



Evaluación morfoestructural en el Sector Noreste de la Cordillera Negra (Ancash), mediante el uso de software libre

Jorge Gonzalez Chavez^{1,2}, Victor Uribe Córdova^{1,2}

¹Escuela de Geología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos

²Tectónica Geología Especializada EIRL

RESUMEN

El área de investigación comprende el lado occidental de la cordillera negra, lo constituyen las hojas 20-g y 20-h correspondientes a los cuadrángulos de Huaraz y Culebras respectivamente. La geología del área de estudio, está conformada por el Batolito de la Costa, de composición granítica, el Grupo Goyllarisquizga constituido de areniscas cuarzosas y limo arcillitas grises, y rocas volcánicas del Grupo Calipuy que son depósitos piroclásticos dacíticos y riolíticos. Tectónicamente, el área presenta gran deformación evidenciada en múltiples estructuras identificadas en campo a lo largo de la carretera Huaraz-Casma. El objetivo del estudio es reconocer las principales morfoestructuras de esta parte de la cordillera, lo cual nos ayudará a entender el comportamiento tectónico y su estilo estructural y su relación con yacimientos hidrotermales. El estudio se basa en el uso de herramientas informáticas gratuitas (open source), demostrando que su aplicabilidad es bastante confiable y nos brinda resultados de alta calidad.

PALABRAS CLAVE: Software Libre, geología estructural, morfología, yacimientos, lineamientos

ABSTRACT

The research area includes the western side of the Cordillera Negra, the 20-G and 20-H quadrangles of Huaraz and Culebras, respectively. The geology of the study area is made up of the Batolito de la Costa, with a granite composition, the Goyllarisquizga Group consisting of quartz sandstones and gray argillite silts, and volcanic rocks from the Calipuy Group, which are dacitic and rhyolitic pyroclastic deposits. Tectonically, the area presents great strain evidenced in multiple structures identified in the field along the Huaraz-Casma highway. The objective of the study is to recognize the main morphostructures of this part of the Andean Cordillera, which will help us to understand the tectonic behavior and its structural style and relationship with hydrothermal deposits. The study is based on the use of free software (open source), demonstrating that its applicability is quite reliable and gives us high quality results.

larisquizga Group consisting of quartz sandstones and gray argillite silts, and volcanic rocks from the Calipuy Group, which are dacitic and rhyolitic pyroclastic deposits. Tectonically, the area presents great strain evidenced in multiple structures identified in the field along the Huaraz-Casma highway. The objective of the study is to recognize the main morphostructures of this part of the Andean Cordillera, which will help us to understand the tectonic behavior and its structural style and relationship with hydrothermal deposits. The study is based on the use of free software (open source), demonstrating that its applicability is quite reliable and gives us high quality results.

KEYWORDS: Free software, structural geology, morphology, structural lineaments, mineral deposits.

DESARROLLO DEL RESUMEN

GEOLOGÍA DE LA ZONA

Regionalmente, los diversos depósitos volcánicos de edad Cenozoica ubicados en el sector central y este del área de estudio sobreyacen en discordancia angular a las secuencias sedimentarias del Mesozoico descritas por Benavides (1956). Mientras que en el sector oeste sobreyacen en algunos casos a rocas intrusivas atribuidas al Batolito de la Costa (Wilson, 1984), y están rellenando paleoquebradas y paleovalles labrados en una superficie de erosión de edad Paleo-Eocena.

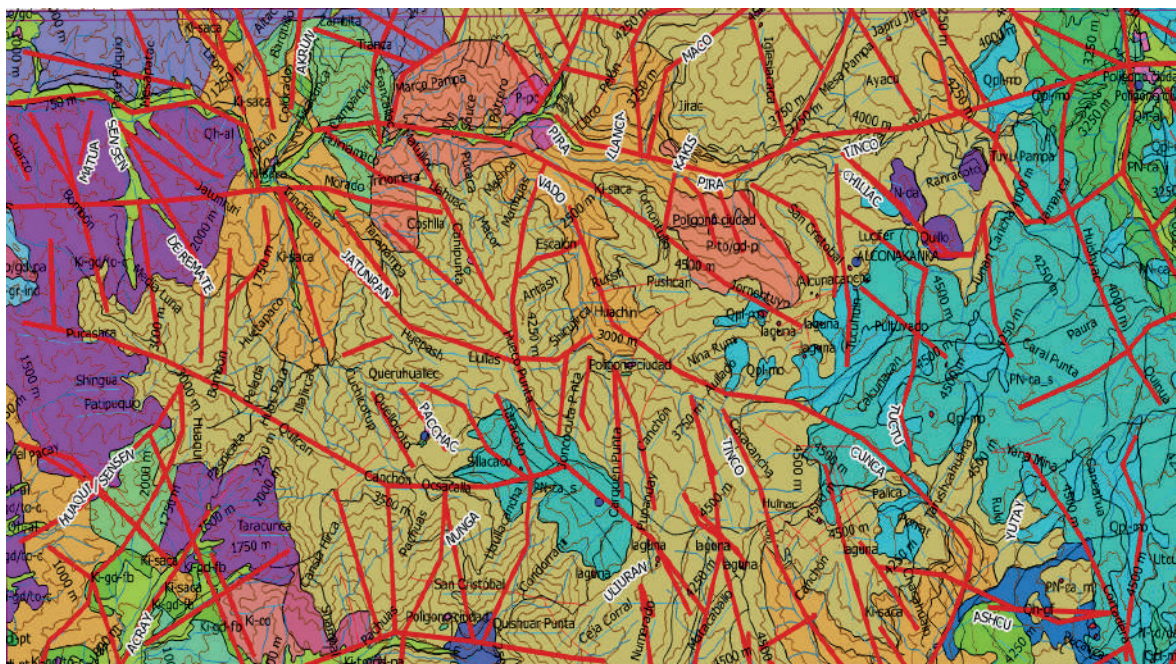


Figura N°1.- Mapa de Ubicación de la carretera Huaraz-Casma, con los lineamientos generados (línea roja).

Las rocas del Grupo Calipuy consisten en espesas y extensas secuencias volcánicas y volcano-clásticas que conforman parte de la Cordillera Occidental de los Andes, y son el resultado de un arco magmático generado entre 54 a 8 Ma. (Wilson, 1975; Farrar & Noble, 1976; Noble et al., 1990; Turner, 1997; Davies, 2002; Longo, 2005; Rivera et al., 2005, 2006), posibilitando el emplazamiento de varios centros de emisión, los cuales produjeron diversos depósitos volcánicos luego de intensas e intermitentes actividades efusivas, explosivas y extrusivas.

CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL

De la data tomada previamente en campo, podemos concluir de forma preliminar que la orientación de los lineamientos de primer orden en el cuadrángulo de culebras es NE-SO lo cual coincide con el principal sistema de fallas. Mientras que en el cuadrángulo de Huaraz la orientación de los lineamientos principales también coincide con las principales fallas en el cuadrángulo.

Durante nuestro trabajo tuvimos que descargar imágenes DEM (Resolución a 30 m), para poder generar cuencas y curvas de nivel, además se descargó también los datos geológicos y topográficos de los distintos cuadrángulos. Uno de los problemas que tuvimos fue decidir el Datum con el cual trabajar, esto debido, a que la imagen DEM contiene coordenadas geográficas y nuestros

“shapefile” están en coordenadas UTM (generalizada para todos los cuadrángulos).

Es por esto que, se optó por utilizar el Q Gis ya que a diferencia del ArcGis no era necesario cambiar el sistema de nuestros shapefile, debido a que este re proyecta correctamente las capas sin importar el sistema ahorrándonos tiempo. Otra ventaja que nos ofrece el software es su plataforma libre, es decir es completamente descargable del internet y su instalación es rápida y sencilla.

Para poder determinar las cuencas se utilizó 2 software muy útiles primero Q GIS y luego Global Mapper. Mencionaremos que, en ambos software se realizó el corte del DEM de acuerdo a las dimensiones requeridas. Ambos programas nos arrojan resultados muy similares hasta en un 80%, siendo más rápida la generación de cuencas a través de Global Mapper.

Posteriormente esto se realizó el análisis de lineamientos estructurales con la ayuda del software Global Mapper, la imagen DEM y los shapefile de la capa hidrográfica. En una nueva etapa, se ha realizado visitas a campo para verificar, si los lineamientos interpretados son fallas u otras estructuras geológicas, cabe recalcar que para identificar los lineamientos estructurales no se tomó en cuenta como referencia ninguno de los rasgos tectónicos y/o estructurales de los cuadrángulos en cuestión.

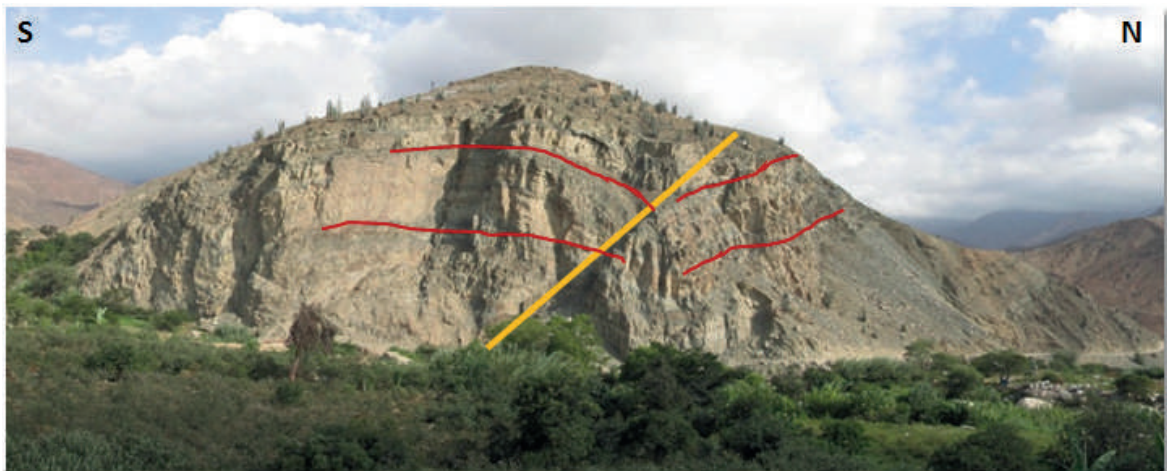


Figura N°2.-Plano de falla regional sobre el batolito Cordillera Blanca (Foto izquierda). Flujos de roca volcánica Calipuy donde se observa bloques de granito envueltos en la masa rocosa (Foto Derecha).

Figura N°3. Afloramiento de calizas plegadas y falladas frente al puente Pariacoto (Casma) mostrando un régimen compresivo de alto grado.

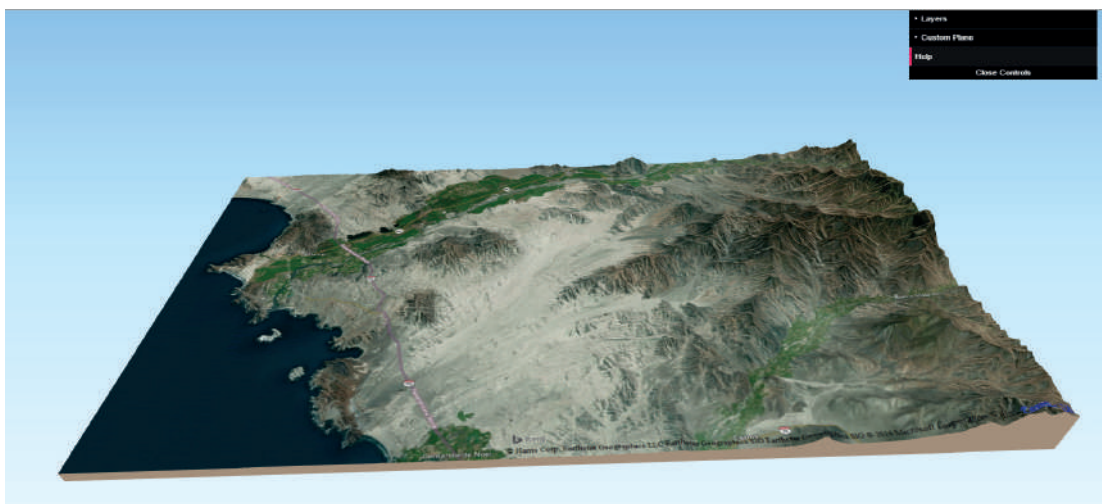


Figura N°4. Vista en 3D del área de interés (Casma), generada usando Software libre (QGIS).

CONCLUSIONES

- Es posible realizar un trabajo de investigación de calidad, utilizando Software libre.
- Los lineamientos de primer orden identificados en el cuadrángulo de culebras presentan una orientación NE-SO, que coincide con el estilo estructural actual de fallas, mientras que en el cuadrángulo de Huaraz la orientación de los lineamientos identificados varía de N-S a NW-SE

REFERENCIAS

Benavides V. 1956. Geología de la Región de Cajamarca. Boletín Sociedad Geológica del Perú, vol. 30, p. 49- 79.

Davies, C. 2002. Tectonic, magmatic and metallogenic evolution of the Cajamarca mining district, Northern Peru. Ph. D. Thesis, James Cook University, Australia, p. 323.

Farrar, E., Noble, D. 1976. Timing of late Tertiary deformation in the Andes of Peru. Geological Society of America Bulletin, vol. 87, p. 1247-1250.

Frutos J. 1981. Andean tectonics as a consequence of seafloor spreading. Tectonophysics, vol. 72, p. 21-32.

Longo, A. 2005. Evolution of volcanism and hydrothermal activity in the Yanacocha mining district, Northern Perú. Ph.D. Thesis, Oregon State University, U.S.A., p. 469.