

IMMERSE: un proyecto Erasmus+ para desarrollar Excursiones Virtuales sobre Materias Primas Críticas

Felipe González (1*), José Miguel Nieto (1), Manuel Toscano (1), Michael Roach (2), Shima Hajinia Leilabadi (3) Bernd D. Lottermoser (3), Emmanouil A. Varouchakis (4), Evangelos Machairas (4)

(1) Departamento de Ciencias de la Tierra. Universidad de Huelva, Huelva (España)

(2) Centre for Ore Deposit and Earth Sciences (CODES), University of Tasmania, 7001 (Australia)

(3) Institute of Mineral Resources Engineering, RWTH Aachen University, 52062 (Germany)

(4) School of Mineral Resources Engineering, Technical University of Crete, 73100 (Greece)

* corresponding author: fbarrio@uhu.es

Palabras Clave: Excursiones Virtuales, Materias Primas Críticas **Key Words:** Virtual Excursions, Critical Raw Material

INTRODUCCIÓN

Las materias primas críticas (MPC) desempeñan un papel fundamental en la transición hacia la energía limpia y la consecución del Pacto Verde Europeo, contribuyendo significativamente a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas (Gløersen et al., 2022). Un suministro sostenible de materias primas críticas es fundamental para todos los sectores industriales y determinará el destino de Europa. El fortalecimiento de la producción local y la gestión sostenible de estos recursos son cruciales para reducir la dependencia de las importaciones y garantizar una cadena de suministro segura y resistente (C.E.C., 2008).

A medida que aumenta el enfoque en la demanda de recursos sostenibles, existe una creciente necesidad de profesionales capacitados para garantizar la extracción responsable y segura de MPC. Sin embargo, un desafío notable en Europa es la escasez de especialistas cualificados en los sectores de geología y minería de materias primas de origen mineral. En respuesta a esta urgencia se ha concebido el proyecto colaborativo IMMERSE (Immersive Virtual Tours on Critical Minerals for Clean Energy Transition), cuyo principal objetivo es el desarrollo de recursos educativos abiertos que mejoren la educación en el sector de los MPC, centrándose en todos aquellos aspectos geológicos, mineros y ambientales relacionados con la obtención de MPC.

El proyecto IMMERSE reúne a un consorcio de instituciones académicas de Europa y Australia: Grupo de Mineralogía y Geoquímica Ambiental de la Universidad de Huelva, España, Instituto de Ingeniería de Recursos Minerales de la Universidad RWTH de Aachen, Alemania, Centro de Depósitos Minerales y Ciencias de la Tierra (CODES) de la Universidad de Tasmania, Australia y Escuela de Ingeniería de Recursos Minerales de la Universidad Técnica de Creta, Grecia.

La piedra angular del proyecto es la elaboración de excursiones virtuales (VE) en contextos mineros de MPC. Las VE constituyen herramientas educativas innovadoras que mejoran la integración de la investigación científica con aplicaciones prácticas en la industria, permitiendo a los estudiantes interactuar de manera segura en escenarios a los que a menudo es difícil acceder o que plantean riesgos de seguridad en la vida real. Estas experiencias virtuales proporcionan conceptos de enseñanza flexibles que ahorran tiempo y costos y mejoran la accesibilidad a los materiales educativos (Majherova et al. 2014). Además, fomentan la exploración de prácticas sostenibles y soluciones innovadoras para los desafíos mineros actuales, alineando los resultados educativos con las demandas del mercado.

Junto con las VE, el proyecto IMMERSE persigue la creación de un espacio web, destinado a compartir recursos de difusión, y la elaboración y difusión en abierto de un manual para la creación de VE, con el objeto de fomentar la adopción más amplia de técnicas de creación de VE por parte de otras instituciones académicas.

METODOLOGÍA

En una etapa inicial se desarrolló un marco pedagógico integral con el que se abordan las diversas necesidades académicas de los grupos destinatarios: estudiantes de grado y postgrado de geociencias y minería, universidades e instituciones interesadas en desarrollar contenidos educativos similares y público general. Tras la selección de los espacios mineros críticos para el proyecto, se llevaron a cabo visitas de campo destinadas a recopilar contenido digital, que incluyen imágenes convencionales, imágenes 360, imágenes de drones, videos convencionales, videos 360 y datos geológicos. Los datos recopilados han sido post-procesados y enriquecidos con información adicional (descripciones, análisis, ilustraciones, referencias bibliográficas...) para crear contenido educativo interactivo estructurado de acuerdo con las pautas pedagógicas establecidas de inicio. En una última etapa, la integración de los VE en los planes de estudio de las universidades asociadas será seguida por procesos de validación, evaluación y revisión. Estos ayudarán a garantizar su eficacia y a facilitar una difusión final de VE enriquecida con la retroalimentación de alumnos y usuarios.

APORTACIÓN Y PERSPECTIVAS

Durante el desarrollo del proyecto, se ha programado la visita de al menos diez sitios mineros donde recopilar datos sobre diferentes entornos geológicos, métodos de minería y remediación ambiental de espacios degradados. Estos datos están siendo utilizados en el desarrollo de un mínimo de treinta VE destinados a garantizar la cobertura educativa integral de diferentes escenarios mineros. A lo largo de la primera anualidad del proyecto se han obtenido datos y se han creado VE de las minas de Cu de Riotinto (Figura 1) y San Miguel además de la mina de Ni-Cu de Aguablanca, en España, la mina de bauxita de Gánt en Hungría y la mina de Tungsteno de Dolphin, en Australia.

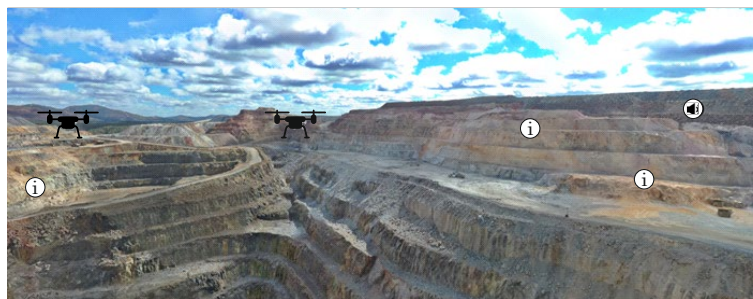


Fig 1. Imagen 3D de la Corta de Cerro Colorado, Minas de Riotinto generadas con fotografías 360. Se indica la posición de puntos con información y links hacia otras zonas de la EV.

El Proyecto IMMERSE, centrado en VE inmersivas, integrará los avances tecnológicos en la educación universitaria y ofrecerá actividades de aprendizaje interactivas. Esta iniciativa trata de incidir en el desafío europeo que supone la escasez de especialistas cualificados en el sector de la geología y minería de MPC justo cuando estratégicamente se persigue alcanzar un suministro sostenible de estas sustancias, esenciales para diversas industrias y con valor económico significativo en sectores clave de la economía europea. Además, la metodología pedagógica desarrollada servirá como modelo para iniciativas educativas similares en otras disciplinas científicas.

AGRADECIMIENTOS

El proyecto IMMERSE está financiado por el programa de la Unión Europea ERASMUS+ (grant number: 2023-1-DE01-KA220-HED-000165332).

REFERENCIAS

- Gløersen E, Mäder Furtado M, Gorny H, Münch A, Alessandrini M, Bettini C. (2022). Implementing the European Green Deal. Handbook for Local and Regional Governments. European Committee of the Regions
- Commission of the European Communities, 2008. The Raw Materials Initiative. Meeting our critical needs for growth and jobs in Europe: Communication from the Commission to the European Parliament and the Council, SEC(2008) 2741.
- Majherova J, Palasthy H, Gazdikova V. Virtual Excursion in Secondary Education. In: 2014 IEEE 12th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA 2014): Starý Smokovec, Slovakia, 4-5 December 2014. Piscataway, NJ: IEEE; 2014. p. 305–9.