

Cada una de la curvas muestra gráficamente un contenido específico de cobalto residual en la solución de salida del sedimentador. El mínimo de gasto de reactivo alcanzado con un determinado gasto de semilla, constituye un mínimo económico. Esto último se debe al aspecto fundamental de las inversiones del procesamiento del cobalto que es el gasto de reactivos. El gasto de energía eléctrica para el bombeo del concentrado de sulfuro (de semilla) es muy poco. Por tanto, es conveniente mantener el proceso cerca del mínimo de reactivo.

### CONCLUSIONES

El análisis de los resultados de las investigaciones realizadas en una instalación semi-industrial especialmente equipada, muestra que las dependencias del gasto necesario de reactivo del gasto de semilla, para mantener una concentración determinada del cobalto residual en la solución de salida del sedimentador, para distintos contenidos de cobalto en la

solución inicial, tiene un carácter extremal. Por eso existe un gasto óptimo de semilla para el cual se alcanza el mínimo de gasto de reactivo. Con el aumento del gasto de semilla por encima de cierto valor, el gasto necesario de reactivo también aumenta, lo cual se explica por el paso de cobalto a la solución producto de la reacción inversa. Estas investigaciones permiten conformar el esquema de ocurrencia de las principales reacciones del proceso de separación de níquel y cobalto.

### BIBLIOGRAFIA

- KASHERINOV, G.O.: "Behaviour of iron in amoniacal solution during leaching of cobalt from its ores", J. of applied chem, URSS (translation) 33 G, pp. 1225-1230, 1969.
- VIRUBOVA, T.O.: "Evaluación preliminar de los esquemas de control para subsistemas estabilizados de SADPT de acción continua", *Cibernética*, BNIITEN priborostroenia, pp. 69-71, 1982.
- POKROSKAYA, B.N.: *Transporte hidráulico en la industria minera*, 192 p., Ed. Nedra, Moscú, 1985.

# HALLAZGO DE CRISTAL DE ROCA EN LA REGION ORIENTAL DE CUBA

Ing. Carlos Leyva Rodríguez  
Dr. Leonid V. Kulachkov

Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Instituto de Minas de San Petersburgo

### RESUMEN:

En la región oriental de Cuba fueron descubiertas cinco manifestaciones de cristal de roca localizadas, generalmente, en depósitos eluviales-deluviales en estrecha relación espacial con las vetas cuarzosas hidrotermales-metamórficas.

En los principales campos cuarcíferos se encontraron cristales que por sus dimensiones y calidad, permiten suponer su evaluación positiva como materia prima piezo-óptica o como piedras semipreciosas y de colección. No se descarta la posibilidad de hallazgo de depósitos industriales.

### ABSTRACT:

In the Cuban eastern region five occurrences of crystal in eluvial-deluvial deposits were found, closely related with quartzous hydrothermal-metamorphic veins.

Some crystals, by their dimensions and quality, may be evaluated as piezo-optical raw material and as precious or collection stones. New findings of industrial deposits might be possible.

El cristal de roca constituye una materia prima muy valiosa utilizada ampliamente en la práctica mundial para la construcción de equipos radiotécnicos y ópticos, como material primario durante la fundición con el fin de obtener vidrios especiales y fibras ópticas, en la elaboración de silicio metálico y ferrosilicio, como piedra preciosa en la joyería e incluso en la medicina alternativa.

Las drusas y cristales aislados, incluyendo aquellos con inclusiones minerales visibles, tienen un alto costo en el mundo como material de colección, aunque debe destacarse que los más valiosos son los cristales piezoópticos, el precio de los cuales alcanza en el mercado mundial 1 000 USD/kg de monobloque (A. Kariakin y otros, 1985).

En Cuba han sido reportados cristales grandes y gigantes en las montañas del Escambray y en la Isla de la Juventud, dentro de las áreas de desarrollo de las rocas metamorizadas intensivamente. Las investigaciones geológicas detalladas de estas manifestaciones no se han efectuado hasta el presente, según nuestra opinión, motivado por un pesimismo a priori y sin fundamentación de minimizar estos recursos, tanto en cantidad como en posibilidades de utilización.

En los últimos años se han realizado diferentes trabajos geológicos sobre el cuarzo filoneano monomineral, el cual sirve como sustituto del cristal de roca y en algunos casos puede utilizarse como carga para el crecimiento de cristales de roca artificiales.

Durante la realización de los trabajos pronósticos para cuarzo filoneano en la región oriental de Cuba fueron descubiertas cinco manifestaciones de roca, estando en todos los casos vinculadas con las vetas cuarzosas localizadas en rocas metamorizadas de las facies epidoto-anfibolítica (L. Kulachkov y C. Leyva, 1989-90; C. Leyva y Kulachkov, 1993). En el campo cuarcífero La Corea, perteneciente a la Fm. del mismo nombre, la acumulación eluvial-deluvial de cristales transparentes de un tamaño de hasta 80 mm se localiza en la zona de El Halcón y yace sobre una veta cuarzosa concordante. Las rocas encajantes son esquistos cristalinos cuarzo-feldespático-micáceos de grano medio, muy plegados.

La roca cuarzosa filoneana es prácticamente monomineral, de color blanco, grano gigante, con testigos de recristalización en la superficie de las grietas en forma de microcristales de cuarzo y con desarrollo de vacíos donde deben haberse formado algunas de las caras de los cristales transparentes. En la zona de exocontacto de la veta, se desarrolla mica clara de grano grueso (Moscovita?).

Los cristales tienen hábito isométrico con desarrollo de caras romboédricas y caras de bipirámide trigonal poco reveladas (ver Foto 1). Cerca de la mitad de los cristales localizados son transparentes, la mayoría alcanza 40-50 mm. Junto con los cristales isométricos se encuentran algunos de hábito columnar, cortos. En los cristales transparentes se encuentran inclusiones de minerales arcillosos (?) y clorita, incluso en las zonas de crecimiento.

En el campo cuarcífero El Palenque (C. Leyva y L. Kulachkov, 1993), ubicado en el flanco nororiental del macizo Sierra del Convento, fueron localizados cristales de roca en dos manifestaciones también de hábito isométrico en grietas que cortan las rocas aplíticas. La potencia de las grietas no es grande y los cristales tienen una altura de hasta 25 cm (ver Foto 2), a veces en éstos se observan finas inclusiones aciculares de anfibol, ubicados en la zona de crecimiento de los cristales.

Durante la ejecución de itinerarios en el campo cuarcífero Sabanalamar, el cual se localiza en la cuenca del río del mismo nombre y pertenece al distrito cuarcífero Sierra del Convento se descubrieron dos acumulaciones eluviales-



deluviales de cristal de roca con un área aproximada de 10 x 30 m<sup>2</sup> cada una. En la primera manifestación de este campo, tanto en los afloramientos como en los bloques, la veta cuarzosa con cristales de roca está localizada dentro de esquistos cristalinos cuarzo-feldespáticos. La veta cuarzosa es de grano gigante, blanca, monomineral y con testigos de recristalización del cuarzo; además, se observan cristales del mismo semitransparentes en las paredes de los nidos, las cuales constan de varias caras. Los cristales de roca tienen tamaños de hasta 75 mm y hábito prismático (ver Foto 3). La cantidad de cristales transparentes es de 20-30 % de su masa total. La transparencia de las partes superiores es más alta en los cristales alargados; la relación entre la altura de la parte prismática y la altura de la parte romboédrica en los cristales transparentes es como promedio 1,9:1 y en los no transparentes 1,3:1. En ocasiones se observan inclusiones de un mineral verde (?).

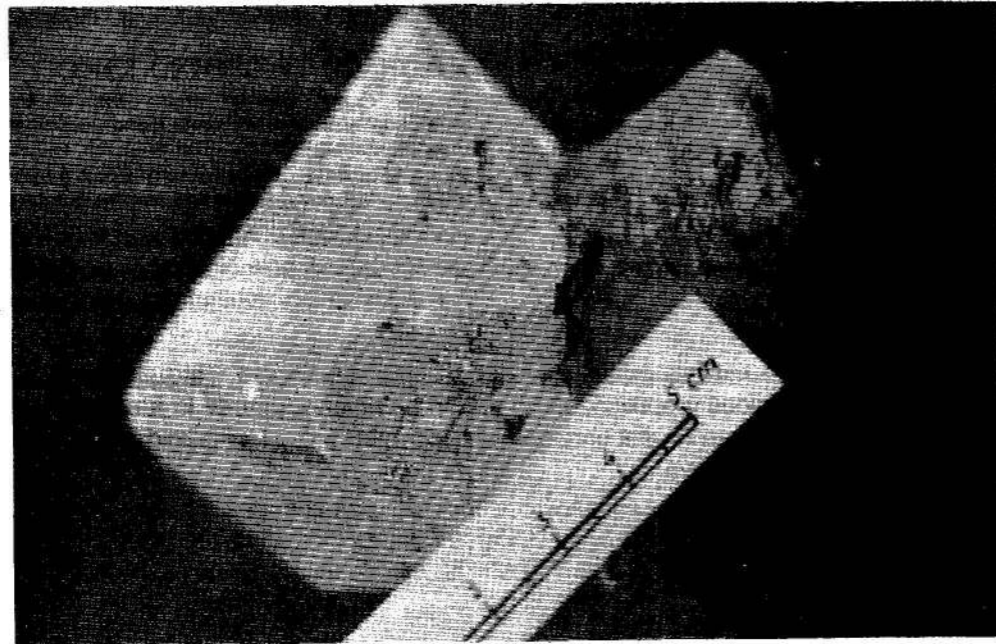


FOTO 1. Cristal de roca del campo cuarífero La Corea

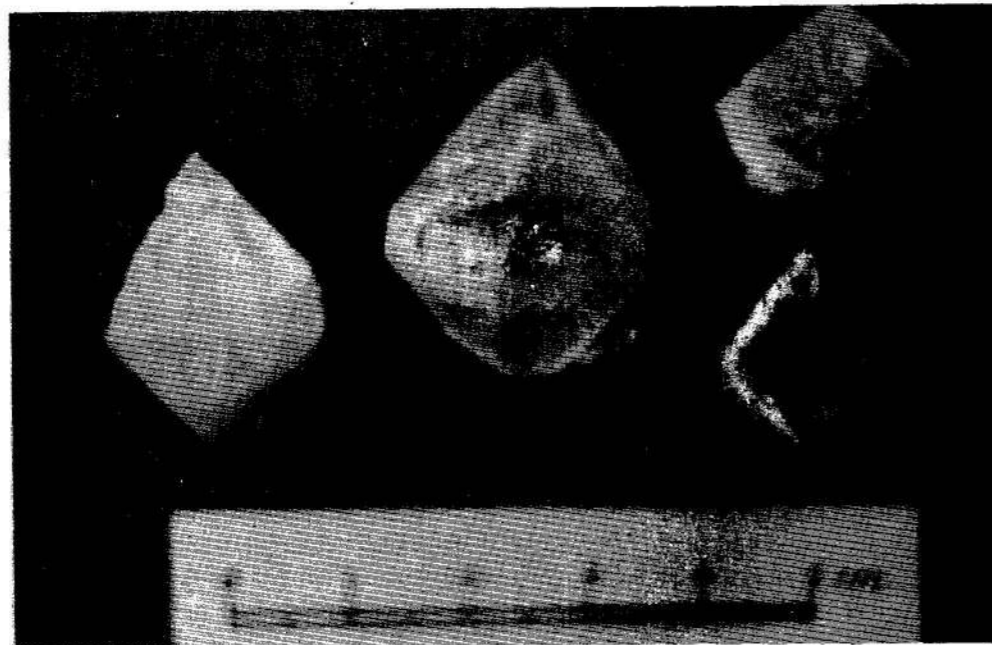


FOTO 2. Cristales de roca del campo cuarífero El Palenque

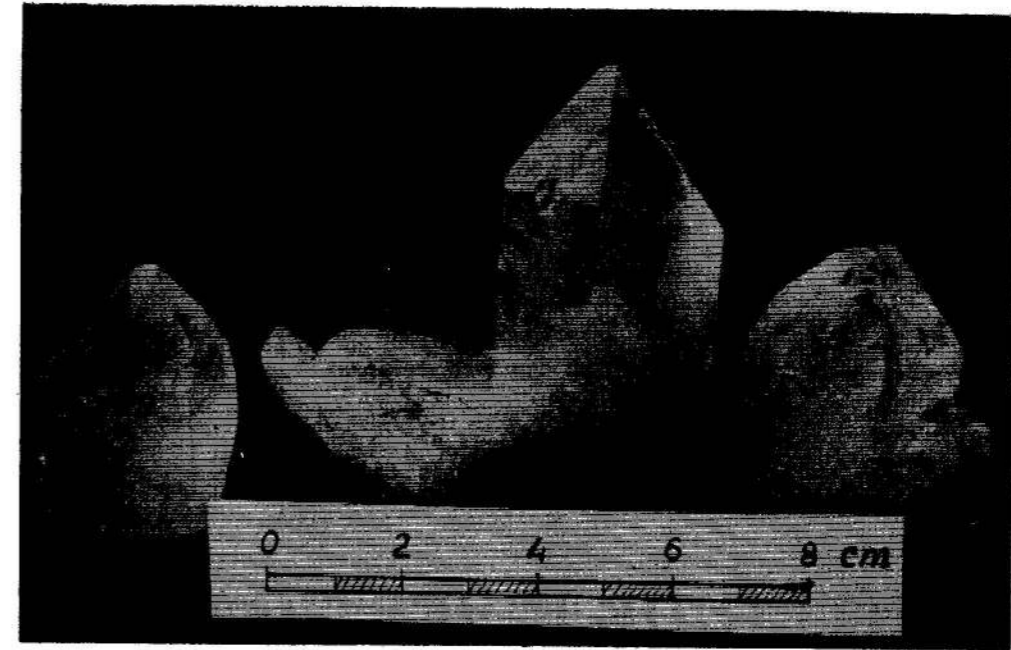


FOTO 3. Cristales de roca del campo cuarífero Sabanalamar

La segunda manifestación es semejante por sus características a la primera, pero los cristales de cuarzo son un poco más alargados. En los cristales transparentes la relación altura de la parte prismática; altura de la parte romboédrica es 2,7:1 y en los no transparentes 2:1, es decir, existe la misma tendencia mostrada en la manifestación anterior.

En algunos cristales fueron reportadas maclas brasileñas y, en ocasiones, inclusiones de clorita en las zonas de crecimiento de los cristales.

## CONCLUSIONES

1. La mineralización de cristal de roca se originó en los vacíos o nidos de las vetas cuarzosas y de las grietas mineralizadas en las rocas aplíticas.
2. Es posible establecer la asociación genética: cristal de roca-vetas de cuarzo monomineral, con testigos de recristalización-metamorfitas de las facies epidoto-anfibolítica. Tomando en consideración las características geológicas de otros yacimientos (V. Drozdov y otros 1985; A. Kariakin y otros, 1985) es posible considerar que la formación de las vetas cuarzosas tuvo lugar en el curso del metamorfismo regional mediante soluciones hidrotermales. Por otro lado, la formación de los nidos y de las grietas mineralizadas con cristal de roca ocurrió durante el estadio magmático posterior, acompañado también de soluciones calientes. Las fuentes de sílice pudieron haber sido las rocas encajantes, las vetas cuarzosas monominerales o ambas.
3. El hallazgo de estas manifestaciones constituye un índice directo para el cristal de roca. Dentro de los factores positivos se encuentran también la transparencia, el hábito de los cristales, el desarrollo de formas cristalográficas diferentes, la composición simple monomineral de las vetas cuarzosas y la presencia en el cuarzo filoneano de testigos de regeneración.
4. Al realizar los trabajos de prospección para cuarzo filoneano es necesario simultanear, a la vez, las investigaciones acompañantes para el cristal de roca.

## BIBLIOGRAFIA

- BUSTILLO, M.A.: "Las rocas silíceas como materia prima en la industria actual", en *Boletín Geológico y Minero*, vol. 100, no.6, pp. 170-179, 1989.
- DROZDOV, V.P.; A.A. EVSTROPOV y YU.A. SHATNOV: *Pronóstico, búsqueda y exploración de yacimientos de materia prima cuarzosa*, Ed. Nedra, Moscú, 1985.
- KARIAKIN, A.E. y otros: *Tipos industriales de yacimientos no metálicos*, Ed. Nedra, Moscú, 1985 (en ruso).
- KULACHKOV, L.V. y C.A. LEYVA: *Informe sobre los resultados de los trabajos de reconocimiento geológico para cuarzo filoneano en la parte oriental de Cuba en los años 1989-90*, ISMM, Moa, 1990.
- LEYVA, C.A. y L.V. KULACHKOV: "Características y perspectivas del cuarzo filoneano en Cuba oriental", en *Minería y Geología*, vol. 10, no. 2, pp. 65-68, 1993.