

Nuestro tesoro natural puede llegar a tí



ELABORACION DE PIEDRAS SEMIPRECIOSAS

El ISMMM aporta piedras semipreciosas tales como: cuarzo (drusas y geodas), calcedonia de diferentes tonalidades (naranja, violeta, gris, etc.), jaspes (rojos, pardos) y ópalo de diferentes colores. El objetivo de este proyecto es realizar producciones de muestras pulidas con calidad de gemas para la industria artesanal turística nacional y extranjera; lo cual constituye una fuente de ingreso segura debido a la alta demanda en el creciente mercado del turismo y la gemología.

Por ejemplo, una muestra cuadrada de amatista de calidad media tiene un valor de 1.20 USD por quilate (un quilate = 0.2 g). Una geoda de ágata pulida de calidad media vale 6.0 USD el kg, pudiéndose duplicar su valor en dependencia de su calidad. Mientras que una muestra de jaspe de buena calidad vale a partir de los 15 quilates (3 g) 0.3 USD/quilate. En el caso del ópalo, una muestra de calidad media entre 1 y 2 quilates tiene un valor de 8.0 USD.

La Facultad de Geología del ISMMM cuenta con un laboratorio de preparación de muestras y equipamiento para la caracterización de las propiedades ópticas y físico-mecánicas de las piedras y personal calificado para realizar la producción cooperada de artículos a partir de éstas. El centro para la elaboración cooperada de piedras semipreciosas brinda materia prima por un plazo no menor de 5 años, con producciones anuales en un rango de 0,5 a 5 ton en dependencia de las distintas variedades.

CORRESPONDENCIA
Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM)
Facultad de Geología
Las Coloradas S/N
Moa 83330
Holguín
Cuba.

PARTICULARIDADES GEOLOGO-GEOQUIMICAS DEL ARCO VOLCANICO CRETACICO DESARROLLADO EN LA PROVINCIA GUANTANAMO, CUBA

G. Correa
D. García
M. Pérez
y colaboradores

Instituto de Geología y Paleontología

RESUMEN: Se presentan las características geólogo-geoquímicas del arco volcánico cretácico desarrollado en Guantánamo, las cuales son de gran importancia desde el punto de vista metalogénico. En esta provincia se destacan 4 anomalías complejas (según A. Nikolaev, 1980) asociadas a las andesitas y basaltos de la formación Sierra de Purial y a los contactos con las dioritas y dioritas cuarcíferas del Cretácico Superior.

Para cada anomalía se calcularon los parámetros geoquímicos siguientes: coeficiente anómalo, coeficiente de mineralización, productividad convencional y areal así como la fila de rango, que indica el espectro geoquímico de la anomalía.

Las asociaciones Cu-microelementos descubiertas, que participan en la formación de flujos de dispersión, permiten decir que la región es perspectiva para Cu y Cu-polimetálicos.

ABSTRACT: This paper presents the geological-geochemical characteristics of the Cretaceous Volcanic Arch, developed in Guantánamo province, because of its importance in metalogenic aspects.

There are 4 complex anomalies in Guantánamo, associated to the andesites and basalts of Sierra del Purial formation and its geologic contacts with the diorites and quartzdiorites of Upper Cretaceous age. Preliminary results of the geochemical research shows that the studied region is very interesting for future prospection of copper and polymetallic ores.

INTRODUCCION

El macizo montañoso de la Sierra del Purial representa la parte más oriental y meridional del territorio cubano, en él afloran rocas de composición variada en un espesor aproximado de 2 000 m. Estructuralmente está representado por un sistema principal de fallas de dirección NS y EO, que lo dividen en bloques fracturados.

La formación geológica de basaltos y andesitas desarrollada en este sector está constituida por basaltos, sus tobas, lavo-brecha, andesidacitas, areniscas y aleurolitas vulcanomícticas del arco volcánico cretácico.

Es importante subrayar que en ningún otro lugar de Cuba, fuera del marco del macizo de la Sierra del Purial, las secuencias del arco volcánico cretácico han sido sometidas a un metamorfismo del tipo glaucofánico de muy bajas temperaturas y altas presiones (G. Millán, 1985), por lo que la formación Sierra del Purial conforma un elemento clave en la constitución geológica del territorio cubano y de su metalogenia. En toda la zona se observan pequeños y medianos cuerpos de gabro-dioritas, dioritas y dioritas cuarcíferas de edad Cretácico.

Al sur y suroeste las formaciones cretácicas están cubiertas por rocas sedimentarias carbonatadas paleógeno-cuaternarias de poco espesor.

En la parte norte y noreste, sobrecorridos tectónicamente aparece un manto de melange serpentinitico (Nipper y Cabrera, 1927).

METODOLOGIA

Para la confección del mapa de anomalías geoquímicas complejas se sistematizó el material geoquímico recopilado durante los trabajos de levantamiento y búsqueda en las montañas de la Sierra del Purial al norte de la provincia Guantánamo de A. Nikolaev y otros, 1981; así como trabajos realizados por el grupo de Geoquímica del CIG, durante los años 1983-1984. Fueron determinados los siguientes parámetros:

Contenido medio:

$$\bar{C} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \cdot n_i}{N}$$

donde:

C_i - contenido del elemento químico dado en $n.10^{-3} \%$

N - cantidad total de muestras en la anomalía

Coeficiente anómalo:

$$K_a = \frac{\bar{C}}{C_f}$$

donde:

C_f - contenido de fondo del elemento químico dado en $n.10^{-3} \%$

Este coeficiente nos indica el grado de concentración de los elementos químicos en la anomalía.

Coefficiente de mineralización:

$$Km = \frac{na}{N}$$

donde:

na - cantidad de muestras que contienen concentraciones anómalas del elemento químico que se calcula.

N - cantidad de muestras en la anomalía.

Este parámetro nos indica el grado de difusión del elemento dentro del contorno de la anomalía. Como demuestra la práctica de las investigaciones de pronósticos metalogénicos, las relaciones de los elementos en las aureolas y cuerpos meníferos asociados se identifican con más precisión que los valores de la productividad convencional, que tiene en cuenta al mismo tiempo, el nivel relativo de la concentración del elemento y su distribución en el contorno de la anomalía:

$$Pc = Ka + Km$$

Los índices de los elementos que indican el espectro geoquímico de la anomalía, los cuales aparecen por disminución de los valores de las productividades convencionales forman la así llamada Fila de Rango, esta fila puede ser empleada en la evaluación del tipo de mineralización ciega con la que están relacionadas las anomalías descubiertas.

CARACTERÍSTICAS GEOQUÍMICAS

En la Sierra del Purial se destacaron 4 anomalías complejas, desarrolladas fundamentalmente sobre las formaciones geológicas de basaltos y andesitas, de dioritas y de dioritas cuarcíferas y gabroperidotíticas (Mapa Estructo Formacional, 1987).

La composición química de las anomalías reveladas mediante los flujos de dispersión está dada por los siguientes elementos: Cu, Zn, Ba, Co, Ni; variando el orden de uno u otro elemento en la fila del rango.

Otros elementos indicadores de la mineralización endógena, tales como: As, Sb, Bi, W, Sn, Be, Hg, y Ag nose detectaron por la baja sensibilidad de los análisis espectrales.

Como se puede apreciar en el mapa de anomalías geoquímicas (Fig. 1), en esta región los flujos de dispersión de más extensión se encuentran fundamentalmente en el campo mineral "Elección", donde el coeficiente anómalo alcanza valores altos y los contenidos elevados de los elementos indicadores en las rocas encajantes tienen, en lo fundamental, un carácter lineal extendiéndose paralelamente a las fallas, las cuales han jugado un papel fundamental en la migración de los elementos indicadores de la mineralización y de su concentración, relacionada con pequeños cuerpos intrusivos de composición gabro-diorítica, dioritas y dioritas cuarcíferas los cuales afloran raramente y han sido cortados por pozos de búsqueda de hasta 400 m (R. Cordovés, 1983).

A continuación se caracteriza brevemente cada anomalía.

Anomalía No. 1.

El área de desarrollo de esta anomalía es amplia y abarca 46,75 km². Se presenta con una forma alargada, ubicada en la zona del yacimiento "Elección" y las manifestaciones Maya, Jobito, Los Asientos y Anibal. La misma se extiende en dirección N-S y se desarrolla en la formación geológica de basaltos y andesitas (Fm. Sierra del Purial),

Para caracterizar la anomalía (su intensidad) se empleó un valor representado por la suma de los coeficientes anómalos de los elementos indicadores principales (Ka).

La comparación cualitativa de las escalas de mineralización supuesta se determinó por los valores de las productividades areales:

$$P = S (\bar{C} - C)$$

donde:

S - área de las anomalías (km²)

Los parámetros principales de las aureolas y su localización dependen, en gran medida, de las condiciones geológicas estructurales concretas de la localización de la mineralización: relación de las anomalías con las formaciones encajantes; relación de las anomalías con zonas de agrietamiento, composición de las rocas encajantes.

Para la elaboración de este trabajo fueron utilizados también los análisis formacionales realizados en la confección del Mapa Estructo Formacional, el cual a su vez constituye la base para el Mapa Metalogénico de Cuba a escala 1:500 000, por lo que las referencias utilizadas o las Formaciones Geológicas se derivan de este trabajo.

Esta evaluación geoquímica constituye un elemento fundamental para la determinación de las características metalogénicas de las Formaciones Geológicas establecidas en las diferentes regiones de nuestro país.

destacándose al sur un contacto tectónico con las rocas del complejo ofiolítico y relacionada con un sistema principal de fallas de dirección N-S.

La anomalía está compuesta por un grupo de flujos de dispersión complejos de composición variada (Cu, Co, Ba, Zn, Pb, Ni). La intensidad de la anomalía es de 26,7 y el valor de la productividad areal alcanza magnitudes considerables (15 877,9 km² %).

Haciendo un análisis general de estas anomalías por su importancia metalogénica podemos decir que las mismas tienen su origen en las manifestaciones formadas a partir de los cuerpos pequeños de dioritas y de dioritas cuarcíferas que según la interpretación de Popov y otros, 1983, aparecen cortando cuerpos serpentiniticos y emplazados tectónicamente entre las rocas del arco volcánico cretácico. Estos cuerpos fueron cortados por pozos de búsqueda a profundidades no mayores de 400 m.

La migración de los elementos indicadores de la mineralización, así como su concentración ocurrió a través de los sistemas de fallas de dirección principal N-S, que son las que determinan la estructura y ubicación espacial de la anomalía.

En estudios realizados en años anteriores se estableció que las aureolas primarias de la manifestación "Elección" tienen estructura zonal que se expresa en el cambio constante de las zonas de acumulación relativa de los elementos por el buzamiento de las zonas metalíferas en la siguiente secuencia: Ba, Pb, Zn Cu, Ni, Cr, Co; estableciéndose el grupo de elementos característicos para las zonas supraminerales Ba, Pb, Zn; para los cuerpos minerales Cu, Ni y para los inframinerales Co, Cr.

Podemos afirmar, como conclusión, que la anomalía tanto por la fila de rango como por sus parámetros geoquímicos elevados, tiene una alta perspectiva para Cu, en primer lugar, y en segundo lugar y muy subordinadamente para el Ni.

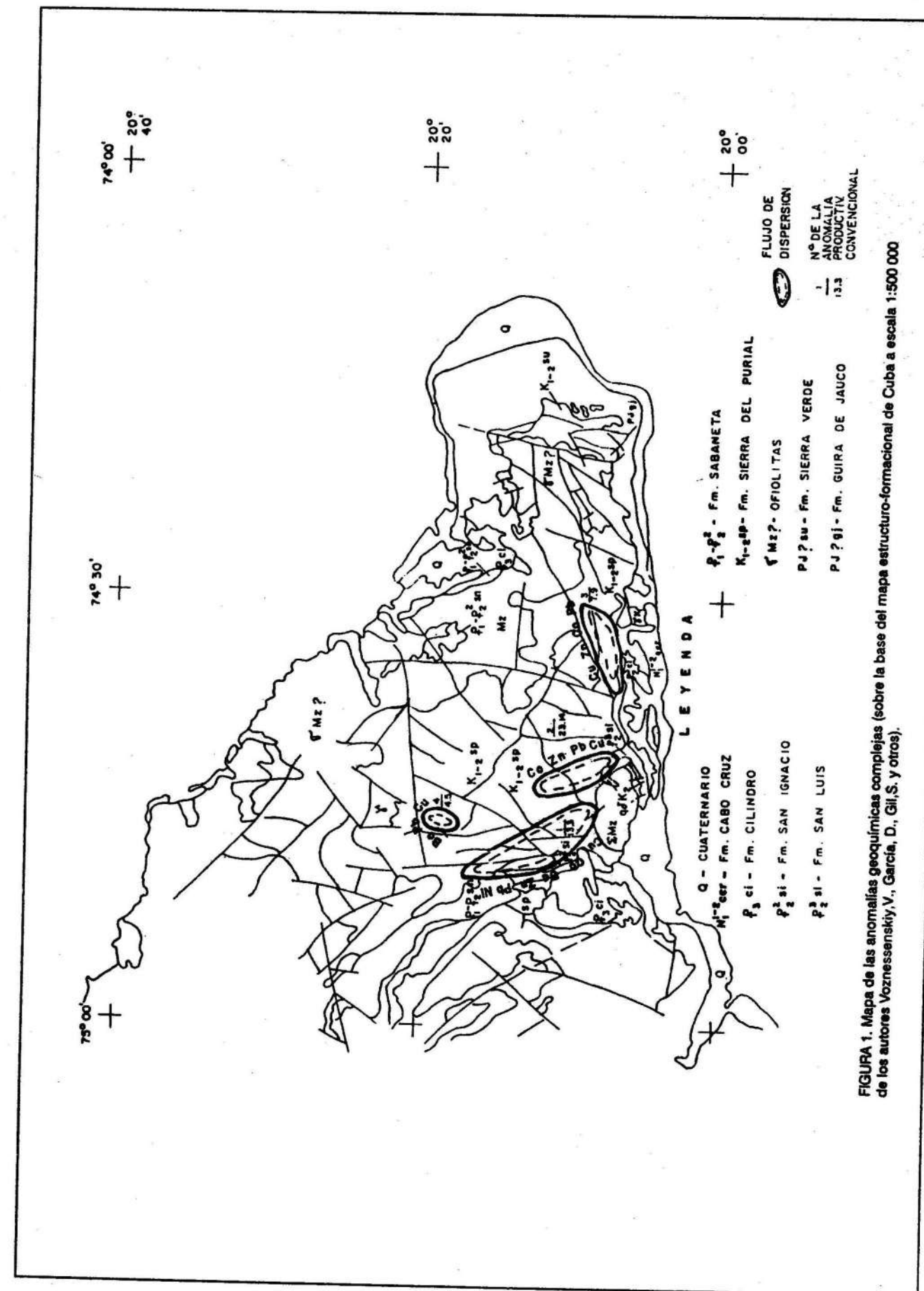


FIGURA 1. Mapa de las anomalías geoquímicas complejas (sobre la base del mapa estructuro-formacional de Cuba a escala 1:500 000 de los autores Voznessenskiy, V., García, D., Gil, S. y otros).

Características de las anomalías geoquímicas complejas

No. Ubicación	Área de la anomalía (km ²)	Posición geólogo-estructural	Fila de rango	Parámetros geoquímicos					Yac. o manif. asoc.	Mineralización esperada
				cf n.10 ⁻³	Ka	Km	Pc	Ps		
1 Zona del yac. Elección con dirección N-S	47,0 alargado	Se desarrolla en la Fm. de basaltos y andesitas (Fm. Sierra del Purial). La misma al sur contacta tectónicamente con las rocas del complejo ofiolítico y está relacionada con un sistema principal de fallas de dirección Norte-Sur.	Cu	13.5	6.67	0.47	3.43	3 576	Elección La Maya Jobito Los Asientos Aníbal	Cuprífera
			Co	5.7	4.3	0.75	3.27	892		
			Ba	50.	2.7	1.07	3.0	3 973		
			Zn	20.	5.9	0.43	2.5	4 600		
			Pb	6.0	3.05	0.18	0.54	575		
2 Ubicada al SE de la anomalía (1) y dirección NO-SE	20,2	Se desarrolla en una zona geológicamente compleja en la que se ponen en contacto rocas de diferentes complejos estructurales formacionales, cuyas relaciones pueden ser en la mayoría de los casos de carácter tectónico. La mayor parte del área ocupada por la anomalía pertenece a la Fm. Geológica de basaltos y andesitas (Fm. Sierra del Purial), la cual tiene contacto tectónico con la Fm. Gel. gabro peridotítica, relacionada con un contacto poco claro con la F.G. de dioritas y dioritas cuarcíferas. Todas las Fm. están cortadas por un sistema de fallas cuya dirección principal es NE.	Ni	20.4	3.3	0.14	0.47	2 259	Yacabo Arriba	Cobre-Polimetalico
					26.0		13.3	15 877.9		
			Co	5.7	28	0.68	19	4 353		
			Zn	220	2.5	0.64	1.6	847		
			Pb	6.0	2.8	0.47	1.3	305		
3 Al SE del área	28,12	Relacionada con una zona de contacto tectónico entre las formaciones geológicas de basaltos y andesitas y la F.G. de dioritas y dioritas cuarcíferas. Las fallas tienen una dirección SE-NE.	Cu	13.5	11	0.47	5.17	3 796	Panchita I Panchita II	Cuprífera
			Zn	20	2.87	0.51	1.46	1 051		
			Co	5.7	2.25	0.32	0.72	199.6		
			Pb	6.0	3.87	0.16	0.61	483.6		
					20		7.96	5531		
4	4,8	Desarrollado sobre la F.G. de basaltos y andesitas (FN. Sierra del Purial)	Ba	50.	6.0	0.38	2.28	1 217.5		No perspectiva
			Pb	6.	4.7	0.27	1.26	108.1		
			Cu	13.5	2.5	1.06	1.02	98.6		
					13.2		4.5	1 424.2		

Anomalía No. 2.

Se encuentra ubicada al SE de la anomalía anterior y dirección NW-SE, ocupando un área aproximada de 28,2 km², se desarrolla en una zona geológicamente compleja en la que se ponen en contacto rocas de diferentes Complejos Estructuro-Formacionales, cuyas relaciones pueden ser, en la mayoría de los casos de carácter tectónico.

La mayor parte del área ocupada por la anomalía pertenece a la formación geológica de basaltos y andesitas del complejo del arco volcánico cretácico el cual tiene contacto tectónico (Nikolaev, A., Núñez, A. y otros, 1981) con la formación geológica gabro peridotítica, la cual se encuentra relacionada, con un contacto poco claro, con la formación geológica de dioritas y dioritas cuarcíferas. Todas estas formaciones están cortadas por varios sistemas de fallas cuya dirección principal es NE prácticamente paralela al área de desarrollo de la anomalía. Estos factores geólogo-tectónicos, han condicionado la formación de manifestaciones como Yacabo Arriba con las cuales creemos está relacionada la anomalía.

En la composición de la anomalía está presente el Co, Zn, Pb, Cu, su intensidad es media y la productividad areal es 13 895,7 km² %. A lo largo de las fallas se observan diseminaciones de pirita, calcopirita y azurita.

Según A. Nikolaev y otros, 1981, en los resultados de las muestras de testigos de pozo, se observa como el contenido de Ba disminuye considerablemente a partir de los 50 m de profundidad, sin embargo, existe un notable incremento en los contenidos de Cu, Zn y Pb.

Por todo lo anteriormente expuesto podemos concluir que el área que ocupa esta anomalía es perspectiva para el desarrollo de una mineralización cobre polimetálica.

Anomalía No. 3.

Está ubicada en la región SE del área analizada, relacionada con una zona de contacto tectónico entre las formaciones geológicas de basaltos y andesitas y la formación geológica de dioritas y dioritas cuarcíferas; esta zona de fallas tiene una dirección SE-NE, la cual sirve de límite norte de la anomalía. En esta zona se han reportado puntos de mineralización de Cu y Au y manifestaciones como Panchita 1 y Panchita 2, ubicadas, una al norte de la zona de fallas y la otra al sur, siempre en las cercanías del contacto del intrusivo.

La fila de rango está representada por Cu, Zn, Co, Pb; su intensidad es media, su productividad areal es de 5 331,08 km² %.

Todos estos aspectos analizados arrojan que esta anomalía de Cu es perspectiva.

Anomalía No. 4.

El área ocupada por esta anomalía es muy pequeña (4,6 km²) y está ubicada al NE de la anomalía 102, entre los ríos Ovando y Quibiján, en las rocas de la formación geológica de basaltos y andesitas (Fm. Sierra del Purial), compuesta por Ba, Pb y Cu, de baja intensidad. Consideramos esta zona no perspectiva ya que los parámetros geoquímicos determinados no dan índice de su perspectiva metalogénica, así como la no relación con puntos de mineralización.

CONCLUSIONES

Haciendo un análisis general de la región y teniendo en cuenta las condiciones geólogo-estructurales, la distribución de los elementos químicos, así como la presencia de diferentes manifestaciones podemos concluir que:

1. Existe una clara relación entre la disposición y desarrollo de las anomalías con respecto a la dirección principal de las estructuras disyuntivas de la región, la cual varía en límites estrechos de NW a NE, con pequeño ángulo respecto al norte, o sea, que su área de desarrollo es prácticamente paralela a las fallas principales.
2. Consideramos que el origen de las anomalías complejas está dado por la estrecha relación que existe entre la mineralización y los cuerpos intrusivos de composición media a media-básica de edad Cretácica, los cuales en algunos casos están también relacionados

con cuerpos de rocas ultrabásicas, unos en profundidad (Anomalía No. 1) y otros en superficie (Anomalía No. 3), los que pueden tener un emplazamiento tectónico.

3. La composición general de las anomalías está dada por los siguientes elementos químicos: Cu, Co, Ba, Zn, Ni, variando el orden de los elementos en la fila de rango.
4. La fila de zonalidad geoquímica determinada para la región de la manifestación "Elección" es de Ba, Pb, Zn, Cu, Ni, Co.
5. La región en general, teniendo en cuenta las condiciones geólogo-estructurales y mineralización, así como la fila de rango determinada por la productividad convencional, es perspectiva para la mineralización cuprífera y cobre polimetálica.

RECOMENDACIONES

Por la importancia que reviste la vinculación entre las rocas ultrabásicas y los intrusivos en el tipo de mineralización, consideramos que se deben tratar de esclarecer sus relaciones así como las rocas del arco volcánico cretácico

con el cual presentan una relación tectónica. En este contacto también se debe tratar de esclarecer la edad de estos intrusivos, como un elemento de interés en la geología de esta región.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- KNIPPER, A.L. y R. CABRERA: "Tectónica y geología histórica de la zona de articulación entre el mio y el eugeosinclinal, y del cinturón hiperbasítico de Cuba". Contribución a la Geología de Cuba. Pub. Esp. 2. ACC, 1974.
- LINARES, E. y otros: Mapa Geológico de Cuba a escala 1:500 000. CIG, 1985.
- MILLAN, G. y L.M. SOMIN: Contribución al conocimiento geológico de las metamorfitas del Escambray y del Purial. Reporte de Investigación del IGP, 1985.
- NIKOLAEV, A. y A. NÚÑEZ: Informe sobre los resultados geológicos a escala 1:100 000 en las montañas de la Sierra del Purial. Santiago de Cuba, CNFG, 1981.
- OGANECIAN, R. y G. CORREA: Evaluación geoquímica de las perspectivas de la mineralización cupro-niquelífera en los límites del campo mineral Purial. CIG, 1983.
- POPOV, M. y R. CORDOVES: Informe final sobre la búsqueda orientativa y detallada a escala 1:25 000 y 1:10 000 del sector La Cruzada en las montañas de la Sierra del Purial, provincia Guantánamo. Santiago de Cuba, CNFG, 1984.
- VOZNESSENSKIY, V. y otros: Mapa Estructuro-Formacional de Cuba a escala 1: 500 000, IGP, 1987.

< < POLEMICA > >

Lixiviación ácida o básica?: RETO EN LA EFICIENCIA METALURGICA

En los últimos años, la industria minero-metalúrgica del níquel y el cobalto ha aumentado su producción, gracias a la creación de nuevas instalaciones fabriles.

Grandes reservas del mineral laterítico están localizadas principalmente en el noreste de las provincias orientales de Cuba, y su contenido de níquel asciende a 1,45 % como promedio incorporando además otros elementos como el hierro y el cromo. Minerales con estas características son procesados por dos tecnologías bien diferenciadas: lixiviación carbonato amoniacal y lixiviación ácida; esta última se utiliza en la empresa "Pedro Soto Alba", ubicada en Moa, en explotación desde principios de la década del 60, logra un alto nivel de extracción; sin embargo, la industria niquelera "René Ramos Latour" de Nicaro, desde hace 50 años procesa las menas lateríticas por la tecnología Caron M.H. (básica) con resultados alentadores.

Entre las instituciones investigadoras que se dedican al tema se encuentra el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, el cual incluye en su primer nivel de prioridad, la realización de investigaciones de desarrollo en la industria del níquel.

Las bases de datos que registran a nivel mundial la información en esta rama, refieren aspectos relacionados con: el medio ambiente, minería y metalurgia y control de procesos.

Nuestra revista presentará una serie de tres artículos de alto contenido polémico, uno de los cuales inicia esta sección. El impacto ambiental de estas instalaciones fabriles que usan las tecnologías Caron M.H y Simons C.S., considera que los emplazamientos minero-metalúrgicos, en la mayoría de los casos próximos a ríos, lagos y zonas costeras, tiene efecto negativo sobre los recursos hídricos, porque se manifiesta el doble propósito de utilizar las aguas en sus operaciones y como receptoras de sus residuales. En el ambiente terrestre, la atención se centra sobre los suelos y los ecosistemas vegetales, bien de forma directa o a través de la atmósfera. Las industrias que usan la lixiviación ácida generan gases y vapores contaminantes tales como: dióxido y trióxido de azufre, sulfuro de hidrógeno, ácido sulfúrico y azufre; por otra parte el proceso básico conlleva a varios procedimientos en seco que le preceden (molienda, secado, reducción, calcinación, etc.) con la consiguiente formación de aerosoles metálicos que contienen cobalto, cromo, hierro y níquel.

Como estrategia de desarrollo se construyen nuevas plantas en Moa de tecnología carbonato amoniacal. Otra instalación en Nicaro prevé el proceso ácido. Es interesante la reflexión sobre este tema, y sus consideraciones interesan a los especialistas e informan al mundo. Solicite nuestros próximos números e intercambie sus opiniones con nosotros. El desarrollo de las tecnologías en la industria del níquel aún es desconocido; solo el 10 % de la información mundial sobre tratamiento de minerales lateríticos aborda estos aspectos.

!!! Ayude con su correspondencia a desafiar el reto sobre eficiencia metalúrgica !!!

Dr. Sc. Antonio F. Muñoz Moner
Instituto Superior Minero Metalúrgico
Las Coloradas, Moa, Holguín, Cuba.
CP 83320

UTILIZACION DE LAS ZEOLITAS NATURALES CUBANAS COMO FLOCULANTES Y COMO MEDIO FILTRANTE EN EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

Dr. Tomás Herrera
Ing. Caridad Naomí Larra
Ing. Ileana Oropesa
y colaboradores

Instituto Superior Politécnico José A. Echeverría

RESUMEN: En el presente trabajo se realiza un estudio del proceso de coagulación en el tratamiento de aguas superficiales empleando una mezcla de sulfato de aluminio (coagulante) y zeolita natural (floculante).

En relación al uso de la zeolita natural como floculante se evidenció su propiedad de adsorción, mejorando la remoción de turbiedad y manganeso y en menor medida color y materia orgánica con respecto al uso de sulfato de aluminio. También se observó una mejoría en las propiedades organolépticas del agua tratada y un ahorro de sulfato de aluminio entre 30-60 %.

En la evaluación de la zeolita natural como medio filtrante se concluyó que no existen diferencias significativas entre la calidad del agua tratada con zeolita y la tratada con arena sílice, con un 95 % de confiabilidad.

ABSTRACT: In the present work a study of the coagulation process in the treatment of superficial waters, using a mixture of aluminium sulphate and natural zeolites, is done.

Using natural zeolites as floculant, was evident its adsorption property, showing better results than using the aluminium sulphate. In the evaluation of natural zeolites as a filtrant medium its concluded that there exist no different between treated water with zeolite and the one treated with silice sand, with a 95 % of confiability.

INTRODUCCION

El agua no se encuentra en la naturaleza de forma pura, sino que está compuesta por sales, sólidos disueltos y en suspensión, gases disueltos, sustancias orgánicas y microorganismos que deben ser eliminados para que el ser humano pueda consumirla y utilizarla en los procesos industriales. Dos de los procesos más generalizados en el tratamiento de las aguas superficiales son el proceso de coagulación-floculación y el de filtración.

Estos procesos se usan para la remoción de color, turbiedad orgánica e inorgánica, en la eliminación de sustancias productoras de sabor y olor, en la eliminación de virus y bacterias y en la destrucción de algas y plancton en general.

En el proceso de coagulación-floculación se utiliza con frecuencia el sulfato de aluminio como agente coagulante, pero es conocido que la clarificación del agua no es efectiva siempre usando solamente este agente coagulante y de ahí surge la importancia de los floculantes, pues con ellos se obtiene el flóculo más denso y grande que sedimenta con mayor rapidez. Algunas de esas sustancias son:

la sílice activada, polielectrolitos y arcillas como la bentonita y la zeolita.

El uso de la zeolita natural también ha sido reportado como medio filtrante en el tratamiento de agua por diferentes autores. Rudenko, Tarasevich y colaboradores, han logrado buena eficiencia en filtros de zeolita natural durante la remoción de la turbiedad, color, aluminio presente en el agua, así como en el aumento del tiempo de servicio del filtro de zeolita en 1,7 veces en comparación con el de arena sílice.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, los objetivos de las investigaciones realizadas fueron:

1. Utilizar la zeolita natural cubana como agente floculante a escala de laboratorio y planta en el proceso de potabilización del agua, para mejorar la calidad de la misma y disminuir el consumo de sulfato de aluminio.
2. Realizar un análisis comparativo entre la arena sílice y la zeolita natural cubana como medio filtrante.
3. Estudiar la influencia de la granulometría de las zeolitas naturales en el proceso de filtración.
4. Determinar las características físico-químicas y mecánicas de las zeolitas utilizadas.