

CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA DE TIERRAS RARAS EN UN DEPÓSITO DE TIPO ALUVIONAL EN LA PROVINCIA DE SAN JUAN. ARGENTINA



Graciela Castro, M. Mariel Negrelli, Laura García y Raúl Basañez

Instituto de Investigaciones Mineras, FI, Universidad Nacional de San Juan, ARGENTINA
gracielaCastro@unsj.edu.ar



INTRODUCCIÓN

Las tierras raras (REE) son un grupo de 15 elementos de la tabla periódica, que comprenden los 15 lantánidos, el escandio y el itrio. Su ocurrencia se asocia a más de 200 minerales, pero sólo 70 son de valor económico, siendo los principales, la bastnaesita, la loparita, la monacita y la xenotima.

Las tierras raras y sus compuestos, juegan un papel indispensable en las sociedades modernas, sus propiedades las hacen especialmente atractivas para la construcción de componentes electrónicos, en procesos catalíticos, en metalurgia, cerámicas, vidrios especiales y en la nanotecnología

Se estudio el área (depósito aluvional), de donde se extrajo la muestra, mediante antecedentes geológicos compilados de la bibliografía, en un sector de la provincia de San Juan. Aquí se caracterizó química y mineralógicamente para identificar aquellas especies de minerales portadores de elementos de tierras raras, que servirá para analizar el comportamiento del material del depósito aluvional frente a los métodos de concentración de los mismos (REE)

OBJETIVO

Identificación de elementos y minerales portadores de Tierras Raras, mediante su caracterización química y mineralógica con diferentes técnicas de estudio.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada para llevar a cabo tal objetivo fue la siguiente:

A. Área de estudio.

El área de trabajo fue considerada mediante antecedentes geológicos compilados de la bibliografía. La misma se corresponde a un depósito de tipo aluvional, emplazado en un sector de la Precordillera de la provincia de San Juan.

B. Toma de muestras

Selección y recolección de muestras. Estas, fueron extraídas en diferentes puntos de un depósito aluvional.

C. Preparación y Análisis

Las muestras fueron homogenizadas para adquirir un compuesto representativo de una muestra "cabeza" para su caracterización química y mineralógica. La cabeza (M1) fue tamizada en un tamaño +/-20# de lo que se obtuvieron dos productos: M1 Fino y M1 grueso. (Se concentro el estudio en el M1 Fino)

Los análisis por elementos de tierras raras se realizaron mediante el método de espectrometría de masas (ICP-MS - ppm); y por la técnica de fluorescencia de rayos X con instrumento Whole Rock By Fusion/XRF porcentajes de óxidos y perdida por calcinación. Además, se determinó porcentaje de C y S por espectrometría de Absorción Atómica.

Los estudios mineralógicos fueron llevados a cabo en etapas sucesivas:

- Observaciones a la lupa binocular, marca Leica S6DStereo Microscope (10x-64 x)
- Análisis por microscopía electrónica (SEM-EDS) modelo EVO MA10W, original Carl Zeiss, con sistema de micro análisis por dispersión de energía de rayos X (EDS) marca Bruker, modelo Quantax 200 con detector analítico tipo SDD XFlash 6|30.

CONCLUSIONES

Del ANÁLISIS QUÍMICO se concluye que la muestra está compuesta mayoritariamente por silicatos, sulfuros y en menor proporción carbonatos. El porcentaje de P₂O₅ es de 0,19 % por lo que existe muy baja probabilidad de encontrar minerales de la clase de los Fosfatos tales como la monacita, Xenotima, Cheralita, Florencita, portadores de elementos de RRE. En orden decreciente se detallan los elementos RRE que se encontraron en la muestra en estudio: Rb 67,1ppm; Ce 35,7ppm; Nd 18,2ppm; Ga 18,1ppm; Y16,8 ppm; La 16,1ppm.

Del ANÁLISIS MINERALÓGICO se identifica al anfíbol (horblenda), granate y óxidos de hierro como las especies minerales contenedoras de tierras raras más probables.

De la Cabeza (-20#) M1 fino, se trató con el separador magnético de alta intensidad, obteniéndose dos productos M1Fino Magnético y M1Fino No Magnético (Muestra 2).

Del M1 Fino Magnético se realizó una limpieza en el que se obtuvo LIMP Magnético (Muestra 3) y LIMP No Magnético (Muestra 1).

De las observaciones mineralógicas realizadas se concluye que el M1 fino Magnético presenta mayores proporciones de minerales de hierro (sulfuros de hierro, silicatos en general).

El M1 Fino No magnético se confirma su baja proporción en los minerales anteriormente mencionados.

Los subproductos del M1 Fino Magnético (Muestra 1 y Muestra 3) de acuerdo a su cuantificación, muestran resultados muy semejantes, por lo que la limpieza no ha sido muy significativa.

Este estudio permitió demostrar la aplicación y la importancia de la mineralogía en procesos geometalúrgicos

RESULTADOS

A. Primera Etapa

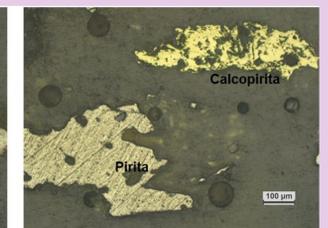
ANÁLISIS QUÍMICO

En la Tabla se expresan los contenidos, en la muestra cabeza en ppm de los elementos de las tierras raras, porcentajes de óxidos por XFR, porcentaje de azufre y carbono total por IR espectrometría del análisis de Absorción Atómica.

Rb 67,1 ppm; Ce 35,7ppm; Nd 18,2 ppm; Ga 18,1ppm; Y16,8 ppm; La 16,1ppm;

B. Segunda Etapa

Análisis Mineralógico de las Muestras



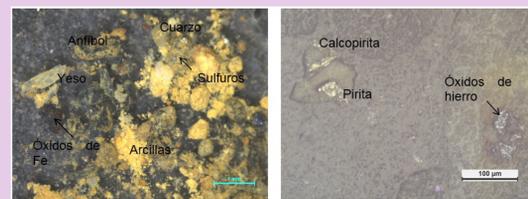
Observaciones a la Lupa Binocular

Minerales opacos, constituidos por sulfuros y minerales oxidados. Minerales silicatados como cuarzo, feldespatos, minerales micáceos (biotitas/muscovitas), anfíboles, epidotos, granate, y por minerales sulfatados como yeso y jarosita. Los granos minerales están mayoritariamente recubiertos por material arcilloso.

Análisis por Microscopía óptica

Minerales opacos, constituidos por sulfuros, tales como pirita, calcopirita, marcasita y minerales oxidados (magnetita, hematita, y óxidos de hierro en general)

Muestra PRODUCTO M1 FINO



Observaciones a Lupa Binocular Análisis por microscopía óptica

M1 FINO MAGNETICO

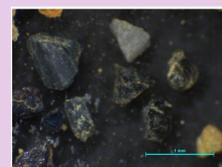


LIMP Magnético (Muestra 3)



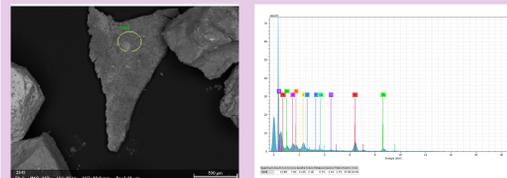
LIMP No Magnético (Muestra 1)

M1 FINO NO MAGNETICO



M1 Fino No Magnético (Muestra 2)

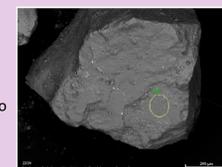
Análisis por Microscopía Electrónica (SEM/EDS)



MUESTRA 1

Spectrum 5439

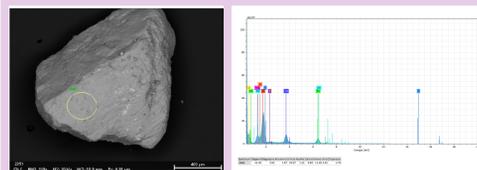
Sulfuro de Fe - Zn posible Marmatita portador (inclusiones) de titanio, Itrio, Tecnecio



MUESTRA 1

Spectrum 5626

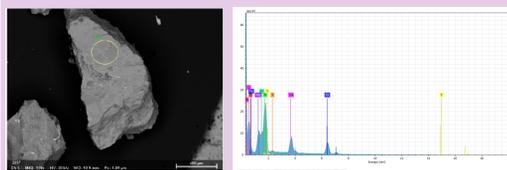
Horblenda portadora de itrio



MUESTRA 2

Spectrum 5465

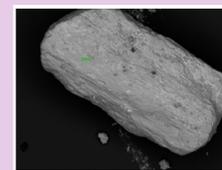
Horblenda portadora de tierras raras



MUESTRA 3

Spectrum 5606

Anfíbol (horblenda) con inclusiones de tierras raras



MUESTRA 3

Spectrum 5417

Óxido de hierro con contenidos de itrio

PORCENTAJE EN PESO DE LA MINERALIZACIÓN DE CADA SUBPRODUCTO

% en Peso	M1 Fino		
	LIMP No Magnético (Muestra 1)	LIMP Magnético (Muestra 3)	M1 Fino No Magnético (Muestra 2)
Opacos	23,54	16,53	16,46
Horblenda	13,75	18,21	6,43
Ganga	70,60	62,73	75,55
Granate	2,11	2,53	1,55

REFERENCIAS

- Cowie, P. A., and Scholz, C.H. Growth of faults by accumulation of seismic slip. J. Geophys. Res. 97 (B7), 11085-11095 (1992).
Dawers, N. H., Anders, M. H., and Scholz, C. H. Growth of Normal Faults, Displacement-Length Scaling. Geology 21, 1107-1110 (1993).
Kanninen, M. F. and Popelar, C. H., Advanced Fracture Mechanics, Univ. Press, Oxford, 1985.
Vernilyc, J. M. and Scholz, C. H. The process zone: A microstructural view of fault growth. J. Geophys. Res.-Solid Earth 103, 12223-12237 (1998).