

# CONTROL ESTRUCTURAL DE LA FALLA 1 COMO RESPONSABLE DE LA MINERALIZACIÓN EN LAS VETAS EPITERMALES DE LA MINA PAULA AREQUIPA-PERU

Angel Sabastizagal, Julio Meza

Cía. de Minas Buenaventura S.A.A.

La Mina Paula es de propiedad de Cía. de Minas Buenaventura S.A.A. (Cedimin). Se ubica entre los distritos de Chachas y Choco de la provincia de Castilla, departamento de Arequipa, en la parte sur-occidental de los Andes a 307 Km. al NO de la ciudad de Arequipa, via Caylloma. Fig.Nº1.



Figura N° 1: Plano de ubicación de la Mina Paula

La Mina Paula está ubicada dentro de la franja Au-Ag de Puquio-Caylloma, donde ocurren los yacimientos de Liam, Arcata, Ares, Poracota, Chipmo, Orcopampa, Sucuytambo, Caylloma y Shila.

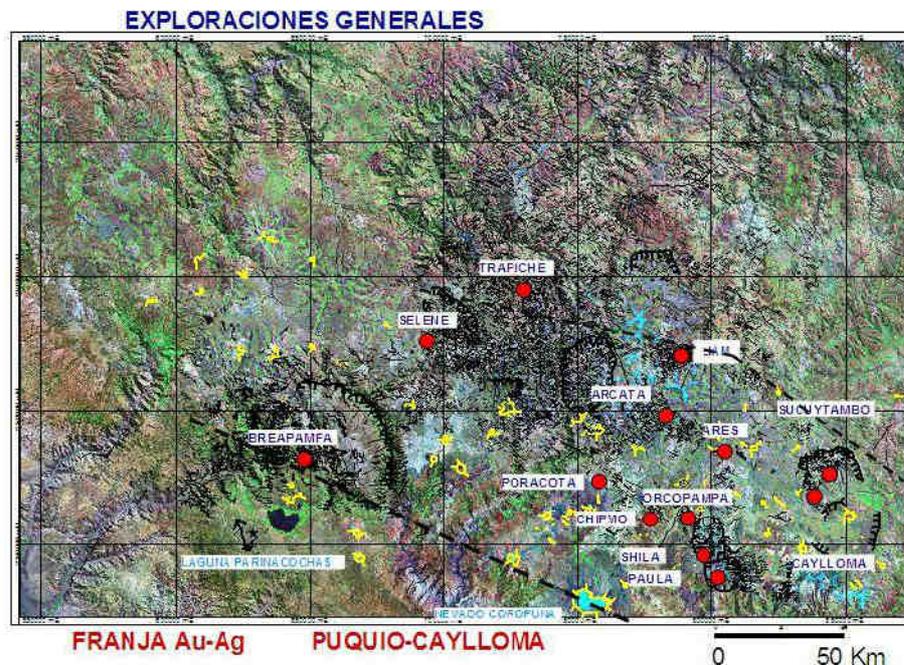


Figura N°2

En el área de la mina floran unidades litológicas sedimentarias y volcánicas del Jurásico al Terciario. La base de la secuencia sedimentaria Jurásica está representada por areniscas y cuarcitas del Grupo Yura, sobreyacidas por calizas, areniscas y lutitas de la Fm Murco. Le siguen calizas y areniscas calcáreas de la Fm Arcunquina.

En la región, el Terciario está ampliamente identificado con potentes afloramientos que corresponden al Grupo Tacaza, que sobreyacen en discordancia angular a las unidades sedimentarias del Mesozoico. El Grupo Tacaza del Terciario está compuesto por piroclásticos, domos, brechas y derrames lávicos de composición andesítica-dacítica, las mismas que están cubiertas por derrames lávicos recientes del Grupo Barroso.

Localmente la geología del Grupo Tacaza en la Mina Paula consta de rocas volcánicas compuestas de andesitas afaníticas, andesitas porfiríticas, andesitas basálticas y riodacitas en estructuras dómicas que están intruyendo y levantando a las brechas Santa Rosa de 22 M.a. Figura N°3

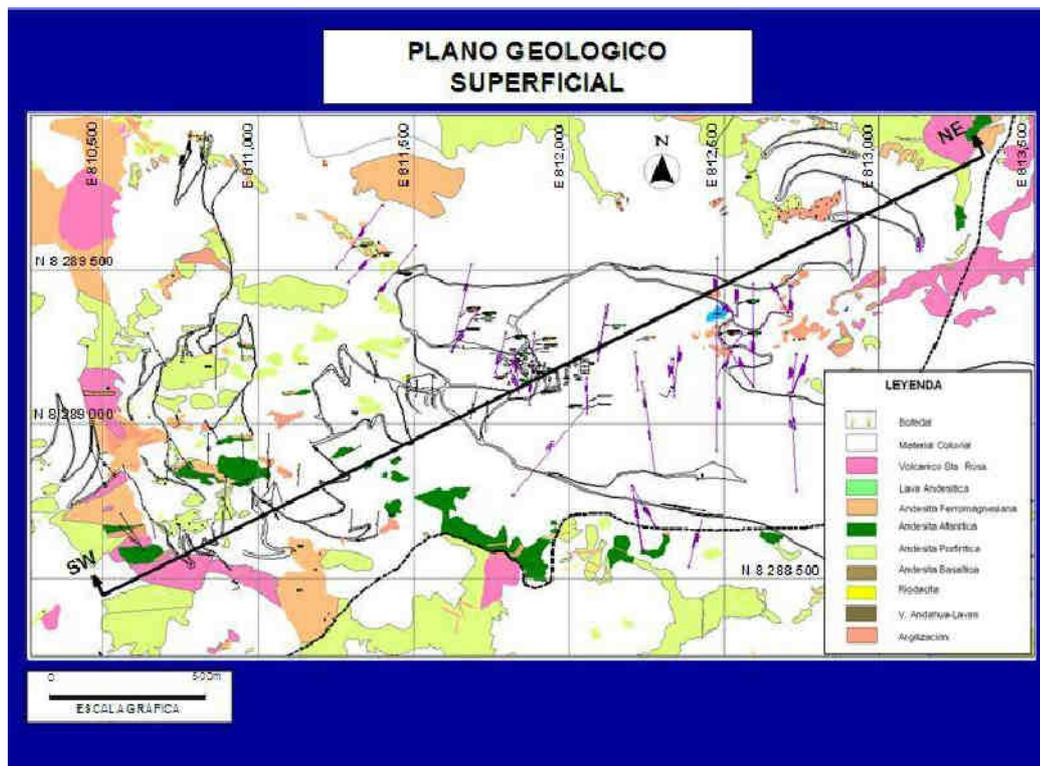


Figura N°3: Plano geológico superficial Mina Paula, sección SO-NE en el eje de la Falla 1

El depósito explotado y en exploración en la Mina Paula se define como un yacimiento epitermal de baja sulfuración del tipo adularia-sericita con mineralización de sulfuros y metales preciosos: calcopirita, galena, esfalerita, sulfosales de plata, eléctrum, oro nativo, plata nativa, acantita, polibasita, pearceita, etc. La ganga es principalmente cuarzo, siendo el cuarzo gris el favorable para la mineralización económica. También existe la presencia esporádica de mineralización en óxidos.

Presenta diversas texturas típicas de yacimientos epitermales, predominando la textura brechosa, coloforme a bandeada o crustiforme.

Predomina la alteración cuarzo-sericita, seguida de la argílica y la propílica alejada de las estructuras. Cedimin realizó los trabajos de exploración superficial que se iniciaron en el año 1991; a partir de 1993 se exploró mediante laboreo minero y desde el año 1996 se inicia la explotación en la mina Paula, produciéndose a la fecha 261,639 TCS con 791,720 Oz Ag y 85,950 Oz Au.

## GEOLOGIA ESTRUCTURAL

La Falla 1 se le ha reconocido en los 8 niveles de la Mina Paula entre las cotas 5325 y 4880, en una longitud reconocida hasta ahora de 1,200 m. Es una falla distrital que tiene un rumbo promedio  $N65^{\circ}E$  y buzamiento de  $80^{\circ}SE$ . de movimiento dextral-normal con anchos que varían entre 0.50 m hasta 6.0 m y relleno de panizo y fragmentos de cuarzo de arrastre.

Las vetas de la Mina Paula tienen un rumbo que van desde EO a NE y son tensionales a la Falla 1, con longitudes que van de 30m a 400 m y anchos de 0.20 m a 2.00 m.

Mediciones estructurales en la mina han definido que la orientación del esfuerzo principal sigma 1, es de rumbo EO. Figuras N° 4 y 5.

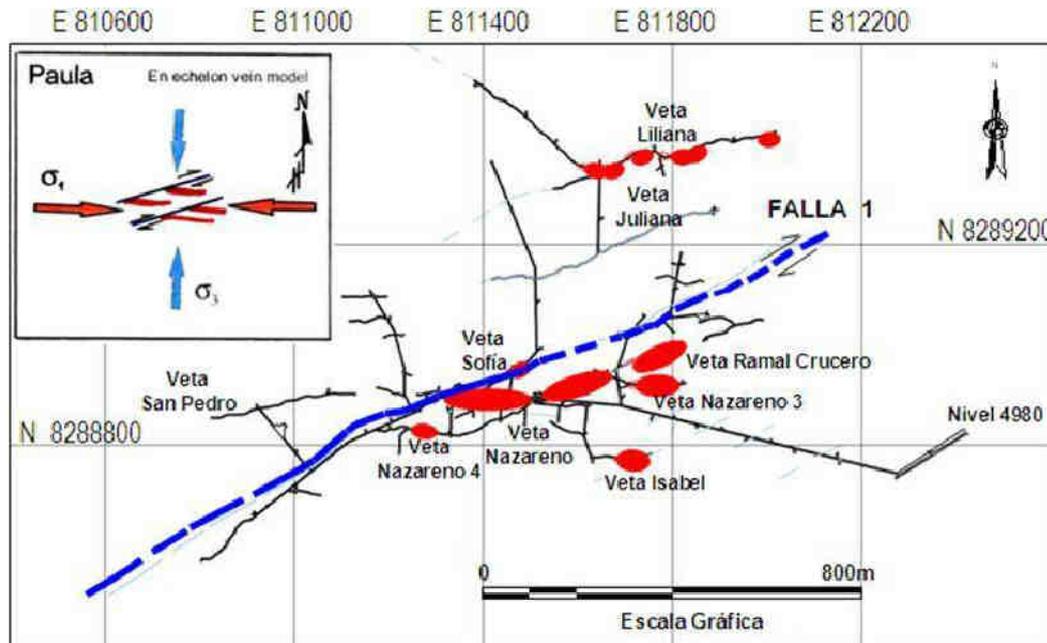


Figura N° 4: Nivel 4980

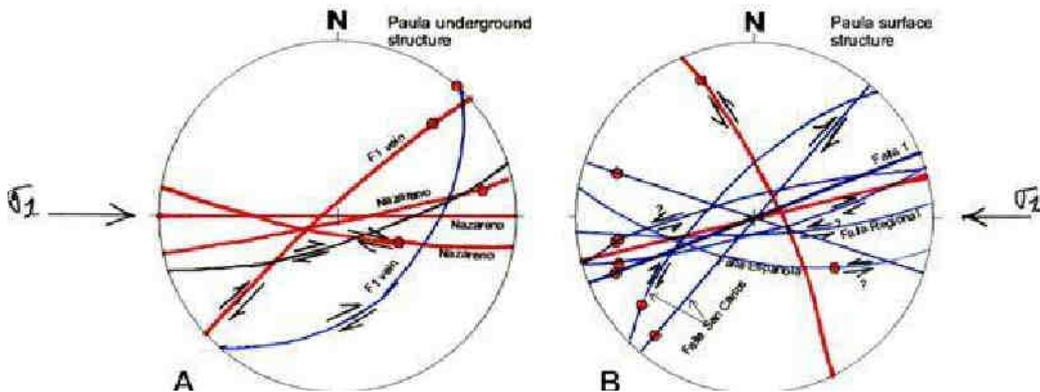


Figura N° 5: Análisis estructural en stereonet con datos de Paula (E. Nelson, A. Sabastizagal, Agosto 2005).

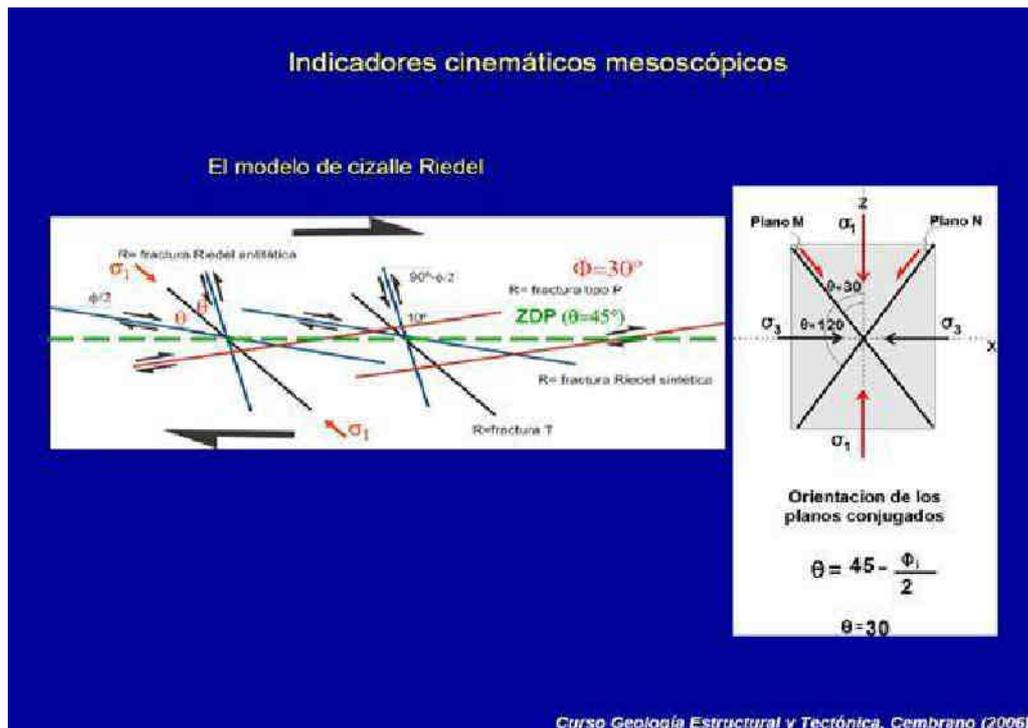


Figura N° 6: La Falla 1 y tensionales se adaptan a este modelo teórico.

Las vetas asociadas a la Falla 1 se comportan como estructuras de Riedel antitéticas, que están en el eje de mayor esfuerzo sigma 1.

#### ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Las vetas Española, San Carlos y Nazareno W son tensionales a la Falla 1 y pertenecen al primer clavo mineralizado, estas vetas están entre las cotas 5050 y 5325. Figura N° 7.

Las vetas Nazareno, Nazareno 4, Ramal Crucero, Nazareno 3 y Betty están ubicadas al techo y son tensionales también a la Falla 1, pertenecen al clavo 2 y están entre las cotas 4800 y 5050.

En la figura 7 se observa un “plunge” de los clavos mineralizados, con un ángulo de 15° al NE y con un espaciamiento casi simétrico entre clavos. Con éste criterio, se programaron sondajes diamantinos debajo de la cota 5000, interceptando estructuras mineralizadas del sistema EO (sistema Angélica), con leyes económicas de Au y Ag, configurando el tercer clavo mineralizado.

Por consiguiente, se esperaba encontrar un cuarto clavo mineralizado con vetas EO tensionales a la Falla 1, siguiendo el “plunge” al NE y entre las cotas 4700 y 4400, donde se deben centrar las futuras exploraciones.

Cabe mencionar que existen fallas paralelas a la Falla 1 que también deberían de estar generando vetas tensionales mineralizadas siguiendo el modelo estructural de la Falla 1.

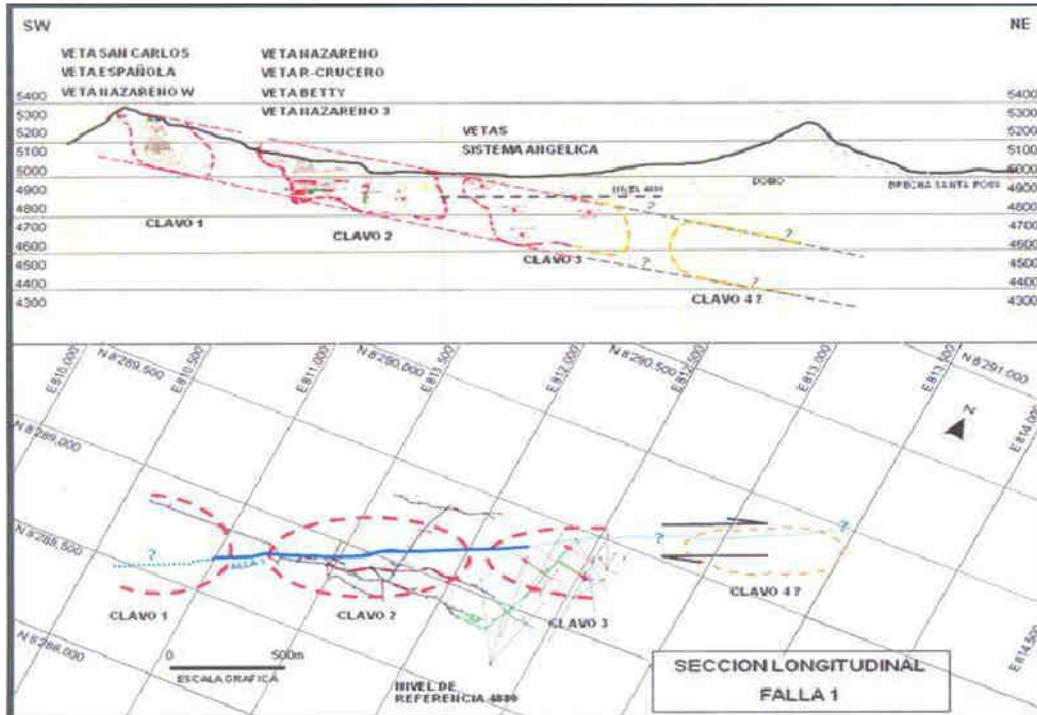


Figura N° 7 Sección longitudinal de la Falla 1

### HISTORIA DE LA DEFORMACIÓN

La zona ha sido afectada por las siguientes fases tectónicas:

**FASE PERUANA E INCAICA:** Levantamiento general, retiro del mar y formación de pliegues y fallas que afectó a rocas del Grupo Yura y a las formaciones Murco y Arcunquina. Compresión de rumbo NE-SW del Cretáceo superior (85 M.A.).

**FASE QUECHUA** : Afectó al Grupo Tacaza, la compresión tiene un rumbo EO, formando fallas de desgarre: sinestrales de rumbo NO y dextrales de rumbo NE, como es el caso de la Falla 1 en la Mina Paula, del Mioceno (18 M.A.)

### REFERENCIAS

- Dávila, D. 1988. Geología del cuadrángulo de Caylloma, hoja 31-s. INGEMMET.
- Caddey, S. 1998. Structural analysis of fracture-and fol.- controlled ore deposits in the brittle and ductile tectonic environments: methods of practical application. Structural workshop for geologists and mining engineers. Documento interno para Cía. de Minas Buenaventura S.A.A.
- Nelson, E. 2005. Exploration-oriented structural geological analysis of the Orcopampa region brownfields project, southern Perú. Informe interno a Cía. de Minas Buenaventura S.A.A.
- Herrera, H. 2008. Inventario de reservas de mineral mina Paula. Informe interno a Cía. de Minas Buenaventura S.A.A.