

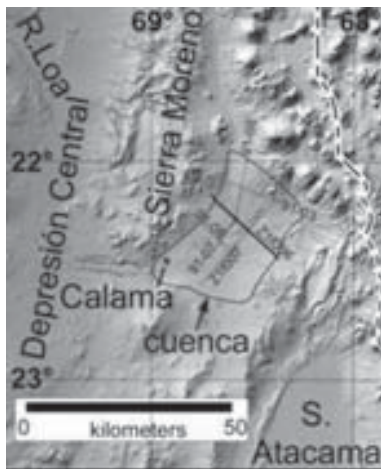


## SISMOESTRATIGRAFÍA DE LA CUENCA CALAMA (22°-23° LS), CHILE

T.E. Jordan, Dept Earth & Atmospheric Sciences, Cornell Univ., Ithaca, NY 14853 USA,  
tej1@cornell.edu, N. Blanco, SERNAGEOMIN, Santiago, Chile nblanco@sernageomin.cl, F.M.  
Dávila, CONICET - UNCor, Córdoba, Argentina fmdavila@efn.uncor.edu, y A. Tomlinson,  
SERNAGEOMIN, Santiago, Chile, atomlins@sernageomin.cl

### METODOLOGÍA

Recientes estudios sismoestratigráficos llevados a cabo por los autores permitieron analizar cinco líneas sísmicas, registradas por ENAP en la década de los 80, en la cuenca de Calama, II Región. En esta contribución se ilustran los rasgos de mayor importancia sismoestratigráfica en una de esas líneas, Z1f006. Asimismo, se presenta una síntesis paleogeográfica de la cuenca basada en el estudio de subsuelo usando el resto de las líneas sísmicas que abarcan los sectores central norte, oriental y suroriental de la cuenca (Fig. 1).



Se interpretaron secuencias sismoestratigráficas y se realizaron correlaciones con las unidades expuestas (Blanco et al., 2003; May et al., 2005). Las secuencias sismoestratigráficas fueron definidas siguiendo los criterios básicos de reconocimiento de Mitchum et al. (1977). Las secuencias fueron, además, identificadas por sus caracteres sísmicos, especialmente la continuidad y amplitud de los reflectores (Fig. 2).

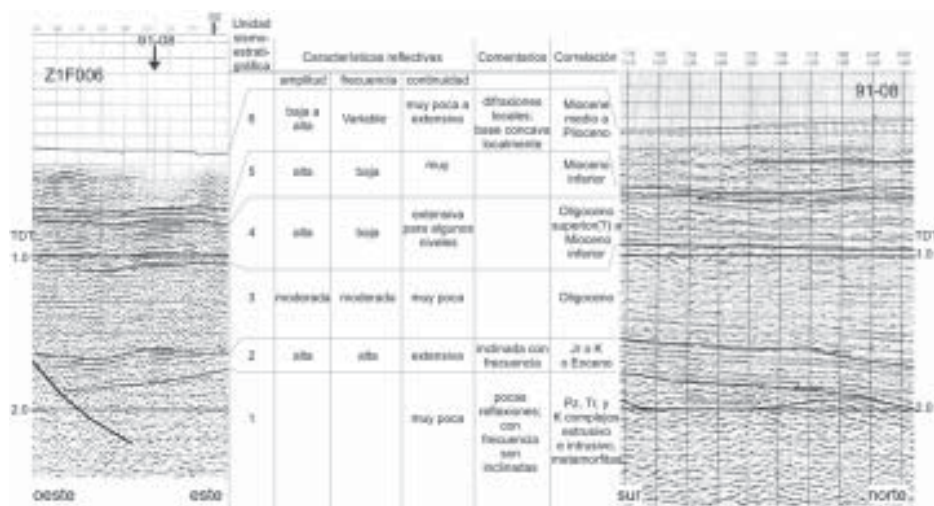
**Figura 1.** Ubicación de las líneas sísmicas (de ENAP) disponibles para la cuenca Calama.

Las unidades sismoestratigráficas definidas fueron correlacionadas con las unidades litoestratigráficas de superficie, siguiendo la continuidad de las capas hacia el subsuelo en el sector oriental de la cuenca, específicamente en las quebradas Yalqui y Yeso, donde fueron estudiadas por May (1997), May et al. (2005), y Blanco et al. (2003; en prep.). Debido a la ausencia de pozos

exploratorios profundos en la cuenca, los espesores de las secuencias principales fueron calculados utilizando sondajes someros (< 450 m) y las velocidades de stacking del registro sísmico.

## UNIDADES SISMOESTRATIGRÁFICAS

Se reconocen 6 unidades sismoestratificadas y un basamento sísmico sin estratificación (Fig. 2). Las unidades estratificadas se correlacionan con: 1) Fm. Tuina (volcanitas del Paleozoico superior), 2) Gr. Caracoles (Jurásico), Gr. Purilactis (Cretácico), Fm. Calama (Eoceno), 3 y 4) Fm. Yalqui (Oligoceno inferior-Mioceno inferior), 5) Fm. Yeso (Mioceno inferior), y 6) Fms. Lasana y Jalquinche (interdigitado y de edad Mioceno medio - superior), Opache y Chiquinaputo (interdigitado y de edad Mioceno superior-Plioceno) (Marinovic and Lahsen, 1984; May et al., 2005; Blanco et al., 2003 y en prep.).

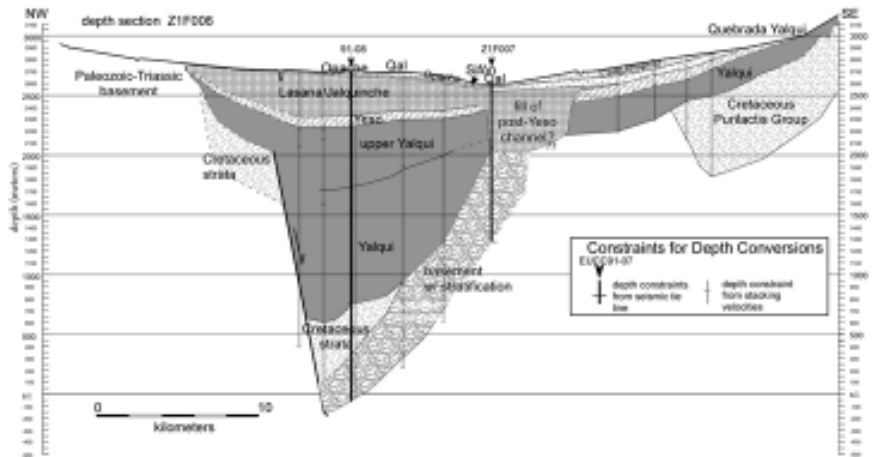


**Figura 2.** Facies sísmicas y subdivisiones estratigráficas que definen las unidades sismoestratigráficas, para líneas sísmicas Z1F006 y 91-08. El cuadro describe las características de las reflexiones y la correlación con las formaciones reconocidas en superficie.

La unidad inferior (1) se caracteriza por reflexiones pobremente desarrolladas, que sugiere la presencia de unidades ígneas y/o metamórficas. Las discordancias de mayor importancia estructural (marcadas por relaciones angulares entre reflexiones) ocurren entre las unidades 1 y/o 2 y las unidades suprayacentes, mientras que discordancias entre las unidades superiores (3-6) son de carácter erosiva. Las unidades más viejas (1 a 3) son de poca continuidad lateral mientras que las unidades más jóvenes (4 a 6) tienen buen desarrollo y continuidad.

La conversión de datos sísmicos, registrados en doble tiempo de tránsito de ondas de sonido (Figura 2), a espesores de roca (Figura 3) es inexacta. Aunque no sean confiables las profundidades exactas, se puede confiar que existe variabilidad lateral en espesores y que la variabilidad para las unidades sismoestratigráfica mayores excede a los cientos de metros.

**Figura 3.** Interpretación de la sección sísmica Z1f006. La escala vertical es en profundidad (metros).

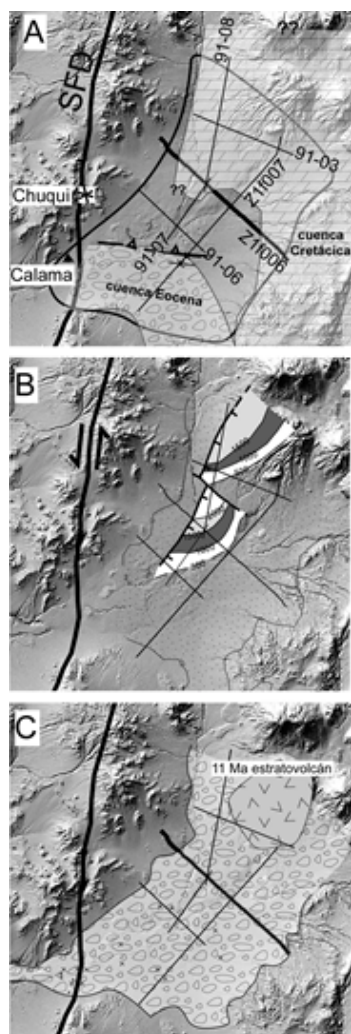


Las variaciones en espesor de la unidad 3 (parte inferior de la Formación Yalqui) definen un depocentro (Figura 3) en los sectores centrales y norte de la cuenca Calama, donde la unidad alcanza los 2500 metros. Comparativamente, en los bordes de cuenca afloran espesores del orden de los 100s m (May et al., 2005; Blanco et al., en prep.).

## EVOLUCIÓN FISIAGRÁFICA DE LA CUENCA CALAMA

La distribución de unidades en subsuelo de la Cuenca Calama permite definir tres episodios paleogeográficos principales para el Cenozoico, que coinciden con cambios en el estilo de deformación dentro del ambiente tectónico regional del arco a antearco. Durante el Cretácico y Eoceno, la paleotopografía deducida de las secciones difiere marcadamente de la morfología actual de la cuenca (Figura 4a). Se acumularon estratos en la parte norte y este, vinculados al espacio de acomodación de la cuenca cretácica de Purilactis. En el sur de la cuenca, durante el Eoceno, se localizó un depocentro que se habría originado en parte durante la fase compresiva Incaica (Blanco et al., 2003). En el Oligoceno se formó un sistema de hemigrábenes, limitados al oeste por fallas normales o transtensionales de orientación NNE (Figura 4b). En este depocentro se depositó la Formación

Yalqui (unidades 3 y 4). Pananont et al. (2004) reconocen un evento extensional en la Cuenca Salar de Atacama al mismo tiempo. Durante el Mioceno la cuenca adoptó una fisiografía semejante a la cuenca actual. El suministro de sedimentos fue suficiente como para desbordar el hemigraben Oligoceno y permitir la acumulación en un depocentro amplio. Las modificaciones posteriores, de escala regional, afectaron los bordes este y norte de la antigua cuenca y se caracterizaron por un basculamiento suave hacia el occidente y la formación de estratovolcanes en el margen oriental. A menor escala, sin embargo, la geomorfología de la cuenca moderna es muy diferente a la geomorfología del Mioceno, ya que en el presente la sedimentación se restringe a zonas angostas, principalmente en la parte central de la cuenca. Esta diferencia se debe al nivel de base del Río Loa, dado que la cuenca fue endorreica durante el oligoceno, y actualmente tiene un drenaje exorreico.



**Figura 4.** Evolución paleogeográfica de la Cuenca Calama. SFD = Sistema de Fallas de Domeyko. A) Cuencas continentales del Cretácico y Eoceno. B) Cuenca continental del Oligoceno en cual se acumuló miles de metros de la Fm. Yalqui (espesores en metros). Aunque las fallas que son el borde occidental de los depocentros pueden tener un componente de desplazamiento al rumbo, los espesores definen una cuenca dominada por desplazamiento normal por las fallas. C) La cuenca continental durante el Mioceno medio.

**Referencias**

Blanco, N.; Tomlinson, A.J.; Mpodozis, C.; Pérez de A. C.; Matthews, S. 2003. Formación Calama, Eoceno, II Región de Antofagasta (Chile): estratigrafía e implicancias tectónicas. In Congreso Geológico Chileno, No. 10, Actas (resúmenes), CD (texto in extenso). Universidad de Concepción, Concepción.

Marinovic, N., Lahsen, A., 1984. Carta Geologica de Chile, No. 58: Hoja Calama. Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago.

May, G. 1997. Oligocene to recent evolution of the Calama Basin, northern Chile. Ph.D. Thesis (Unpublished), Univ. Aberdeen, 274 p.

May, G.; Hartley, A.J.; Chong, G.; Stuart, F.; Turner, P.; Kape, S.J. 2005. Eocene to Pleistocene lithostratigraphy, chronostratigraphy and tectono-sedimentary evolution of the Calama Basin, northern Chile. *Revista Geológica de Chile*, Vol. 32: 33-58.

Mitchum, R.M., Jr.; Vail, P.R.; Sangree, J.B. 1977, Seismic stratigraphy and global changes of sea level, part 6: Stratigraphic interpretation of seismic reflection patterns in depositional sequences. In *Seismic Stratigraphy — Applications to Hydrocarbon Exploration* (Payton, C.E.; editor). AAPG Memoir 26: 117-133.

Pananont, P.; Mpodozis, C.; Blanco, N.; Jordan, T.E.; Brown, L.D. 2004. Tectonic evolution of the northwest Salar de Atacama basin, northern Chile. *Tectonics*, TC6007, 10.1029/2003TC001595