

Estudio preliminar de la mineralización uranífera en la cordillera oriental, San Ramón, Oxapampa

Jacinto Valencia*

Departamento de Hidrología Isotópica, Instituto Peruano de Energía Nuclear. Av. Canadá 1470 San Borja, Lima

Resumen

Rocas intrusivas del magmatismo permo-triásico de la cordillera oriental, constituidas por granitos de San Ramón y Oxapampa, presentan buena favorabilidad como rocas fértiles en uranio, un granito de facie roja denominado monzo-granito; esta condición es el resultado de la ejecución del proyecto de cooperación del OIEA PER 2/16, a cargo de IPEN, "Mejora del conocimiento del potencial uranífero del Perú". Los trabajos de campo han consistido en la revisión geológico-radiométrica y toma de muestras en las zonas de afloramiento del intrusivo. La radiometría de campo y análisis químicos de las muestras de roca indican presencia tanto de anomalías radiactivas como indicios de uranio; el estudio petro-minerográfico ha identificado la presencia de mineral de uranio del tipo torbernita, un fosfato de uranio y cobre hidratado, mineral secundario formado a partir de la lixiviación de minerales primarios de uranio del granito. La citada mineralización se encuentra albergada en el mismo granito y en el contacto con rocas sedimentarias.

Abstract

Permotriásic intrusive magmatic rocks of the eastern belt, consisting of San Ramon and Oxapampa granites, have a good favorability as fertile uranium rocks, one facie of red granite called monzo-granite; this condition is the result of the execution the cooperation project IPEN IAEA PER 2/16, "Improving the uranium potential of Peru". The field work consisted of geological and radiometric review, with sampling of outcrop intrusive. The field radiometry and chemical analysis of the rock samples indicate the presence of radiometric and uranium anomalies, the petro-mineragraphyc study identified the presence of uranium ore, a phosphate hydrated uranium and copper, torbernite type, secondary mineral formed from leaching of primary uranium minerals in granite, the mineralization is found both in the granite and sedimentary rock contact.

1. Introducción

Terrenos geológicos de primera importancia en el territorio para la ocurrencia de depósitos de uranio son alrededor de 376,450 km², estudios de campo y la revisión radiométrica efectuada en ambientes de rocas intrusivas del magmatismo del permo-trias de la cordillera oriental de una edad de 238 m.a., han permitido descubrir nuevas anomalías radiactivas e indicios de uranio, tal como se formuló en el modelo conceptual para la búsqueda de nuevas áreas de interés para la exploración de uranio y en ambientes diferentes a los ya reconocidos de la zona de Macusani. Inicialmente, se ha determinado la fertilidad en uranio de los cuerpos intrusivos de este magmatismo y, los últimos estudios de campo y laboratorio han puesto en evidencia la presencia de mineralización uranífera, representada por minerales secundarios de uranio, del tipo torbernita. La mineralización tiene como roca albergante al

propio granito y a rocas sedimentarias adyacentes.

Las condiciones geológico-uraníferas indican que la zona (San Ramón-Oxapampa) es favorable y alberga un importante potencial para la existencia depósitos de uranio.

2. Metodología

Prospección de campo para levantamiento de información y toma de muestras de roca a escala regional y su geo-referenciamiento, tanto de los tipos de magmatismo calcoalcalino del batolito andino como el alcalino per-aluminoso de la cordillera oriental; análisis químicos que han llevado a caracterizar geoquímicamente como roca fértil a los granitos de la cordillera oriental. Registro de la radiometría mediante la ejecución de perfiles transversales al cuerpo de los granitos para definir las facies de

*Correspondencia autor: jvalencia@ipen.gob.pe

granito que controlan los valores de radiactividad y contenido de uranio. Estudio petro-minerográfico para confirmar la asociación y el tipo de mineral descubierto, su relación con la mineralización de uranio encontrada en afloramiento a fin de postular las primeras consideraciones sobre su asociación y origen mineral.

3. Resultados

Los resultados se centran en las características geoquímicas que presenta el magmatismo permo-triásico de la cordillera oriental como roca fuente de uranio similares a aquellas del macizo central francés [1] y confirmada durante los trabajos de campo efectuados entre los años 2012 y 2013, por la ejecución del proyecto PER 2/016 y que han consistido de perfiles radiométricos abiertos en sus zonas accesibles del intrusivo.

En el aspecto geológico se destaca la distribución de la facie granito rojo como la

más representativa e importante [2], desde el punto de vista de favorabilidad uranífera y de acuerdo con los análisis químicos de roca total, corresponde a un monzo-granito con valores geoquímicos promedio hasta 20 ppm de uranio primario, la variabilidad en este contenido se debe a las diferentes facies de granito, estas condiciones y atributos del granito de San Ramón junto a las observaciones de campo, han llevado al descubrimiento de mineralización de uranio, la que ha sido confirmada por microscopía electrónica de barrido en el Laboratorio de Geo-resources de la Universidad de Lorraine, Nancy, Francia. El estudio microscópico muestra mineralización uranífera en relleno de micro fracturas o cubriendo otros minerales de ganga, un análisis puntual de la sección petro-minerográfica se muestra en la Tabla 1, tal como se observa en la microfotografía y el espectro 2 obtenido del mismo punto analizado (Figura 1a y 1b).

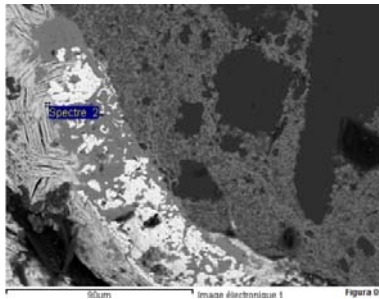


Figura 1a. Microfotografía, granito de Oxapampa y el punto de análisis MEB.

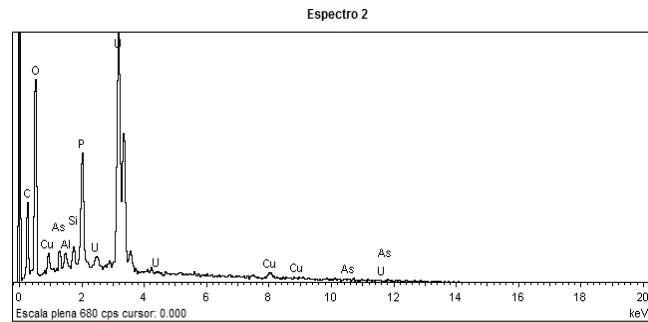


Figura 1b. Espectro del análisis elemental de la torbernita.

Tabla 1. Composición química de la torbernita.

Elements (*)	App Conc	Intensite Correct	% Masse	% Massique Sigma	% Atomique	% Comp	Formule	Nombre d'ions
Al K	0.42	0.7519	0.56	0.11	1.58	1.06	Al ₂ O ₃	0.19
Si K	0.67	0.9526	0.71	0.11	1.91	1.51	Si=2	0.23
PK	4.19	0.9647	4.35	0.19	10.67	9.96	P ₂ O ₅	1.28
Cu K	3.26	1.0660	3.05	0.63	3.65	3.82	CuO	0.44
As L	1.39	0.8170	1.71	0.24	1.73	2.25	As ₂ O ₃	0.21
U M	38.83	0.8998	43.16	0.94	13.78	48.96	UO ₂	1.65
O			14.03	0.55	66.68			8.00
Totaux			67.56			Somme des cations		4.00

(*)Transcrita del reporte de laboratorio.

Respecto a la mineralización, está controlada por el factor estructural, consiste de fosfato de uranio y cobre hidratado, mineral denominado torbernita de la fórmula: $\text{Cu}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, que es un mineral secundario formado a partir de la oxidación de mineral primario (uraninita). En la Tabla 1 se muestran los contenidos de los elementos químicos en el punto analizado.

En este nivel de investigación por uranio en el magmatismo permo-triásico de la cordillera oriental, se destacan las facies petrográficas y composición de monzo-granito, como la más representativa e importante, caracterizada como roca fuente en uranio. Las mediciones de radiometría han permitido precisar las áreas de interés para muestreo, la asociación de minerales de uranio con el granito y la confirmación con los resultados de los análisis químicos.

Con relación, a la mineralización de uranio descubierta, se ha identificado valores de hasta 0.14 % de U, siendo el resultado de la lixiviación y removilización de uranio del granito y su precipitación y concentración como mineral secundario de uranio, donde las condiciones físico-químicas para la depositación han sido favorables [3].

De lo anteriormente descrito, se puede sacar algunas consideraciones sobre el origen de la mineralización uranífera en los intrusivos bajo estudio y que servirán de orientación en una prospección futura. Así tenemos, que la facie leucocrática representada por un monzo-granito nos señala la existencia de un particular tipo de magmatismo alcalino per-aluminoso y el enriquecimiento en los contenidos de U-Th-K (mayor del Clarke) y que lo diferencian de los magmas calco-alcalinos.

Esto nos indica claramente un fraccionamiento del uranio en las rocas félsicas que

las hacen constituirse en “roca fértil” ayudado por el fracturamiento para la generación de depósitos de uranio y que los estudios posteriores permitirán confirmarlo [4].

4. Conclusiones

Los granitos (monzo-granitos) de las facies leucocráticas intrusivas del magmatismo permotriásico de la cordillera oriental, con 20 ppm de uranio en promedio son considerados “fértiles” y han originado mineralización secundaria de uranio (torbernita).

Se confirma la presencia de minerales de uranio en un ambiente distinto a la zona sureste del Perú (Macusani), y se mejora el conocimiento del potencial de uranio.

Por los resultados logrados a la fecha, se requiere continuar la prospección hasta cubrir la totalidad de la distribución de las rocas intrusivas de la cordillera oriental; así como, realizar estudios metalogenéticos para determinar el origen de la mineralización uranífera.

5. Referencias

- [1] Pagel M. The sub-alkaline potassic magmatism of the Ballons massif (Southern Vosges, France): shoshonitic affinity. *Lithos*. 1980; 13(1):1-10.
- [2] Capdevilla R, Megard F, Paredes J, Vidal P. Le Batholite de San Ramon, cordillere orientale du Pérou Central. *Geologische Rundschau*. 1977; 66(1):434-446.
- [3] Friedrich MH, Cuney M, Poty B. Uranium geochemistry in peraluminous leucogranites. *Uranium*. 1987 June; 3(2-4): 353-385.
- [4] Cuney M, Kyser K, Eds. Recent and not-so-recent developments in uranium deposits and implications for exploration. Vol. 39. Canada; 2009.