

Artículo breve / short note

Modelado tectónico de la zona de transferencia del Colorado: Movimiento levógiro y compresivo

Tectonic model of the Colorado transfer zone: Left-handed and compressive movement

M Alejandra Arecco^{1,2}, Patricia A Larocca², Silvia P Barredo³

Resumen Este trabajo se desarrolla en el margen continental argentino entre los paralelos 43° a 47° Sur y los meridianos 54° a 62° Oeste. Este margen es del tipo pasivo volcánico (MPV), se caracteriza por presentar series de cuñas inclinadas hacia el mar, un subplacado o corteza inferior de alta velocidad y una importante zona de fractura de transferencia, la Zona de Fractura de Transferencia del Colorado (ZFTC). El objetivo de este trabajo es caracterizar la intersección del margen continental con la ZFTC a partir de la aplicación del Coseno de Theta ($\cos \theta$) sobre el campo gravimétrico y del modelado gravimétrico 2D. De acuerdo al mapa de Coseno de Theta, calculado desde las anomalías de Bouguer se observan áreas, en forma de “codo”, de valores altos (de 0.7 a 0.9) al norte de la ZFTC, que pueden interpretarse como el resultado de un movimiento giratorio. El modelo presenta estructuras y/o unidades que reflejan actividad tectónica combinada de extensión y cizalla.

Palabras clave Gravimetría, zona de transferencia Colorado, plataforma continental.

Abstract This work is carried out on the Argentine continental margin between parallels 43° to 47° South and meridians 54° to 62° West. This margin is of the passive volcanic type (VPM), characterized by a series of wedges inclined towards the sea, a subplate or high velocity lower crust (HVLC) and an important transfer fracture zone, the Colorado Transfer Fracture Zone (CTFZ). The objective of this work is to characterize the intersection of the continental margin with the CTFZ by applying the Cosine of Theta ($\cos \theta$) to the gravity field and 2D gravity modeling. According to the Cosine of Theta map, calculated from the Bouguer anomalies, areas are observed, in the form of an “elbow”, with high values (from 0.7 to 0.9) to the north of the CTFZ, which can be interpreted as the result of a rotary movement. The model presents structures and/or units that reflect combined tectonic activity of extension and shear.

Keywords Gravimetry, Colorado transfer zone, continental shelf.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se desarrolla en el margen continental argentino entre los paralelos 43° a 47° Sur y los meridianos 54° a 62° Oeste (Figura 1). Este margen es del tipo pasivo volcánico (MPV), se caracteriza por presentar series de cuñas inclinadas hacia el mar (SDRs), un subplacado o corteza inferior de alta velocidad (HVLC) (Blaich y otros, 2011), la Zona de Fractura de Transferencia del Colorado (ZFTC) y adelgazamiento cortical producto de la atenuación y extensión del margen hasta el borde continental oceánico (COB) (Arecco y otros, 2016). La ZFTC representa una importante zona de fractura de transferencia, ya que, separa el macizo del Deseado (MD) del cratón del Río de la Plata (CRP), controla la orientación del MPV, cambiando de NE-SO a N-S y junto a estructuras asociadas,

¹Instituto de Geodesia y Geofísica Aplicadas (IGGA), Universidad de Buenos Aires, Argentina. Email: marecco@fi.uba.ar

²Escuela de Ciencias del Mar (ESCM), Universidad de la Defensa Nacional, Argentina.

³Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG), Universidad de Buenos Aires, Argentina.

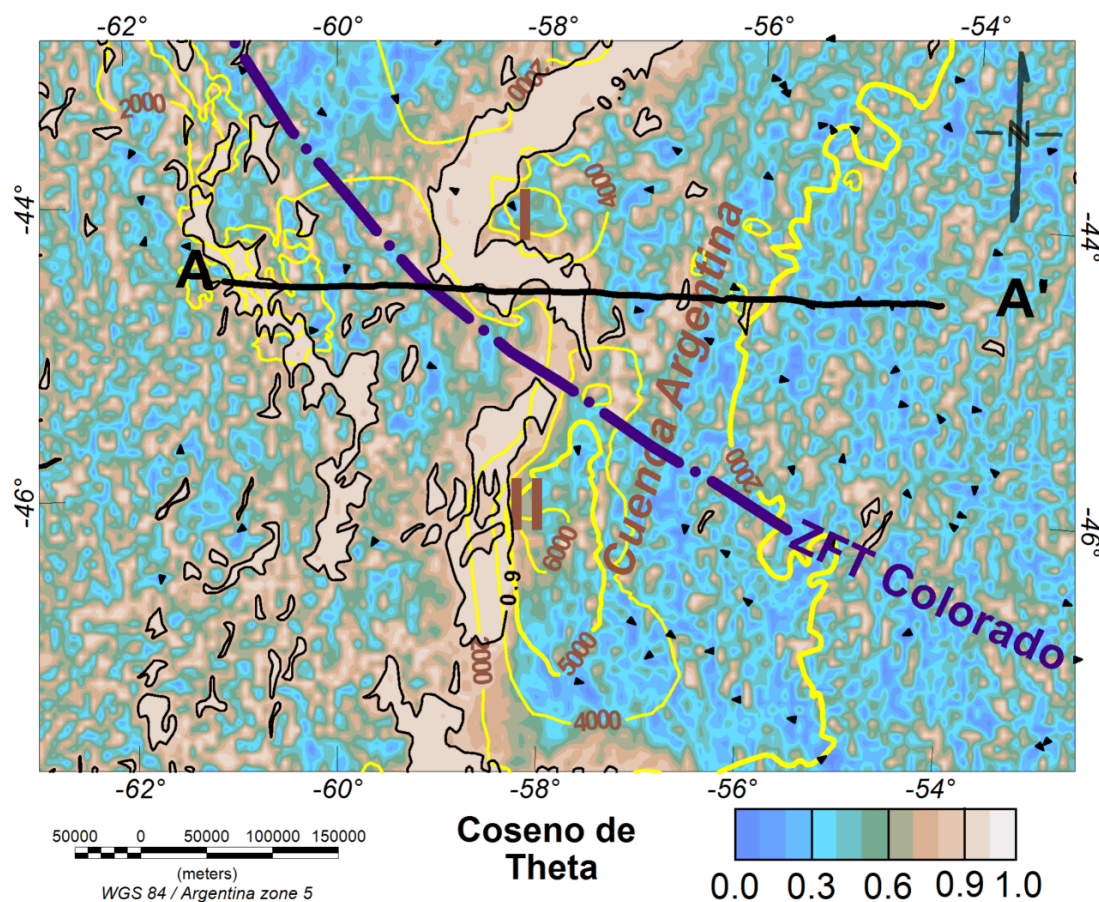


Figura 1. Mapa del Coseno de Theta. Máximo (área sepia), isopacas (líneas amarillas), ZFT Colorado (línea magenta discontinua). English: Cosine of Theta map. Maximum (sepia area), isopachs (yellow lines), Colorado ZFT (dashed magenta line)

separa los depocentros I y II de la Cuenca Argentina, controlando los lados oeste y sur del depocentro central (I) aproximadamente a los 45° S (líneas amarillas en la Figura 1).

El objetivo de este trabajo es caracterizar la intersección del margen continental con la ZFTC a partir de la aplicación del Coseno de Theta sobre el campo gravimétrico ($\cos \theta$) según Wijns y otros (2005) y del modelado gravimétrico 2D según Talwani y otros (1959).

La información gravimétrica requerida para aplicar la técnica de realce y los elementos necesarios para el modelado fueron obtenidos en campañas oceanográficas realizadas por el Instituto Federal para las Geociencias y Recursos Naturales (BGR, Alemania) y recopilados por Arecco y otros (2016). Por otra parte, la información de la profundidad de Mohorovičić se obtuvo de Arecco y otros (2016).

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

La técnica de realce muestra contactos a partir de valores máximos ($\cos \theta = 0.9$) entre estructuras con alto contraste de densidad, tales como fallas o diques. El modelado gravimétrico 2D procura determinar bloques/estructuras para representar la compleja distribución de masa en la intersección con la ZFTC por los efectos combinados de estiramiento, atenuación y rotación ocurridos en el MPV debido al proceso de *rifting* (Figura 2).

De acuerdo al mapa de Coseno de Theta, calculado desde las anomalías de Bouguer se observan áreas, en forma de “codo”, de valores altos en colores sepia (de 0.7 a 0.9) al norte de la ZFTC, que pueden interpretarse como el resultado de un movimiento giratorio (Figura 1). Este máximo

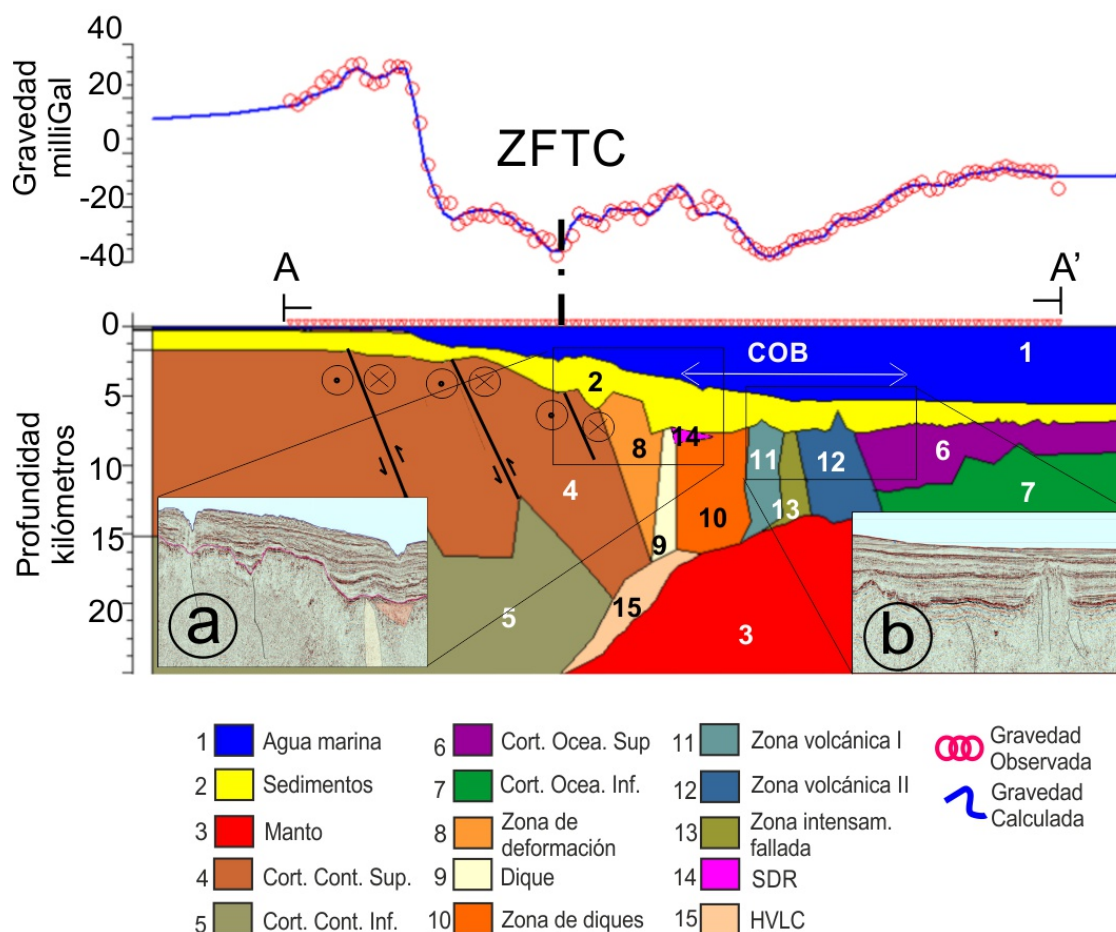


Figura 2. Modelo gravimétrico. Arriba: gravedades, observada en campaña (círculos rojos) y calculada (línea azul). Abajo: bloques del modelo (véanse las densidades en la [Tabla 1](#)). a) y b) Detalles de sismica del perfil. English: Gravimetric model. Top: gravities, observed in campaign (red circles) and calculated (blue line). Bottom: model blocks (see densities in [Table 1](#)). a) and b) Seismic details of the profile.

puede entenderse como el contacto entre la corteza e intrusiones de diques o zonas de diques de alimentación ascendidas directamente del manto. Además, se observa que líneas curvas cerradas, de 0.9, se dibujan separadamente al norte y al sur de la ZFTC denotando una disminución de las intrusiones magmáticas.

El modelado gravimétrico se realizó sobre el perfil (A-A') el cual se apoyó en información geofísica de sismica de reflexión multicanal para limitar las ambigüedades de las soluciones ([Figura 2](#)). Las diferencias entre la gravedad observada y calculada son inferiores a ± 5 mGal, dando cuenta de un buen ajuste ([Figura 2](#)). El modelo presenta los elementos propios de un MPV como SDRs, un subplacado (HVLC), el adelgazamiento cortical, y la distribución de densidades crecientes con la profundidad y hacia el oriente ([Tabla 1](#)). El modelo muestra una distribución compleja de densidades asociadas a zonas en la ZFTC, relacionadas con zonas de acomodación de deformación, con el bloque levantado visible en la sismica ([Figura 2](#), arriba), diques, fallas y SDRs. Hacia el Este, se presentan dos expresiones volcánicas bajo los sedimentos ([Figura 2](#), abajo). El modelo presenta estructuras y/o unidades que reflejan actividad tectónica combinada de extensión y cizalla.

Conclusiones

La corteza continental ajustó con fallas normales, inversas y de rumbo, producto de los esfuerzos provocados por la extensión del *rift* y por una leve rotación levógiara, lo cual originó en la superficie del basamento una depresión que dio paso al depocentro central (I) de la Cuenca Argentina.

N°	Bloque/estructuras	Densidad (kg/m ³)
1	Agua marina	1027
2	Sedimentos	2450
3	Manto	3300
4/5	Corteza continental superior/inferior	2670/2940
6/7	Corteza oceánica superior/inferior	2810/2910
8	Zona de deformación	2770
9/10	Zonas de diques	2800/2840
11/12	Zonas volcánicas I y II	2800
13/14	Zona intensamente fallada/SDR	2860/2800
15	HVLC o Subplacado	3150

Tabla 1. Densidades asignadas a los bloques/estructuras del modelo gravimétrico 2D. English: Densities assigned to the blocks/structures of the 2D gravimetric model.

REFERENCIAS

- Arecco, M. A., Ruiz, F., Pizarro, G., Giménez, M. E., Martínez, M. P. y Ramos, V. (2016). Gravimetric determination of the continental–oceanic boundary of the Argentine continental margin (from 36°S to 50°S). *Geophysical Journal International*, 204, 366-385. <https://doi.org/10.1093/gji/ggv433>
- Blaich, O. A., Faleide, J. I. y Tsikalas, F. (2011). Crustal breakup and continent-ocean transition at south Atlantic conjugate margins. *Journal of Geophysical Research*, 116(B01402). <https://doi.org/10.1029/2010JB007686>
- Talwani, M., Worzel, J. L. y Landisman, M. (1959). Rapid gravity computations for two-dimensional bodies with application to the mendocino submarine fracture zone. *Journal of Geophysical Research*, 64(1), 49-59. <https://doi.org/10.1029/JZ064i001p00049>
- Wijns, C., Perez, C. y Kowalczyk, P. (2005). Theta map: Edge detection in magnetic data. *Geophysics*, 70, L39-L43. <https://doi.org/10.1190/1.1988184>