

---

## Resumen

---

*Título: Análisis comparativo de los criterios de rotura de Hoek&Brown y Mohr-Coulomb en el estudio de estabilidad en macizos rocosos.*

*Autor: Joan Ros Avila*

*Tutor: Marcel Hürlimann*

Al analizar la estabilidad frente a rotura global de un macizo rocoso es práctica habitual el uso del criterio de rotura lineal de Mohr-Coulomb, aún y considerarse que el criterio no lineal de Hoek&Brown es mucho más adecuado para representar los estados tensionales en el plano de rotura. La sencillez, el elevado número de programas existentes y la experiencia de muchos años de utilización del criterio de Mohr-Coulomb hacen que, aún y no ser el más adecuado para este tipo de análisis, sea muy usado.

Debido a la escasa literatura sobre el criterio de Hoek&Brown, y a la incertidumbre sobre la práctica extendida de obtener a partir de la envolvente de rotura no lineal de este criterio, la envolvente de rotura lineal del criterio de Mohr-Coulomb para el posterior análisis de estabilidad. En la presente tesina se analiza la variación de valores asociada a dicha práctica. En primer lugar, en la obtención de los parámetros resistentes del criterio de Mohr-Coulomb, cohesión y ángulo de fricción, mediante el programa *RocLab*. En segundo lugar, en el estudio de la estabilidad global del macizo rocoso mediante el uso del método del equilibrio límite para analizar la estabilidad de un talud en un macizo rocoso mediante el programa *GeoStudio*. También es estudiada la influencia de los distintos parámetros presentes en el criterio de rotura de Hoek&Brown.

Para ello se consideran dos mecanismos de obtención de la envolvente de rotura de Mohr-Coulomb, que permitirán definir 5 envolventes de rotura distintas, en las que se basará el estudio.

Inicialmente, se considera el uso de ecuaciones empíricas que relacionan clasificaciones geomecánicas, que permiten, a partir del valor de GSI la obtención del RMR, que hará posible obtener los parámetros resistentes del criterio de Mohr-Coulomb, cohesión y ángulo de fricción. De esta forma se obtiene la envolvente de rotura E1.

A continuación, se considera el uso del programa *RocLab*. Este permite la obtención de la envolvente de Hoek&Brown (envolvente E2), y su linealización, obteniendo de este modo la envolvente de Mohr-Coulomb. El programa presenta, según la situación de estabilidad que se esté analizando, distintas aplicaciones. Para la presente tesina han sido escogidas: *General*, que da lugar a la envolvente E3; y *Slope*, esta aplicación ha sido definida para alturas de 10 y 100 metros para el talud, dando lugar a las envolventes E4 y E5 respectivamente.

En líneas generales, se observa que, según la envolvente de rotura lineal considerada, aún y tratarse de un mismo material, se obtienen distintos valores para la cohesión y el ángulo de fricción. Ello hace que los factores de seguridad obtenidos mediante el método del equilibrio límite presenten grandes diferencias, respecto el obtenido a partir de E2, considerado como más acertado. Diferencias que llegan a superar el 100%.

También se observa que el uso de una determinada envolvente no garantiza que se esté del lado de la seguridad. En función de la calidad del material, y la situación del macizo, las distintas envolventes pueden situarnos del lado de la seguridad o de la inseguridad indistintamente, especialmente las envolventes E1 y E3. Debido a esta incertidumbre y que se considera que la envolvente E2 es la que mejor define el comportamiento del macizo, se desaconseja el uso de cualquier envolvente de rotura lineal a parte de E4 y E5 asociadas a la aplicación *Slope* de *RocLab*.