

PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN DEL FALDEO SUR DEL CERRO CHENQUE EN COMODORO RIVADAVIA

Franco M. FRANCISCA ^(a), Federico PINTO ^(a), Ernesto G. ABRIL ^(a), Germán VAN DE VELDE ^(b), Matías ALVAREZ MUGUERZA ^(c)

^(a) Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Córdoba, Argentina.

^(b) Graduado de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería, Mención Estructuras y Geotecnia de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba (UNC)

^(c) CONSULAR, Consultores Argentinos Asociados S.A.

RESUMEN

La Ciudad de Comodoro Rivadavia, Provincia de Chubut, se ha desarrollado al pie del cerro Chenque y la urbanización ha ido avanzando parcialmente sobre la parte inferior del talud Sur de esta singular elevación aldeaña a la costa atlántica, en el golfo de San Jorge. Históricamente, el cerro Chenque ha manifestado sucesivos deslizamientos en sus taludes, en algunos casos de notable envergadura, y con resultados trágicos para la población que habita en sus alrededores.

En este trabajo se presenta un análisis de las principales características geológicas y geotécnicas relevantes para el proyecto de estabilización del faldeo Sur del cerro Chenque, ubicado en el sector Norte de la ciudad de Comodoro Rivadavia, sobre la costa marítima de la provincia de Chubut, aproximadamente a los 45°52', entre las RP 26 y 39.

Dos formaciones geológicas sedimentarias condicionan la situación de riesgo geológico elevado. La Formación Sarmiento, de origen continental, está compuesta de tobas finas y conforma los niveles inferiores del cerro. La Formación Chenque sobreyace a aquella a partir de una superficie de erosión, es de origen marino, y está conformada por una secuencia inferior, predominantemente arcillosa y profusamente diaclasada, y otra superior, más arenosa. Ambas finalizan en bancos de areniscas calcáreas con matriz pelítica y bancos fosilíferos y se disponen sub-horizontales, con suave inclinación hacia el SE (Hirtz, 2000).

Los problemas a resolver se centran en la disminución de la infiltración en los sedimentos, favoreciendo un rápido escurrimiento de las aguas superficiales, y la disminución de las pendientes.

Las soluciones propuestas han consistido en un reperfilado del talud mediante un sistema de bermas. En este trabajo se discuten distintos diseños alternativos y se presenta una descripción de los análisis realizados y resultados de modelaciones numéricas de las soluciones propuestas para la alternativa seleccionada. La Figura 1 muestra una sección tipo modelada.

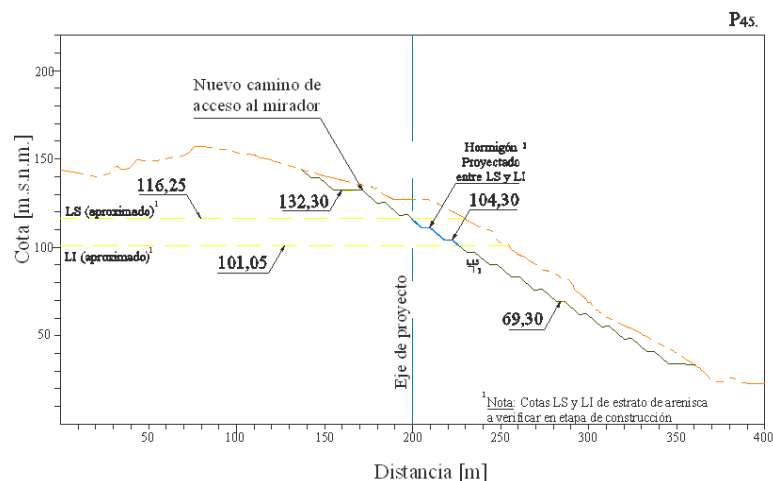


Figura 1: Perfil tipo del proyecto

El estudio se realizó según 53 perfiles transversales que se extienden sobre la carretera existente que presenta amenaza de inestabilidad (Av. Alsina, Carretera Centenario y camino de acceso al Mirador). Para cada uno de los perfiles se realizaron verificaciones de estabilidad, adoptándose parámetros resistentes para cada uno de los estratos.

La verificación de la estabilidad global se realizó a partir de la modelación numérica de cada uno de los 53 perfiles considerados inestables. Esta verificación fue elaborada para cada perfil, tanto a corto plazo como a largo plazo. El modelo constitutivo se considera como elastoplástico perfecto para el suelo del tipo Mohr-Coulomb, asignando las propiedades tenso-deformacionales y resistentes de los suelos, en función de los estudios de suelo disponibles.

La herramienta de cálculo utilizada para las verificaciones de estabilidad fue un programa computacional de equilibrio límite, un software para el análisis de estabilidad de taludes que trabaja con análisis plano (2D). Se caracteriza por tener un CAD basado en interfaz gráfica, con una amplia variedad de modelos y opciones de

interpretación de datos, las que permiten realizar análisis completos y rápidos. El programa analiza la estabilidad en superficies de deslizamientos usando métodos determinísticos de equilibrio límite con *slicings* verticales y permite aplicar diferentes métodos de análisis para el cálculo del factor de seguridad (Bishop, Janbu, Spencer, GLE/Morgenstern-Price, entre otros). El método utilizado en esta modelación (FS) fue el descrito por Spencer (1967).

El proyecto de estabilización del cerro Chenque en el sector considerado comprende tareas de movimiento de suelo y roca con el objeto de obtener un perfil estable en el faldeo Sur, diseñándose perfiles consistentes en bermas y muros de contención. El diseño se caracteriza por tener un ángulo medio de inclinación de 29° para el sistema, estando constituido por bermas de 4,5m de ancho con taludes con una pendiente 1:1,15 y una altura de 8,25m entre bermas. Como condicionantes del diseño, se consideró la imposibilidad de mover la línea de edificación o construcciones actuales en el pie del cerro, minimizar el movimiento de suelo para lograr los factores de seguridad recomendados en la ingeniería geotécnica, la imposibilidad de mover la calle Centenario, y minimizar los movimientos de suelo asociados a la reubicación del mirador y sus accesos. Los muros de contención planificados consisten en cortes en la roca con una pendiente de 10° respecto de la dirección vertical, y la posterior construcción de un muro con hormigón proyectado con malla.

Los avances en la intervención realizada en el talud motivo del estudio pueden observarse en la Figura 2, que muestra una imagen actual cerro Chenque, su ladera más problemática y la zona urbanizada en riesgo.



Figura 2. Vista del faldeo sur del cerro Chenque con los resultados de a intervención proyectada

Bibliografía

- Paredes, J. y F. Colombo, 2001. Sedimentología de la Formación Chenque (Oligoceno-Mioceno) en Comodoro Rivadavia. Argentina. *Geocaceta*, 30 (2001), 103-106.
- Abril, E.G., 2010. Consideraciones geotécnicas sobre el riesgo geológico en la ladera Sur del C^o Chenque (Chubut). Informe técnico inédito. Laboratorio de Geotecnia - Área Sensores Remotos. Universidad Nacional de Córdoba.
- Barletta, R.H., E.O. Capdevila, R.M. Flores, G.A. Galazzi y A.C. Massabie, 2009. *Estabilidad de taludes del faldeo Sur del Cerro Chenque*. Informe Técnico IATASA.
- Hirtz, N., M. Grizinik y A. Blachakis, 2000. Evaluación geohidrológica aplicada al desarrollo urbano de la ciudad de Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina. XI Congreso Brasileiro de Águas Subterráneas. <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/asubterranas/article/view/23487/15572>