

# BALANCEO EN MAPA DEL SUBANDINO CENTRO DE BOLIVIA : CONSIDERACIONES CINEMATICAS

Bertrand GUILLIER (1.2), Patrice BABY (2), Edgar MENDEZ (3),  
Genaro MONTEMURRO (3), David ZUBIETTA (3).

(1) Instituto Francés de Estudios Andinos, CC 4875, Santa Cruz, Bolivia.

(2) ORSTOM, Apartado 17 11 06596, Quito, Ecuador.

(3) Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos - GXG, CC 1659, Santa Cruz, Bolivia.

## Introducción :

Entre 16° y 19° S, la zona Subandina de Bolivia se caracteriza por una brutal evolución lateral de la geometría de las estructuras cabalgantes y de las direcciones de acortamiento. A partir de mapas balanceados, proponemos un modelo cinemático para esta zona de los Andes. Por ello se ha desarrollado una nueva técnica de balanceo en mapa para estudiar las variaciones en las trayectorias de acortamiento. Este método utiliza los cortes balanceados y los mapas estructurales existentes para (1) verificar la compatibilidad lateral de los acortamientos de un corte a otro, (2) dar una imagen de las trayectorias reales de desplazamiento y (3) obtener mapas desplegados de la zona estudiada que pueden utilizarse para reconstruir las cuencas ante-deformación.

## Metodología :

Al principio, se necesita definir los principales contactos anormales, es decir las fallas de importancia regional. Después, el mapa obtenido se divide en elementos de 5 a 80 km de lado. Los lados frontales son los límites de los cabalgamientos, mientras que los costados laterales están orientados paralelamente a la dirección general de acortamiento. La tercera etapa es construir cortes balanceados a partir de datos de campo, de sísmica y pozos. Se calculan entonces valores de acortamiento para cada bloque, dando a cada elemento un valor de acortamiento en km y una dirección de acortamiento, haciendo una interpolación para los bloques sin valor. Finalmente, se trata de desplegar el mapa, aplicando al movimiento de cada bloque su valor de acortamiento y según su dirección de acortamiento, de modo que se obtenga de tener un mapa ante deformación.

## Aplicación :

Aplicamos este nuevo método de balanceo de mapa al Subandino centro de Bolivia, a partir de mapas de GEOLBOL, y de datos de la empresa nacional Y.P.F.B. (pozos, líneas sísmicas, campo), por un lado, para definir el mapa estructural de la zona estudiada, y por otro, para construir los ocho cortes regionales balanceados. A partir de eso, se puede construir un mapa con bloques incluyendo valores de acortamiento (calculados o interpolados). Los acortamientos varían de 0 km al Este (frente de cabalgamiento) a 40-45 km al NO y 75 km al SO (límite Interandino-Subandino). El primer mapa palinspástico no es satisfactorio porque muestra un problema de incompatibilidad de geometría por superposición de bloques. En este primer balanceo, los bloques han convergido según un eje N75, que es la dirección de convergencia entre las placas Nazca y Sur América desde hace 12 Ma. Para mejorar el balanceo (sin recubrimiento), se necesita desplazar cada bloque según la dirección general N75, es decir la dirección del Oroclino Boliviano, pero, se sabe que al Norte el acortamiento es de N40 y EO en la parte sur del oroclino, y si el desplazamiento real es de N75, se necesita una transcurrancia senestral al Norte mientras que se trata de una transcurrancia dextral al Sur. Se necesita entonces hacer un nuevo balanceo de mapa usando las trayectorias de acortamiento y de transcurrancia. Este mapa muestra que los recubrimientos han desaparecido por el desplazamiento lateral de algunos bloques. Los desplazamientos laterales se medieron, lo que permitió dar un valor de transcurrancia por cada bloque : las transcurrancias crecen desde el frente de deformación (donde son casi nulas) hasta 20-30 km para las zonas limítrofe del Cabalgamiento Frontal Principal. Estos movimientos de transcurrancia son adaptados mediante rampas oblicuas o laterales cuya existencia se sospechaba y que fueron confirmadas por el balanceo de mapa. La más espectacular de estas fallas de transcurrancia es una rampa oblicua, paralela a la del Boomerang y al SO de ésta. Esta falla corta el mapa en dos zonas diferentes, una parte al Sur con importantes desplazamientos laterales y una parte al Norte con bajos valores de transcurrancia. El rechazo adaptado mediante esta falla es de 20 km.

## Interpretación y conclusión :

El mapa palinspástico obtenido muestra que la dirección general de acortamiento es N75°. Esa dirección corresponde también a la dirección de convergencia de la placa de Nazca con la placa Sur América desde 12 Ma. Al Norte y al Sur del Codo de Santa Cruz, este desplazamiento se descompone en dos movimientos: al Norte un movimiento de acortamiento N40° y un movimiento de transcurrancia senestral NW-SE, al Sur un movimiento de acortamiento E-W y un movimiento de transcurrancia dextral N-S. El mapa palinspástico correcto se obtiene desplazando los bloques según sus trayectorias de acortamiento y de transcurrancia. Por compatibilidades laterales de cortes balanceados, este método permite calcular valores de desplazamiento transcurrente y proponer un mapa palinspástico que puede ser utilizado para estudiar la paleogeografía de las cuencas incluidas en la deformación.

**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
FACULTAD DE GEOLOGIA, MINAS Y PETROLEOS**

# **TERCERAS JORNADAS EN CIENCIAS DE LA TIERRA**

**RESUMENES**

**Noviembre 16-19, 1994**

**Quito - Ecuador**

## **COMITE ORGANIZADOR**

**Coordinador:**

**Halina Lachowicz**

**Miembros:**

**Galo Plaza**

**Renán Conejo**

## **AUSPICIANTES**

**NEWMONT OVERSEAS EXPLORATION LTD.**

**RTZ MINING AND EXPLORATION LTD.**

**ECUAMBIENTE**

**ECUANOR S.A.**

**CONDOR MINE**

**OCCIDENTAL EXPLORATION & PRODUCTION CO.**

**ORYX ECUADOR ENERGY COMPANY**

**ORSTOM**

**CAMARA DE MINERIA DEL ECUADOR**

**GOLDFIELDS**

**COMINECSA**

**HALLIBURTON**

**MINERA CACHABI**

**EXPLOCEM**

**MAXUS ECUADOR INC.**

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**

**ARCO ORIENTE INC.**

**BAJAGOLD DEL ECUADOR**

**DEFENSA CIVIL**

**FUNDACION CHARLES DARWIN**