

Análisis geoquímico preliminar del oro de la mina romana las Cuevas de Terralba (Sierra de Camaces, Ciudad Rodrigo, España)

Kelvin dos Santos Alves (1*), Santos Barrios Sánchez (1), Juan Gómez Barreiro (1), Víctor Ingelmo Ollero (1), José Manuel Hernández Marchena (1), José Luís Francisco (1)

(1) Departamento de Geología. Universidad de Salamanca, 37008, Salamanca (España)

* corresponding author: kelvindossantos@usal.es

Palabras Clave: minería romana, geoquímica, oro primario. **Key Words:** roman mining work, geochemical, primary gold

INTRODUCCIÓN

La Zona Centro Ibérica destaca por la presencia de abundantes restos de labores mineras auríferas de origen romano (Sánchez-Palencia, 2014). A partir de la identificación de un destacado grupo de morteros de impacto, denominados *carazas* (Figura 1, A; Francisco, 2020), en la zona de la Sierra de Camaces (NE de Ciudad Rodrigo), fueron descubiertas nuevas labores denominadas mina las Cuevas de Terralba, compuestas principalmente por pozos y trincheras (Figura 1, B). Los primeros trabajos en la zona evidenciaron la presencia de partículas de oro que permitieron reconocer las labores como auríferas, así como distintos restos arqueológicos de época romana que se emplearon para su datación. En esta mina se beneficiaron un conjunto de filones de cuarzo subverticales con direcciones aproximadas N100°E, que se encuentran encajados en cuarcita armoricana. Localmente, el control estructural se debe a las dos primeras fases de la orogenia Hercínica, responsable de los sinclinales que originan los relieves positivos de la sierra (Martín-Serrano et al., 2000). El objetivo de este trabajo es la caracterización geoquímica del oro procedente de la mina las Cuevas de Terralba.

METODOLOGIA

Se llevó a cabo una cartografía de labores, recogiendo de la labor principal 25 kg de escombrera (Figura 1, C). El material fue lavado mediante un canal y concentrado con batea, obteniendo 118 partículas de oro (Figura 1, D) que fueron posteriormente fotografiadas, medidas y embutidas en una probeta para su estudio en el microscopio petrográfico con luz reflejada (MLR). Por último, se realizaron análisis químicos (n=241) en un microscopio electrónico de barrido (MEB, CAMECA SX100, perteneciente a la Unidad de Microscopía Electrónica de la Universidad de Oviedo) para determinar la composición del oro e identificar las inclusiones minerales presentes.



Fig 1. A) Mortero (*caraza*) utilizado para la molienda del filón de cuarzo aurífero. B) Restos de la labor minera. C) Muestreo sobre la escombrera. D) Ejemplo del oro recuperado. Izq.: partícula liberada del cuarzo. Derecha.: oro con restos de cuarzo filoniano.

RESULTADOS Y DISCUSION

Este oro presenta entre 0,04 y 0,78 mm de longitud y en su mayor parte preservan su morfología primaria, solo deformada por el propio proceso extractivo y frecuentemente conserva restos de cuarzo filoniano. Se han estudiado dos tipos de oro. El tipo “Au1” ocupa el núcleo y la mayor parte de las partículas, muestra una textura homogénea. Químicamente, se presenta en forma de aleaciones con porcentajes variables de Au y Ag. Este tipo de oro preserva su signatura química hipogénica primaria y es útil para caracterizar grupos geoquímicos (Stewart et al., 2017); y componen un único grupo composicional: $Au_{(93,0-99,9)}-Ag_{(7,0-0,1)}$. En su interior se han identificado inclusiones de galena, calcopirita y calaverita ($AuTe_2$). El tipo “Au2” se presenta comúnmente como un fino borde que envuelve a Au1 y/o como finas bandas en su interior definiendo puntos triples y con un tono más oscuro que el Au1. Composicionalmente, se trata de un oro de extremada pureza, con valores entre el 99,10 y 99,99 % de Au. Este oro ha sido identificado en otros yacimientos en de la Zona Centro Ibérica y su origen es atribuido a la lixiviación de Ag de la superficie de la partícula, debido a que este elemento es más móvil que el Au en ambiente supergénico y más soluble en soluciones ácidas con cloruros (Barrios, 2014; dos Santos et al., 2020).

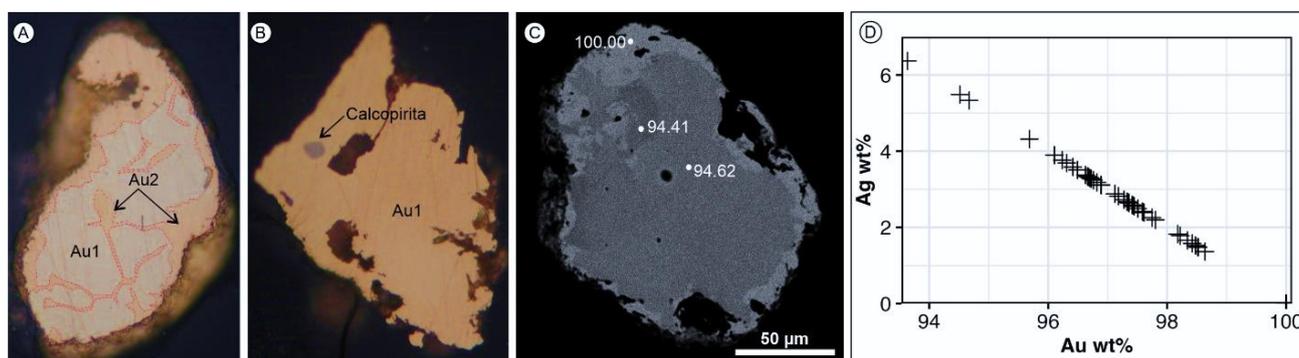


Fig 2. A y B) Microfotografías de cristales de oro (MLR). En A se observan las variedades Au1 y Au2. En B se aprecia una inclusión de calcopirita en Au1 y ausencia de Au2. C) Partícula de oro (MEB) en la que se observa el contenido de Au en % peso para Au1 (hipogénico, color gris oscuro) y Au2 (supergénico, color gris claro). D) Representación de los contenidos de Au vs Ag de las diferentes partículas de oro analizadas en MEB.

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista arqueominero, la presencia de oro confirma que su extracción fue la actividad minera que tuvo lugar en la mina las Cuevas de Terralba. En cuanto a la estructura mineralizada, ésta corresponde a un conjunto de filones de cuarzo encajados en cuarcita ordovícica, que se encuentran mineralizados con oro en forma de finas partículas, aunque no se han observado sulfuros ni otros minerales metálicos, salvo en el interior de las propias partículas de oro. Por último, el oro está formado por un núcleo (Au1) de composición $Au_{(93,0-99,9)}-Ag_{(7,0-0,1)}$ y origen hipogénico, que puede estar recubierto o contener oro supergénico (Au2) desprovisto de plata.

REFERENCIAS

- Barrios, S. (2014): Estudio del oro sedimentario del SO del Macizo Hespérico Español: rasgos morfo-texturales, geoquímica y geocronología (Unpublished) PhD Thesis. University of, Salamanca, Spain, 415 p.
- Dos Santos, A.K. Barrios, S. Gómez Barreiro, J. Merinero, R., Compañá, J.M. (2020): Morphological and Compositional analysis of alluvial gold: The Fresnedoso gold placer (Spain). *Ore Geology Reviews*: 103489. DOI: 10.1016/j.oregeorev.2020.103489.
- Francisco, J.L. (2020): Carazas: minería aurífera romana en Ciudad Rodrigo. *Estudios Mirobrigenses VII*. Ciudad Rodrigo, 29-60.
- Martín-Serrano, A. Monteserín, V. Mediavilla, R. Rubio, F. Santisteban, J.I. Blanco, J.A. Carballeira, J. Carnicero, A. Cantano, M. Carral, M.P. Cruz, M. Fernández, B. Fernández-Ruiz, J., Molina, E. Regueiro, M., Villar, P. (2000): Mapa geológico escala 1:50.000 n°501 La Fuente de San Esteban. Instituto Geológico y Minero de España.
- Stewart, J. Kerr, G. Prior, D. Halfpenny, A. Pearce, M. Hough, R., Craw, D. (2017) Low temperature recrystallisation of alluvial gold in paleoplacer deposits. *Ore Geol. Rev.*, **88**, 43–56.
- Sánchez Palencia, F.J. (2014): Minería romana en zonas interfronterizas de Castilla y León y Portugal (Asturia y NE de Lusitania). Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Turismo, 242 p ISBN: 9788469715796.