

ANÁLISIS MORFOLÓGICO, ESTRUCTURAL Y SEDIMENTARIO DE LA CUENCA DEL GOLFO DE ANCUD (42°S; 73°W) MEDIANTE EL USO DE BATIMETRÍA MULTIHAZ Y REFLEXIÓN SÍSMICA DE ALTA RESOLUCIÓN

González-Carrasco, J.⁽¹⁾ & J. Díaz-Naveas ⁽²⁾

(1) Instituto Nacional de Hidráulica (INH), Santiago, Chile; (2) Escuela de Ciencias del Mar, P. Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Valparaíso, Chile. juangonzalez@inh.cl

1.- INTRODUCCIÓN

El margen continental chileno es un sistema dinámico tanto desde el punto de vista sísmico como tectónico (Morales, 1982), generado por la colisión de la placa oceánica de Nazca y la placa Sudamericana, y caracterizado principalmente por la presencia de una fosa oceánica profunda (fosa de Chile-Perú), zonas de alta sismicidad, fallamientos de escala regional (e.g. zona de falla de Liquiñe-Ofqui, ZFLO) y un arco magmático activo (von Huene, 1991) (Fig 1).

La ZFLO es una zona de falla transcurrente de intrarco con desplazamientos de rumbo dextrales, que se encuentra activa desde el Eoceno al Plioceno y posiblemente hasta el Holoceno (Fig. 2) (Cembrano, 1992). Principalmente, está caracterizada por una serie de lineamientos NNE-SSW, fallas y áreas de esfuerzo dúctil a lo largo de la dirección de los arcos magmáticos Mio-Plioceno y Holoceno (Lavenu & Cembrano, 1999), siendo una estructura con una extensión cercana a los 950 km. La subducción oblicua ha sido considerada como el mecanismo conductor para el desplazamiento dextral de larga duración a lo largo de la zona de falla de Liquiñe-Ofqui (Cembrano *et al.*, 1996). Recientemente, se han identificado movimientos transcurrentes y de buzamiento en la zona de falla, establecidos a partir de información detallada de las áreas de esfuerzo dúctil del Mioceno y parte del Plioceno, así como en la zona de esfuerzo frágil, dextral y transcurrente del Plioceno y Cuaternario (Cembrano, 1992). La orientación N-S, tanto del arco Cenozoico como de la ZFLO, ha significado que la geología entre los 41°30'S y 44°S muestre unidades de elongación norte-sur, paralelas al rumbo de ZFLO.

El segmento del margen continental comprendido entre los 41°-43°S presenta tres unidades morfológicas principales, que ordenadas de oeste a este son: (i) la cordillera de la costa, (ii) la depresión intermedia, representada por el golfo de Ancud y (iii) la cordillera de los Andes.

Desde el punto de vista oceanográfico, el golfo de Ancud es un sistema de tipo estuarino limitado por el seno de Reloncaví (pasos Nao y Queullín) por el norte, el canal de Chacao por el noroeste y el golfo de Corcovado (pasos Apiao y Desertores) por el área sur. La circulación general de la zona es dominada por factores como la distribución de densidad, el efecto de las mareas, viento y presencia de constricciones topográficas (Silva *et al.*, 1995) pudiendo ser esquematizada por medio de un modelo de dos capas, separadas por una picnoclina dominada por la distribución de salinidad (Silva *et al.*, 1995), con una capa superficial (~50 m de profundidad) cuyo flujo predominante es hacia el sur y una capa profunda (> 50 m de profundidad) en dirección norte.

La cuenca principal del golfo de Ancud (~350 m de profundidad) está caracterizada por la presencia de arenas muy finas y limos arcillosos de origen terrígeno (Celedón, 2001). La génesis de los sedimentos depositados en la cuenca glacial de Ancud son rocas de tipo andesítico-basáltico, propias del arco magmático presente en la cordillera de los Andes, erosionadas por efectos climáticos y glaciales (Celedón, 2001).

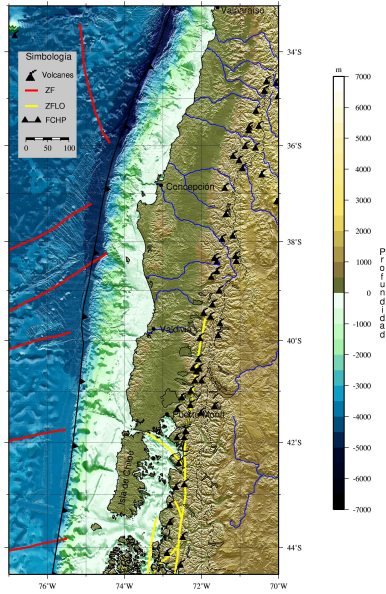


Fig. 1. Mapa geográfico del margen continental chileno entre los 33° y 45°S. La simbología muestra la presencia de las estructuras tectónicas principales, tales como volcanes, zonas de fractura (ZF), la zona de falla de Liquiñe-Ofqui (ZFLO) y la fosa de Chile-Perú (FCHP).

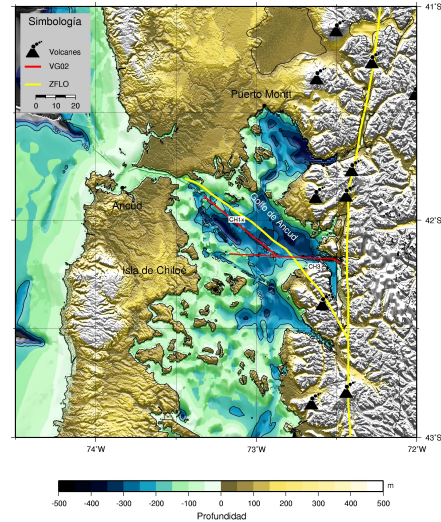


Fig. 2. Localización geográfica de la información geofísica adquirida durante de cruce VG02 utilizada para el análisis geológico de la cuenca del golfo de Ancud enmarcada dentro de la información topográfica y batimétrica del área.

2.- METODOLOGÍA

La información batimétrica proviene de una compilación para el margen chileno realizada por Zapata (2001), generada a partir de información convencional y multihaz, digitalización de mapas publicados y predicción batimétrica inferida de gravedad satelital (Smith & Sandwell, 1994), y de los datos adquiridos durante el cruce de investigación realizado en el marco del proyecto FONDEF D00I 1104 “Hidratos de Gas Submarinos, una nueva fuente de energía para el siglo XXI” a bordo de AGOR Vidal Gormaz entre el 25 de septiembre y el 13 de octubre de 2002.

La información final es presentada en forma de una grilla de resolución de 30’’ (~925 m) para el área comprendida entre 65°-77°30’W y 18°-57°30’S. Además, esta información es complementada con datos topográficos SRTM3 (Shuttle Radar Topography Mission), con una resolución de 3’’ (~90m).

La información batimétrica es utilizada directamente en la generación de mapas y perfiles, y además en la obtención de mapas de magnitud y dirección de pendientes.

Los datos de reflexión sísmica utilizados en el presente estudio fueron colectados en el área del golfo de Ancud, durante el cruce de investigación realizado en el marco del proyecto FONDEF D00I 1104 “Hidratos de Gas Submarinos, una nueva fuente de energía para el siglo XXI” a bordo de AGOR Vidal Gormaz entre el 25 de septiembre y el 13 de octubre de 2002. Las líneas de reflexión sísmica fueron denominadas genéricamente con la nomenclatura CH1x y CH3 (Fig. 2).

Para la obtención de los perfiles de reflexión sísmica fue utilizado un arreglo de cuatro cañones de aire con un volumen total de 160 pulgadas cúbicas como fuente sísmica. La adquisición de los datos fue realizada mediante una sección de hidrófonos analógicos (streamer) con 96 canales y un espaciamiento entre canales de 6,25 m. El streamer

está compuesto por seis secciones activas cada una conteniendo 16 grupos de hidrófonos, teniendo una longitud de sección activa de 593,75 m.

El procesamiento de los datos sísmicos fue realizado por SeisLab Aarhus, dependiente del Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Aarhus (Dinamarca), obteniendo como producto final secciones sísmicas migradas en condiciones de ser interpretadas geológicamente

3.- RESULTADOS ESPERADOS

Mediante el uso de perfiles de reflexión sísmica de alta resolución, más batimetría multihaz y una compilación batimétrica realizada por Zapata (2001) se pretende conocer las unidades estructurales principales como las cuenca sedimentarias y los sistemas de fallas presentes en el área de estudio, e. g. la ZFLO (Fig.3)

La información batimétrica y topográfica es utilizada para la generación de mapas horizontales y perfiles longitudinales y latitudinales de batimetría y pendientes (magnitud y dirección) con los cuales se espera observar la distribución general de las unidades geomorfológicas presentes en el área de estudio.

Los perfiles sísmicos migrados se interpretan geofísica y geológicamente para obtener una imagen de la geología estructural e historia sedimentaria del área de estudio. Por otra parte, mediante información proveniente de los diagramas de Hjulstrom se obtiene el régimen sedimentario predominante actual para la zona de estudio, con el fin de comparar las posibles variaciones en la dinámica sedimentaria en el área.

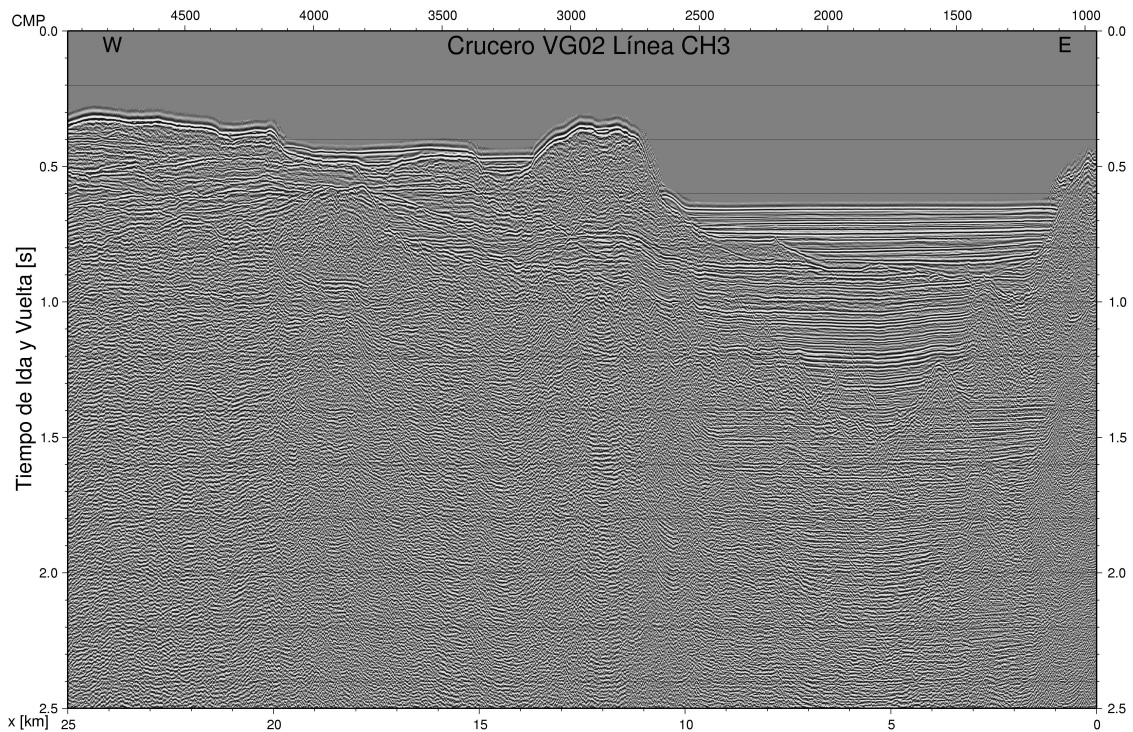


Fig. 3. Sección de reflexión sísmica VG02-CH3

4.- REFERENCIAS

Celedón, V. 2001. Sedimentología y morfología submarina de la región de los canales entre Puerto Montt y el estrecho de Magallanes (Chile). Tesis de Oceanógrafo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 72 pp.

Cembrano, J., F. Hervé & A. Lavenu. 1996. The Liquiñe-Ofqui fault zone: a long lived intra-arc fault system in southern Chile. *Tectonophysics*, 259: 55-66.

Cembrano, J. 1992. The Liquiñe-Ofqui Fault Zone (LOFZ) in the province of Palena: field and microstructural evidence of a ductile-brittle dextral shear zone. *Comunicaciones*, 43: 3-27.

Lavenu, A. & J. Cembrano. 1999. Compressional and transpressional-stress pattern for Pliocene and Quaternary brittle deformation in fore arc and intra-arc zones (Andes of Central and Southern Chile). *J. Struct. Geol.*, 21: 1669-1691.

Morales, E. 1982. Geografía de los fondos marinos. Instituto Geográfico Militar, Santiago, 206 pp.

Silva, N., H. Sievers & R. Prado. 1995. Características oceanográficas y una proposición de circulación para algunos canales australes de Chile entre 41°20'S y 46°40'S. *Rev. Biol. Mar.*, 30(2): 207-254.

Smith, W.F. & D.T. Sandwell. 1994. Bathymetric prediction from dense altimetry and sparse shipboard bathymetry. *J. Geophys. Res.*, 99(B11): 21803-21824.

von Huene, R. & D.W. Scholl. 1991. Observations at convergent margins concerning sediment subduction, subduction erosion, and the growth of continental crust. *Rev. Geophys.*, 29: 279-316.

Zapata, R. 2001. Estudio batimétrico del margen chileno. Tesis de Magister en Ciencias, mención Geofísica. Universidad de Chile, 113 pp.