

## Diseño de medidas estabilizadoras mediante bioingeniería de taludes para la corrección de cárcavas y barrancos recientes en el valle del Alto Guadalquivir

Theo Guerra Dug (1), Mario Sánchez Gómez (1,3), Tomás Fernández del Castillo (2,3), Julio Calero González (1,3)

(1) Departamento de Geología  
Universidad de Jaén

msgomez@ujaen.es, jcalero@ujaen.es, jimellado@ujaen.es

(2) Grupo de Sistemas Fotogramétricos y Topométricos  
Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría  
Universidad de Jaén  
fmoya@ujaen.es; tfernán@ujaen.es

(3) Centro de Estudios Avanzados en Ciencias de la Tierra, Energías y Medio Ambiente  
Universidad de Jaén

### RESUMEN

La erosión por cárcavas y barrancos supone uno de los procesos de degradación ambiental más importantes de la Provincia de Jaén. Este fenómeno que se ve agravado por el manejo convencional de los suelos de olivar, rasgo que aumenta dramáticamente los flujos de escorrentía y las tasas de erosión. Por otra parte, cárcavas y barrancos constituyen puntos de riesgo geológico que afectan a la integridad de las infraestructuras viarias, especialmente en zonas compuestas geológicamente por materiales blandos (arcillas, margas) y tras periodos de lluvia intensos.

De los tres mecanismos de evolución de cárcavas y barrancos, el más preocupante es el que provoca el crecimiento en anchura del perfil transversal, fenómeno que se debe no sólo al arranque de partículas por el flujo hidráulico, si no a procesos gravitacionales de deslizamiento y rotura de los taludes. El control y estabilización de los mismos es, por tanto, una etapa clave para la corrección y restauración de este tipo de erosión. Junto a medidas estándar de corrección hidrológica (i.e. diques) se ha empleado la revegetación de los taludes como medida de estabilización basada en la bioingeniería efectiva.

En el presente trabajo, se ha determinado el factor de seguridad (FS) de tres cárcavas permanentes activas, de gran tamaño y evolución acelerada, situadas en tres localizaciones distintas del Alto Guadalquivir, municipios de Bailén (430.673; 4.209.643), Torredelcampo (420.585; 4.187.481) e Ibros (449.874; 4.211.3425). En el cálculo del FS se ha empleado el Software Slide 2D v.9 y 3D v.3 (RockScience®, 2020), aplicando métodos de equilibrio límite estándar (Fellenius y Bishop Modificado) y modificando posteriormente las ecuaciones (Norris et al., 2008) para simular el efecto de la revegetación en el FS final. Así mismo, se ha aplicado el Software SOSlope v1.5 (EcorisQ®, 2021) que emplea un método diferente (elementos discretos) para hallar el FS de taludes revegetados (Cohen & Schwarz, 2017). En todos los casos, se empleó el MDE LiDAR para modelizar la geometría del talud, mientras que los parámetros geotécnicos ( $c'$ ,  $\phi'$ ) se obtuvieron por ensayo de corte directo en laboratorio. Los incrementos del FS debidos al efecto de la revegetación de los taludes oscilaron entre el 18% (Bailén) y el 26% (Ibros), lo que demuestra la viabilidad teórica de este tipo de actuaciones.

### Referencias bibliográficas:

Cohen, D., Schwartz, M. (2017). Tree-root control of shallow landslides. Earth Surface Dynamics 5, 451 – 447.

Norris, J.E., Stokes, A., Mickovski, S.B., Cammeraat, E., van Beek, R., Nicoll, B.C., Achim, A. (2008). Slope Stability and Erosion Control, Springer, Dordrecht, 290 pp.

**Palabras clave:** medidas estabilizadoras, bioingeniería de taludes, cárcavas recientes, Alto Guadalquivir.