

## Obtención de estaño, niobio y tantalio a partir de residuos de la minería del estaño

F.A. López<sup>(1)</sup>, F.J. Alguacil<sup>(1)</sup>, O. Rodríguez<sup>(1)</sup>, I. García-Díaz<sup>(1)</sup>, F. García Polonio<sup>(2)</sup>,  
T. Llorens<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM-CSIC), Av. Gregorio del Amo, 8, 28040, Madrid

<sup>(2)</sup> Strategic Minerals Spain, Pº de Recoletos, 37, 28004, Madrid

El niobio y el tantalio son elementos con un alto valor estratégico, ya que se usan en numerosas aplicaciones tecnológicas, como por ejemplo, electrónica, energía, superconductores e industria aeroespacial. Los países industrializados consumen la mayoría de la producción mundial ( $\geq 95\%$ ) de estos metales refractarios y producen menos del 5%. La mina de Sn, Ta y Nb de Penouta se encuentra situada en el Concello de Viana do Bolo (Orense, España). Esta mina fue explotada desde 1906 hasta que finalmente fue clausurada en 1985, dejando un área ecológicamente degradada hasta el día de hoy. Como consecuencia de este cese de actividad quedaron unas balsas de estériles, que siguen conteniendo casiterita y columbo-tantalita. Actualmente la empresa Strategic Minerals Spain está desarrollando un proceso de separación para conseguir recuperar el Sn, Ta y Nb de la mineralización. La recuperación de estos metales parte de un concentrado, obtenido mediante técnicas de molienda, separación magnética y gravimétrica. Este concentrado (64,4% de casiterita; 21,5% columbo-tantalita y 8,7% de otros óxidos de Nb y Ta), se reduce mediante una mezcla de coke, fundente y  $\text{CaCO}_3$  en horno de gas a  $1200^\circ\text{C}$ . El proceso de reducción permite obtener un concentrado de Sn metálico (98,4% de Sn) y una escoria en la que se concentran el Nb y Ta ( $\text{Ta}_2\text{O}_5$  25,5%;  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  21,4%) (Figura 1).

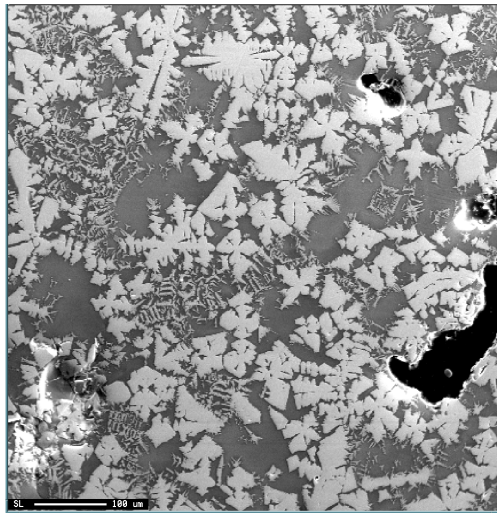


Figura 1. Escoria obtenida después del proceso de reducción carbotérmica observada mediante microsonda JEOL superprobe JXA-8900M.

La separación selectiva y recuperación de Nb y Ta se logra mediante la lixiviación de la escoria en medio  $\text{HF}/\text{H}_2\text{SO}_4$  y la extracción con Cyanex 923. La re-extracción de las fases orgánicas con soluciones de distintas concentraciones de  $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{F}$  permite obtener soluciones acuosas concentradas de los complejos  $\text{H}_2(\text{NbF}_7)$  y  $\text{H}_2(\text{TaF}_7)$ , a partir de los cuales, pueden obtenerse el Nb y el Ta.