

ELIMINACIÓN DE RIESGOS EN ZONAS MINERAS MEDIANTE RESTAURACIÓN GEOMORFOLÓGICA

ESCULPIENDO PAISAJES ESTABLES: EL CASO DE LA MINA NURIA

Poveda de la Sierra (Guadalajara). Años 2014-2015

El diseño y construcción de distintos tipos de canales y valles fluviales sobre estériles mineros, sin utilizar estructuras ni elementos artificiales, ha permitido eliminar dos zonas de riesgo elevado en una mina inactiva. Por un lado se ha estabilizado un gran deslizamiento rotacional en una escombrera, mediante la excavación de valles perimetrales a la superficie de rotura. Y por otro, se ha eliminado el riesgo de inundación, por desbordamiento y rotura de balsas, a partir de la construcción de canales fluviales con meandros.

1) Estabilización de un gran deslizamiento rotacional en una escombrera minera. Una gran escombrera de la mina Nuria obtuvo, totalmente, un antiguo valle fluvial. Con ello bloqueó su drenaje natural, y saturó de agua su interior. Estas condiciones desencadenaron un gran deslizamiento rotacional o *slump* (figura A, imagen izquierda). Ante situaciones similares, las medidas correctoras suelen ser estructurales (construcción de diques, o instalación de drenajes, entre otras).



Sin embargo, mediante el diseño (figura B, imagen izquierda) y construcción-excavación de dos valles perimetrales a la superficie de rotura (figura C, imagen izquierda), se obtuvo un resultado equivalente (reducción del peso del deslizamiento, drenaje del mismo, y refuerzo de la base). Todos los detalles de esta actuación aparecen explicados en un vídeo divulgativo accesible a través de este código QR.



Comunidad autónoma:
Castilla – La Mancha
Provincia:
Guadalajara
Cuenca hidrográfica:
Río Tajo

2) Eliminación del riesgo de avenidas súbitas (*flash flood*) por rotura de balsas mineras. Las modificaciones fisiográficas ocasionadas por la mina Nuria generaron una serie de huecos al pie del frente de explotación. Éstos acumulaban una enorme cantidad de escorrentía (superficial y subterránea), formando unas grandes 'balsas', con un elevado riesgo de desbordamiento y/o rotura. Entre ellas existía una especialmente peligrosa, que en los últimos años había desencadenado, aguas abajo, verdaderas avenidas súbitas (*flash flood*). A diferencia de las medidas que se suelen aplicar, de modo convencional, ante estas situaciones (estructurales, como la construcción o refuerzo de diques), aquí se adoptó una solución puramente geomorfológica: diseñar y construir (imagen de la derecha) un 'cinturón' o 'tren' de meandros, idénticos a los naturales en cuanto a su morfología, dado que mantienen las relaciones geométricas de Williams (1986) entre longitud de onda, radio de curvatura, anchura del *bankfull* y anchura del cinturón de meandros, y sus índices de sinuosidad, pendiente o secciones de *bankfull* y de área inundable. Esta solución está permitiendo que, ante el desbordamiento de la balsa, los propios meandros, excavados directamente sobre estériles mineros y sustrato, reduzcan y laminen muy significativamente la velocidad y la energía del flujo de agua, y desanden la sedimentación, tanto de la carga de fondo como de sólidos en suspensión, en su interior.

Las actuaciones en la mina Nuria han sido promovidas y financiadas por la Dirección General de Industria, Energía y Minas, de la Consejería de Fomento, del Gobierno de Castilla—La Mancha. Los diseños de Restauración Geomorfológica, y la supervisión de su ejecución, fue llevada a cabo por José F. Martín Duque e Ignacio Zapico Alonso (Dpto. Geodinámica, UCM; IGEO, UCM-CSIC), Cristina Martín Moreno (Dpto. Geodinámica, UCM) y Nicholas Bugosh (GeoFluv). El autor-director del proyecto de Ingeniería fue Lázaro Sánchez Castillo (Dpto. Ingeniería Geológica y Minería, UPM, CAOBAR, S.A.). La dirección de obra correspondió a Javier de la Villa Albares (Jefe del Servicio Regional de Minas de Castilla—La Mancha). Las obras fueron realizadas por CAOBAR, S.A. y Excavaciones Félix Moya S.L. Otros colaboradores fueron: Francisco Delgado, Servicio de Minas de Guadalajara, Andrés Díez Herrero (IGME), Antonio Molina (Universidad de Alcalá), Sara Nyssen González y María Tejedor Palomino (GeoProEco), Valle López (IGEO, CSIC-UCM), Ana Ortega (Máster en Restauración de Ecosistemas), José Luis Taulero (revegetación) y David Gutiérrez (DTF+TRANSMEDIA y DGDRONE).