



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Ingeniería Geológica, Minera,**

**Metalúrgica y Geográfica**

**Unidad de Posgrado**

**Método de investigación geológico-geotécnico para el  
análisis de inestabilidad de laderas por deslizamientos  
zona Ronquillo – Corisorgona Cajamarca - Perú**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de Magíster en Geología con  
mención en Geotecnia

**AUTOR**

Segundo Reinaldo RODRÍGUEZ CRUZADO

**ASESOR**

Víctor Abel Tolentino Yparraguirre

Lima, Perú

2016

## RESUMEN

La investigación analiza el comportamiento geoestructural, geomorfológico, geodinámico y geomecánico de los macizos rocosos de las Formaciones Farrat, Inca, Chulec y Pariatambo, que se encuentran en la zona Ronquillo-Corisorgona, macizos que presentan laderas inestables por fuerte fracturamiento, originado por la geotectónica regional y local, así como por la meteorización superficial y en profundidad, condiciones que han determinado eventos geodinámicos como, un paleodeslizamiento de aproximadamente 500 metros de largo y pendientes entre 19° y 45°, deslizamientos intermedios, zonas disturbadas y un deslizamiento reciente; evidencias que determinan las probabilidades de un deslizamiento futuro de grandes dimensiones en el Cerro Ronquillo. En consecuencia se tuvo como objetivo analizar la inestabilidad de laderas asociada a los factores internos, es decir sus características intrínsecas condicionadas por las propiedades del material y su resistencia, y extrínsecas, relacionadas con la morfología de las laderas y condiciones ambientales; y los factores externos o desencadenantes como la infiltración del agua y la sismicidad. Al correlacionar estas variables mediante el análisis geoestructural de la información de cada punto de control utilizando Software Dips y Slide, obtuvimos los Factores de Seguridad en tres secciones geológicas. Utilizando parámetros geomecánicos, nivel freático y sismicidad, según Bieniawski<sup>89</sup> y Software RocData, obtuvimos FS mínimo de 0.524 y máximo de 1.609. Probadas las hipótesis mediante condiciones de correlación y causalidad se definieron los modelos geológico, geomecánico y numérico, con los cuales se logró el Modelo Geológico-Geotécnico Operacional y Conceptual de Inestabilidad de Laderas, esencia de la investigación inicialmente planteada.

Palabras Clave: Geoestructuras, Geomorfología, Geodinámica, Geomecánica, Hidrología, Factor de Seguridad, Modelo.

## ABSTRACT

The research I conducted to analyze the Geostructural, geomorphological and geomechanical behavior of rock masses of Farrat formations, Inca, Chulec and Pariatambo found in the area the Ronquillo - Corisorgona, presenting unstable conditions on its slopes by strong fracturing caused by regional and local plate tectonics, as well as surface and deep weathering conditions that have determined geodynamic events as a paleodeslizamiento approximately 500 meters long and slopes between  $19^\circ$  and  $45^\circ$ , intermediate landslides, areas disturbed and sliding recent evidence to determine the likelihood of a future large sliding in the Cerro Ronquillo. Consequently it aimed to analyze the slope instability associated with internal factors, namely its intrinsic characteristics conditioned by the material properties and its resistance, and extrinsic, related to the morphology of the slopes and environmental conditions; and or external triggers such as water infiltration and seismicity. By correlating these variables by Geostructural analysis of information from each control point using Software Dips and incidence of hydrological variable parameters precipitation and infiltration, we obtained safety factors in three geological sections using geomechanical parameters, water table and seismicity, according Bieniawski<sup>89</sup> and Software RocData, having minimum and maximum FS 0.664 1,609. Tested the hypothesis by correlation and causality conditions geological, geomechanical and numerical models, which the Geological and Geotechnical Operational and Conceptual Model of Instability Hillside's essence of the investigation had raised initially defined

Keywords: Geoestructuras, geomorphology, geodynamics, geomechanics, hydrology, Safety Factor, Model.