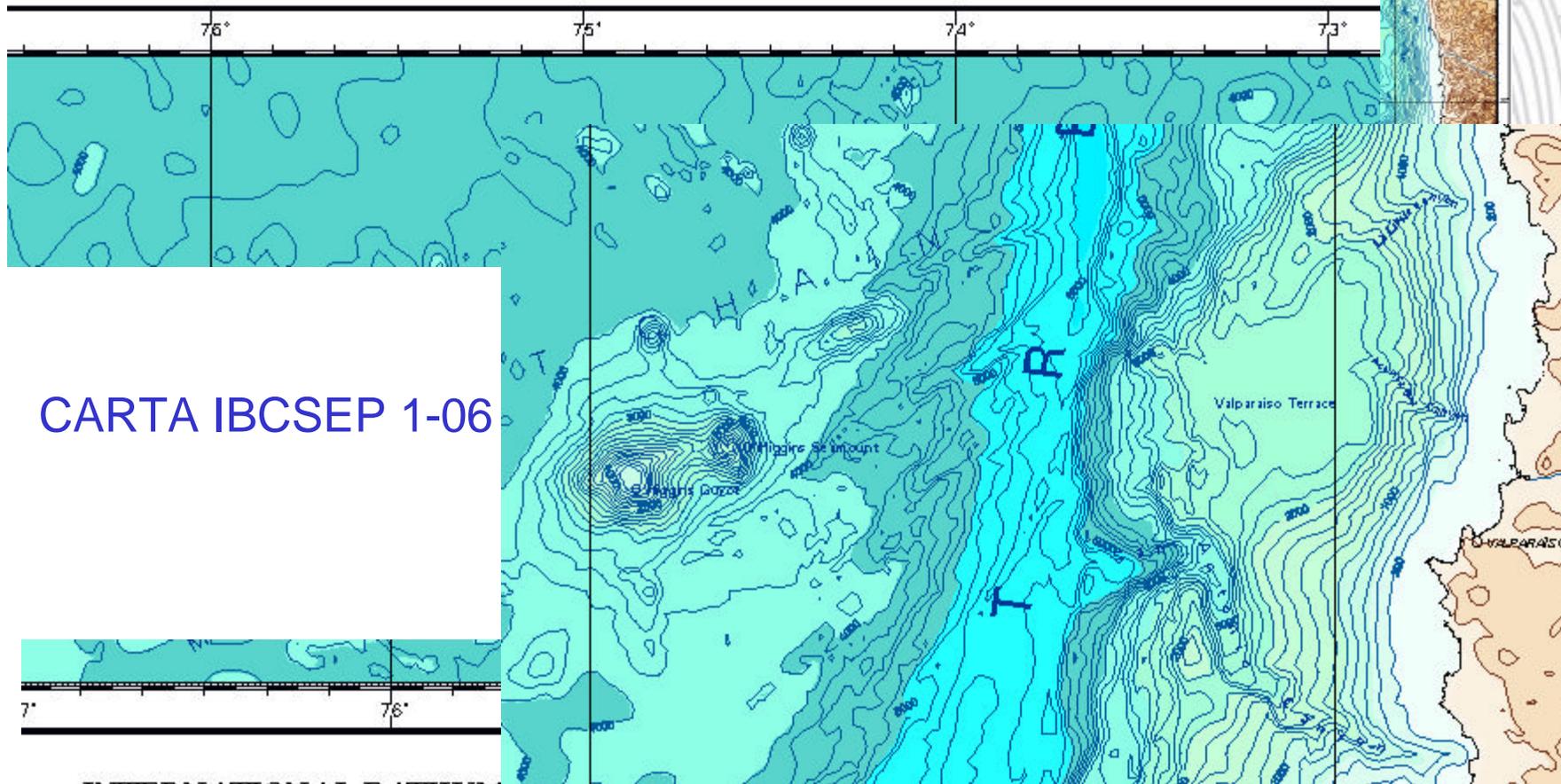
Batimetría IBCSEP 1-06



INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC ORGANIZATION  
ORGANIZACIÓN HIDROGRÁFICA INTERNACIONAL



INTERGOVERNMENTAL OCEANOGRAPHIC COMMISSION  
COMISIÓN OCEANOGRÁFICA INTERGUBERNAMENTAL



CARTA IBCSEP 1-06

### INTERNATIONAL BATHYMETRIC CHART OF THE SOUTH EAST PACIFIC (IBCSEP)

SERIES ESTABLISHED BY THE IOC SUB-COMMISSION FOR THE SOUTH EAST PACIFIC  
WGS-84 Ellipsoid-Mean Ocean Pressure-Scale 1:1 000 000 to 34°S

Figuras and profundidad en metros  
Semi-Axis Co-ordinato, Cristian Rodrigo  
Hydrographic and Oceanographic Service of the Chilean Navy

Comandante L. Flores, C. Rodrigo y R. Zapata  
Hydrographic and Oceanographic Service of the Chilean Navy  
University of Chile, Department of Geophysics

PUBLISHED BY THE HYDROGRAPHIC AND OCEANOGRAPHIC SERVICE OF THE CHILEAN NAVY, VALPARAISO, CHILE  
1st EDITION, OCTOBER 2002

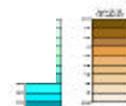
### CARTA BATIMÉTRICA INTERNACIONAL DEL PACÍFICO SURESTE (IBCSEP)

SERIE ESTABLECIDA POR LA SUB-COMISIÓN DE LA COIPARA EL PACÍFICO SURESTE  
Elipsoide WGS-84-Proyección Mercator-Escala 1:1 000 000 to 34°S

Alturas y profundidades en metros  
Coordenadas cartográficas, Cristian Rodrigo  
Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile

Comandante L. Flores, C. Rodrigo y R. Zapata  
Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile  
Universidad de Chile, Departamento de Geofísica

PUBLICADO POR EL SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA, VALPARAISO, CHILE  
1ª EDICIÓN, OCTUBRE 2002



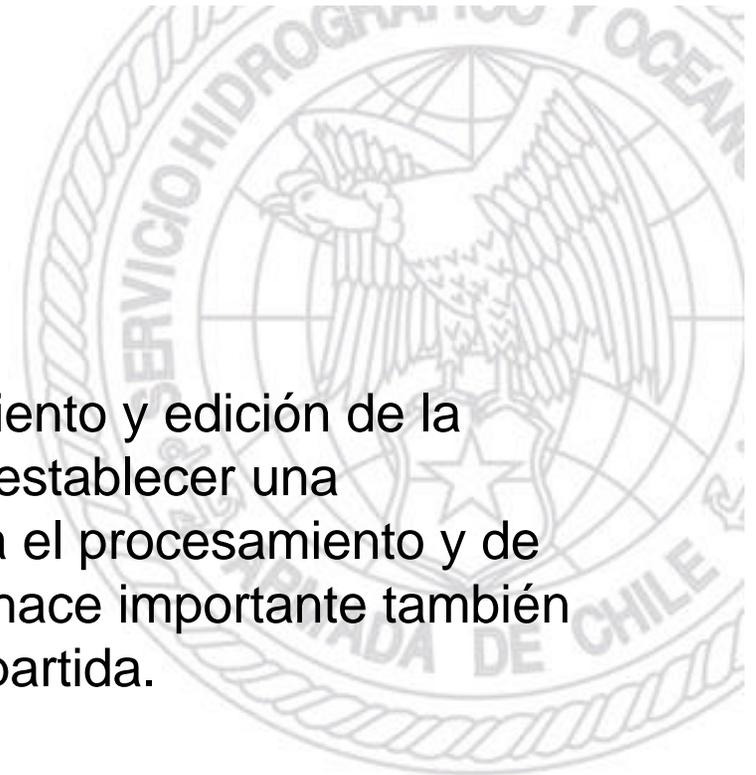
## Acciones futuras

- Proseguir con la edición y revisión de la Carta IBCSEP-06 y evaluar Proyecto IBCSEP.
- Envío de información a GEBCO-IBCSEP
- Continuar con el procesamiento batimétrico para la Carta IBCSEP N°12 u otra.



## Consideraciones finales

- Luego de las experiencias del procesamiento y edición de la carta IBCSEP 1-06, se hace necesario establecer una estandarización de procedimientos para el procesamiento y de formatos de intercambio, lo anterior se hace importante también para las áreas de responsabilidad compartida.
- Posible cambio en la edición cartográfica estaría representado por el uso de los programas de CARIS, en vez de los presentados anteriormente, debido a que CARIS es una herramienta especializada en cartografía y los cartógrafos y diseñadores del SHOA tienen más experiencia en su utilización.





**SHOA**

*....haciendo más cercano, útil y navegable nuestro mar.*