

NUEVAS IDEAS SOBRE LA GENESIS DE LOS YACIMIENTOS DE BARITA
DEL DISTRITO MINERAL GERTRUDIS-JAGUA, PINAR DEL RIO, CUBA.-

AUTORES:

ING. ENRIQUE LUIS VALDES NODARSE
ING. JOSE LUIS SANCHEZ
ING. ABDIEL DIAZ
TEC. ALEJANDRO PIMENTEL

EMPRESA DE GEOLOGIA DE PINAR DEL RIO

Introducción.

Actualmente, la Metalogénesis o Mineragénesis de los yacimientos de barita está sujeta a discusión y al Occidente de Pinar del Río le está tocando jugar un papel importante. Esto es un complejo ejemplo que aún está en proceso de asentamiento sobre las nuevas ideas genéticas acerca de la mineralización barítica a nivel mundial y que en específico se describe.

La génesis de los yacimientos minerales de exhalación submarina fueron ya descritos por Fynlow-Bates (1980) y los alojados en rocas sedimentarias (sensus S.), por Lydon y Russell (1983). Los geólogos canadienses le llaman (sediment-hosted) a los yacimientos de barita bandeada que estrictamente se localizan en rocas sedimentarias.

A nivel mundial, el yacimiento de barita-plomo-zinc-plata, de Raammelsberg, en la RFA, es un ejemplo de los cambios en las ideas sobre su origen, que han existido. A comienzos de siglo, los geólogos alemanes propusieron un origen sinsedimentario para el mismo. Posteriormente, las ideas hidrotermalistas epigenéticas dominaron, siendo descrita la mineralización como de vetas. Mas adelante, se retornó al punto de vista singénético y fue el que se aceptó para la mineralización masiva sulfurosa. Recientemente, se ha incrementado la discusión de que casi todos los yacimientos de mineralización estratiforme ocurrieron durante la diagénesis temprana (Large, 1983; Díaz R.E., 1983).

En el caso de la prov. de Pinar del Río, en el marco de la Sub-Zona Metalogénica (SZM) Cerro de Cabras, (Simón A., 1983), nosotros dividimos y proponemos la existencia del Distrito Mineral "Gertrudis-Jagua", compuesto por los yaci-

mientos monobaríticos: Santa Gertrudis, El Indio, Jagua e Isabel María, éste último agotado. Se localizan a 28 km al NO de la ciudad de Pinar del Río. El concepto de Distrito Mineral se define como un grupo aislado de yacimientos cuya composición sustancial puede ser de uno o varios minerales, en el sentido de J.W.Gabelman(1976). En el caso de este trabajo lo constituyen la barita y el cuarzo, sin metales básicos.

Se asume la génesis sedimentaria con conexión exhalativa submarina para estos yacimientos debido a una serie de argumentos que se brindan mas adelante. Se comparan con los gigantes de barita: Meggön y Raammelsberg, clasificados por Large y Mac Intyre(1983) como del tipo "sedex"; es decir, exhalativos-sedimentarios.

Los yacimientos de barita-polimetálicos Sta.Lucía y Castellanos, que serán objeto de otra publicación, han sido re-clasificados como de génesis exhalativo-sedimentaria por Simón A.(1985), y en 1983 como de origen diagenético-sedimentario por Díaz E.

Desarrollo.

a) Estructura geológica de las Alturas Pizarrosas del Sur (APS).

Las APS están formadas desde el punto de vista litológico por la Formación San Cayetano, del Jurásico Inferior-Superior. Esta se perfila como una serie de estructuras imbricadas de rocas con un rumbo predominante SO-NE e inclinadas al SE. Regionalmente, tiene forma de arco de circunferencia, convexo, del SE al NO, siempre paralelas al BANCO Carbonatado Viñales, más al Noroeste y aún más, por las AP del Norte. Las litologías de la Formación que aquí tratamos son harto conocidas, su descripción detalla-

da no es objeto del tema tratado, pero sí queremos indicar que en el área de los yacimientos, predominan las areniscas de grano fino y cuarzofeldespáticas color crema y gris, intercaladas con aleurolitas foliadas y comprimidas.

Localmente, los yacimientos tratados se encuentran en los "pie'dmont", flancos SE y NO de las Lomas de Cantarote o de Cantadores.

Según el grupo de cartógrafos polacos, autores del Mapa Geológico de la provincia de Pinar del Río a escala 1:250 000 y Notas Anexas, las rocas que componen la Unidad Tectónica-Cerro de Cabras están compuestas por metacuarcitas y cuarcitas, gestadas a partir de las areniscas originales, por Metamorfismos Regional ocurrido durante la Orogenia Alpina, fase Larámica de tectogénesis. Con esto último, coincidimos pero no así con los litotipos predominantes, pues nuestros resultados petrográficos de los yacimientos tratados son en esencia, areniscas cuarzofeldespáticas de grano fino, de ambiente deltaico-continental, que no llegan al rango de cuarcitas (perse).

Aunque la finalidad aquí, no es polemizar sobre este importante tema, sí queremos establecer nuevos resultados.

El metamorfismo presente en la Unidad Tectónica Cerro de Cabras puede ser una consecuencia del grado de metamorfismo que actuó sobre la Faja Cangre, descrita por Pszczolkowski-A., 1985. Es por ello, que en ocasiones se confunden las areniscas cuarzofeldespáticas del distrito mineral Gertrudis-Jagua con las cuarcitas y metaareniscas de la Formación Arroyo Cangre.

b) Distrito Mineral "Gertrudis-Jagua".

Las características geológicas de los yacimientos antes mencionados, son muy similares, por no decir idénticas y entre

ellas tenemos las siguientes:

- 1- los cuerpos de barita son concordantes con la estratificación de las rocas, y en extremo, menormente discordantes.
- 2- los cuerpos se localizan en depósitos deltaico-continentales de tipo arenoso-aleurítico, siempre en la Formación San Cayetano del J1-3, lo que corrobora el control sedimentológico-formacional de la mineralización.
- 3- la fina laminación individual de los estratos de barita (1-30 mm).
- 4- cristales de barita con estructura hipidioblástica e hipidiomórfica, así como estructura en mosaico.
- 5- granos de barita de tamaño muy finos (0,04-0,5 mm).
- 6- su constitución eminentemente no metálica.
- 7- contenidos diseminados de pirita autígena y laminada.
- 8- aureolas geoquímicas primarias de Pb-Zn del tipo dispersas.
- 9- olor fétido de la barita al ser fracturada.
- 10- ausencia de un control tectónico de la mineralización.
- 11- ausencia de rocas intrusivas-efusivas en el corte.

La morfología de los cuerpos de barita son mayormente tabulares, forman grandes "boudins" y también adoptan formas prismáticas, lenticulares, más anchos en sus partes centrales y más angostos en sus flancos terminales. Yacen en forma concordante con la roca de caja u hospedaje, sin vínculo con magmatismo alguno!

En superficie, se descubren bien por trincheras, siendo aquí sus potencias desde los primeros centímetros hasta los 7,0 m. Por el buzamiento, los cuerpos se siguen por pozos hasta 100-180 m y sus potencias oscilan entre 0,6 m-9,20 m.

Por el rumbo, se continúan hasta los 100-250 m (Valdés No-darse E.; V.Denisov, 1985).

La composición media de los yacimientos, oscila según el contenido de borde que se adopte para el conterneo, siendo directamente proporcionales. Aquella toma valores entre 22% y 54% de BaSO_4 , no existiendo una regularidad en su aumento o disminución con la profundidad, notándose un comportamiento heterogéneo en la distribución mineral. En los cuerpos masivos de barita, los contenidos son de hasta 87-92% y bruscamente cambian en los contactos con la roca que los contienen a valores de 35% hasta el contenido en las colas: 3,25 %.

En ocasiones los cuerpos suelen estar separados por intercalaciones estériles de menos de 2,0 m de potencia.

El color de la barita masiva es blanco nacarado, brillante, el aspecto es cristalino, con hábito tabular en sus cristales ortorrómbicos. Es frecuente la macla polisintética, con tamaños de los cristales maclados, de hasta 5 mm por su eje mayor.

Las texturas predominantes son bandeadas, orientadas y brechosas menormente. Las estructuras son de grano fino, diseminadas, colomórficas y de sustitución.

La composición mineralógica es: barita (85-90%), cuarzo (7-10%) y minerales arcillosos (2-3 %).

Además, rodeando los cuerpos de barita masiva, se observan zonas de menores contenidos (15-25% de BaSO_4), de vetillas finas, con cuarzo y pirita, también concordantes con las areniscas. Este último tipo de mineralización no es posible limitarla por simple inspección visual, sino que sólo se define bien por análisis químicos. En este caso, las areniscas presentan una pseudo-estratificación y los cristales y-

vetillas finas se orientan paralelas a esta peculiar forma de alojamiento, lo que denota su impronta sedimentaria final.

c) Ideas sobre la génesis de la mineralización.

Los yacimientos estratiformes, alojados en rocas sedimentarias, son en el sentido amplio, yacimientos de menas hidrotermales. No obstante, el término hidrotermal, casi siempre se aplica en el sentido magmático, usándose para clasificar cualquier evento que involucre un cuerpo natural de agua hirviente. Este sentido aquí se excluye.

Sin embargo, los yacimientos de menas hidrotermales son precipitados químicos derivados de eventos hidrotermales, donde también se vincula fundamentalmente el agua circulante, pero se relaciona con células convectivas. Estas (que pueden estar en la astenósfera) no poseen una temperatura constante y varían en su tamaño como funcionan los pulmones de un ser vivo. Por esta causa es que se producen los "pulsos" hidrotermales, repercutiendo en la ritmicidad y alternancia de la mineralización por una parte y de la deposición con diagénesis acompañante de los sedimentos, por otra.

Así se produce la laminación paralela de la mineralización de barita que se observa en las rocas encajantes, conocida por muchos geólogos como: "lit-par-lit".

Las características más importantes que se denotan en los yacimientos del distrito mineral son:

- 1- ausencia de rocas intrusivo-efusivas.
- 2- ausencia de Cu, Pb y Zn en las menas.
- 3- predominio de la barita y el cuarzo sobre la pirita.

Por otra parte, veamos otras características en el acápite(b).

Todo indica que la génesis de estos yacimientos no puede ser explicada por un sólo mecanismo de formación, ni clasificar los apresuradamente como hidrotermales a pesar de que posean ese carácter.

El mecanismo exhalativo - submarino fue el detonante inicial que aportó los fluidos calientes (150-250 grados celcius), ricos en Ba, que reaccionaron con el agua de menor temperatura de una cuenca con contenidos altos de aniones-sulfatos y posteriormente precipitaron en condiciones de restringido aporte solar (zona afótica), en ambiente reductor, donde las bacterias sulfurosas jugaron su papel de sustitución. Es singular en el caso que nos ocupa, el olor fétido que presenta la barita cristalina al ser partida, lo que igualmente sucede en los yacimientos del distrito mineral Selwyn, en Canadá (Carne R.C., 1982)

Por todo lo anterior nos parece más apropiado este modelo combinado exhalativo-submarino en principio y finalmente - sus salmueras maníferas alojadas en rocas sedimentarias en el mismo momento de su formación; es decir, al unísono de la diagénesis de los sedimentos. Se conocen ejemplos de yacimientos en el planeta, de los cuales sólo algunos se muestran en la Tabla # 1.

La esencia del modelo escogido no es nueva, puesto que Bejtán A. (1970), fue el primero en reconocer que el bario soluble, al encontrarse con los aniones sulfatos presentes en el agua marina, formaban el $BaSO_4$ prácticamente insoluble. Es una lástima que (3), (7), (8), (9) y (18) no lo mencionen en sus publicaciones, ni aún como referencias.

El origen se sujeta a que estos fluidos no magmáticos, ricos en hidrotermal o en metales básicos (según el caso), viene acompañado de agua hirviente de posible origen oceánico que escapa por ventanas exhalativas y con una densidad tal que al brusco intercambio con el agua marina, produce la precipitación de las salmueras ricas en Ba.

Este proceso fue ya observado en 1978 en la Cordillera submarina Juan de Fuca, en el Océano Pacífico, a una profundidad de 2500 m, cerca de la costa del estado de California (Mc Gregor et al., 1983) y de allí tomaron el nombre genérico de "smokers" o fumadores.

A continuación, la Tabla # 1 antes mencionada.

Clave:

- ? - se desconoce
- ! - altos contenidos
- Py - pirita
- qz - cuarzo

Tabla # 1.- Ejemplos mundiales de yacimientos de $BaSO_4$ y de Pb-Zn con $BaSO_4$.

Districto/ Yacimiento	País	Edad de roca-caja	Mineraliz. Predominante	Lit.	Génesis	Cont.med. (%) $BaSO_4$ -Pb-Zn	Refer. Bibliog.
Silvermines	IRL	C-D	Pb-Zn- $BaSO_4$	caliz.	ex-sed.	60-4,5-9,2-	Taylor S.
Meggén	RFA	D	Pb-Zn-Ag-	esq.car bonosos	"	70-Pb+Zn=10	Mac Intyre, 1982
Rammelsberg	RFA	D	" " "	?	"	60-Pb+Zn=28	" "
Cirque	CAN	D	$BaSO_4$ -Zn-Pb	argilit.	diag-sed.	1-7,6-2,2-	Jefferson; 1983
Districto Gataga	CAN	D	$BaSO_4$ -Py	esq.car-bonosos	"	1-2,2-7,8-	Carne R. ; 1982
Districto Gert-Jag.	CUBA	J	$BaSO_4$ -qz	arenisc.	ex-sed.	27-	V.Nodarse; 1988
Castellanos	CUBA	J	Pb-Zn- $BaSO_4$	esq.car-bonosos.	"	7,6-6-3-	Vershigora; 1984
Kuznetsk	URSS	J	$BaSO_4$?	hidrot	35-	Ind.Minerals Mayo-1970
Medvedka	URSS	J	$BaSO_4$?	"	37-	A.Chernette; 1977
Chordsky	URSS	?	$BaSO_4$ - $CaCO_3$	porfirintas	"	15-	A.Sotsky; 1975
Districto Missouri	EUA	Cm	$BaSO_4$ -Py	dolomias	residuales	20-	A.Chernette; 1977
Districto Arkansas	EUA	C	$BaSO_4$ -Py-qz	esq.car-bonosos	sedimt.	50-	" "
Avyoon	FRA	D	$BaSO_4$ -Pb-Ag	dolomias	hidrot.	27-5,8-	" "

Conclusiones.

- 1- Se propone como modelo para explicar la génesis de los yacimientos de barita-cuarzo, en el Occidente de Pinar del Río, el mecanismo exhalativo-sedimentario, vinculado en el Jurásico Inferior (baj-call ?) con una posible zona de tipo rift. Es preciso apuntar que estas zonas no son exclusivas para estos yacimientos; también pueden ocurrir en zonas de grietas profundas donde no necesariamente tiene que estar expandiendo el lecho oceánico.
- 2- El distrito mineral Gertrudis-Jagua, en sus actuales fronteras esta constituido por yacimientos grandes por sus reservas de menas, por una mineralización de barita-cuarzo, con ausencia de metales básicos, por el carácter estratiforme de los cuerpos y por la no presencia de rocas intrusivo-efusivas en el corte.
- 3- Por sus características explicadas en el texto, estos yacimientos son comparables por su génesis y mineralización con el yacimiento de barita Meggön, en la RFA, y también con los de la Columbia Británica, en Canadá.

Bibliografía.

- 1- Betejtin A. "Curso de Mineralogía". 2a. Edición, Edit. MIR, 723 pags.; pags: 421-422; Moscú, 1970.
- 2- Bignell R.D.; D.S.Cronan "Red Sea Metalliferous brine-precipitates". Geol.Ass. of Can.; Special Paper # 14, 1976.
- 3- Carne R.C.; R.J. Cathro "Sedimentary exhalative (sedex) zinc-lead-silver deposits, northern Canadian Cordillera". CIM Bulletin, #840, vol. 75, pags: 66-78, 1982.
- 4- Díaz R.E. "Algunas consideraciones sobre la génesis del yacimiento Santa Lucía de Pinar del Río" Rev.Mineria y Geol.#2/83, págs: 131-141 ISMM; 1983.
- 5- Dobal M.; et al. "Algunas consideraciones acerca de la tectónica de la Prov. de P.del Río". Boletín de Geociencias #1, vol.2, pags: 28-36, 1987.
- 6- Gabelman J.W. "Orogenic and taphrogenic mineralization-belts at continental magrings". Geol.Ass. of Can. (en:2). 1976.
- 7- Large E.D. "Sedimented-hosted massive sulphide lead-zinc deposits, an empirical model". Min.Ass. of Can., (Short Course Handbook); vol #9, Mayo/83, págs: 1-27; 1983.
- 8- Lydon J.W. "Chemical parameters controlling the origin-and deposition of sediment-hosted Pb-Zn deposits". (en:7), pags: 175-245; 1983.

- 9- Mc Intyre D.G. "Geological setting of recently discovered stratiform baryte-sulphide deposits in - NE Br. Columbia". CIM Bull, April/82, págs:99 113; 1982.
- 10- _____ "Geology and stratiform baryte sulphide deposits of the Gataga district, NE Br. Columbia". (en:7), págs:85-115; 1983.
- 11- Mc Gregor B.; T.W. Offield "The exclusive economic zone: an exciting new frontier". US Dpt. of Interior- Geol.Survey, págs: 1-20; 1983.
- 12- Mills J.W. et al "Bedded baryte deposits of Stevens - County, Washl. Economic.Geolo.,vol# 1157-1164. 1971.
- 13- Nodarse E.L.V.; V. Denisov "Resultados principales de la Búsqueda Evaluativa para barita en el yacimiento El Indio, prov. P.del Río, Cuba. - Rev. Min y Geol. #3/85, pags: 30-43; 1985.
- 14- Pszczolkowski A. "Sobre la edad del metamorfismo y la estructura tectónica de la Faja Cangre, Prov. P.del Río, Cuba". Rev. Cien. de la Tierra y del Espacio, #10,pags: 31-36; 1985.
- 15- Simón Méndez, A. (CSc) "Algunas implicaciones genéticas de la composición isotópica de las menas de los yacimientos S.Lucía y Castellanos". (inédito); 1983.
- 16- _____ "El extremo Occidental del Arco -- Septentrional Cubano". Boletín de Geociencias #1, vol.#2, pags: 1-27; CUPR; 1987.

17- Soukup B. (Dr.) "Valoración Geológico-económica de las materias primas minerales". MINBAS, Curso Post.Gr.Esc.Nac.Cuadros, (folleto); 90 -- págs.; 1985.

18- White D.E. "Diverse origins of hidrothermal ore --- fluids". Econ.Geol.; vol.#69, pags:954-- 973; 1974.