ESTUDIO MINERAGRAFICO DE UNA MUESTRA DE VETA PROCEDENTE DE LA MINA "LA ESMERALDA", ZACUALPAN, ESTADO DE MEXICO

Por Eduardo Schmitter, M. S. G. M.

En conexión con el estudio hecho por el ingeniero Ramiro Robles, en la zona minera arriba indicada, me fué encomendado por dicho consocio, el estudio de varias de las muestras que colectó durante su recorrido. Hice por lo tanto, la clasificación de algunas rocas y minerales de las que ya trata en su informe y particularmente de una muestra de veta en la que, por recomendación especial, intenté el estudio paragenético, del cual es el resultado el presente trabajo.

CLASIFICACION MINERALOGICA.—Casi todos los minerales componentes de la "mena", fueron identificados macroscópicamente según el orden aproximado de abundancia indicado a continuación: calcita, cuarzo, esfalerita, galena, pirargirita, pirita y chalcopirita. Con excepción de la pirita cristalizada en parte, en pequeños hexaedros, ninguno de los minerales presentaron macroscópicamente formas definidas.

ESTUDIO MINERAGRAFICO.—Con el objeto de investigar la paragénesis, se hicieron láminas y superficies pulidas, aprovechando una sección cortada al través de todo el ancho de la veta. En éstas se practicó la clasificación microscópica y el estudio de las relaciones texturales de todos y cada uno de los minerales, con el resultado siguiente:

CALCITA.—Se identificó en dos generaciones, formando una gran parte de la matriz. El depósito primario está carac-

terizado por el mayor grado de libertad que presenta en su cristalización, ya que únicamente se interfiere en los contactos de masas de esfalerita; su textura es por lo tanto hipautomórfica, en los casos en que presentan contornos cristalinos y alotriomórfica en sus contornos irregulares. El examen de las láminas demuestra, por otra parte, que dicho depósito se verificó acompañado de cuarzo y aragonita, con textura en parte idiomórficas y hábitos cristalinos prismáticos.

El depósito secundario está caracterizado por una cristalización restringida, ya que se demuestra por su textura principalmente alotriomórfica. Esta generación presenta en los planos de cruce, pequeñas masas de cuarzo y galenas con texturas automórficas. En los contactos con el depósito primario, presenta claro fenómeno de pseudomorfosis.

ESFALERITA.—Por sus contornos irregulares se considera de textura alotriomórfica. Su masa está en parte dividida por pequeñas grietas, las que en ciertas porciones se encuentran ocupadas con pirargirita. También presenta en el seno de su masa, pequeñas segregaciones de chalcopirita.

GALENA.—Presenta texturas aliotromórficas en los contactos de la calcita de segunda generación, automórfica en los planos de cruce de aquella y pseudomórfica en los contactos con la calcita de primera generación.

PIRARGIRITA Y PROUSTITA.—Se identificaron llenando pequeñas fracturas y grietas que, corren al través de la esfalerita y de la calcita de primera y segunda generación.

PIRITA.—Ocupando el mismo tipo de fracturas se encuentra acompañando los minerales de plata; otra porción de la misma cristalizada en pequeños hexaedros, se identificó en el seno de la roca encajonante.

PARAGENESIS.—Al tratar de las características de la calcita, me fué necesario, para definir sus relaciones texturales con los otros minerales, indicar *a priori* que ésta se encuentra en dos generaciones, por eso a continuación hago la explicación de éstas, fundado en los hechos siguientes:

PRIMERA GENERACION.—La presencia de contornos *crystalinos que la identifican lo mismo que el cuarzo y la aragonita* contenidos en su masa, demuestra que el proceso de cristalización se verificó en el seno de una solución saturada de la que se fueron separando cristales más o menos idiomórficos, con un abatimiento lento de la temperatura y sin cambios notables en la presión y la concentración. La única interferencia en el desarrollo de los contornos cristalinos, se manifiesta en los contactos de la calcita y la esfalerita, mineral éste último que no tuvo oportunidad de precipitar en cristales de forma bien definida. *Esta interferencia prueba que la precipitación de la esfalerita vino acompañada de esta generación, la que por razones posteriores se considera de origen primario.*

SEGUNDA GENERACION.—Nuevos cambios físico-químicos de las soluciones mineralizantes, determinaron la precipitación de la segunda generación acompañada de galena y cuarzo automórficos; pero, en este caso, la cristalización restringida en la calcita, demostró una sobresaturación de dichas soluciones *que no permitió el libre desarrollo de cristales individuales*, concediendo tan solo el desarrollo de los otros minerales a lo largo de sus planos de cruceo.

Considerando indudable la mineralización de la "mena", por el efecto de soluciones hidrotermales y teniendo en cuenta que el tipo de depósito más probable es el hipitermal en conexión genética con fenómenos magmáticos, la sucesión de los depósitos se puede ordenar en la siguiente forma:

DEPOSITO PRIMARIO.—La solución mineralizante inicial parece haber consistido de sulfuro de zinc disuelto en una solución ácida, la que al ponerse en contacto con una probable caliza ejerció su disolución sobre ésta, saturándose de iones cálcicos y neutralizándose casi totalmente; al desprenderse el ácido carbónico disuelto a favor del bicarbonato de calcio, se produjo la precipitación del carbonato juntamente con la del sulfuro de zinc. La influencia de las sales en disolución sobre la precipitación del sulfuro de zinc, es bien conocida en los procesos llamados **salinizantes**, en los que para evitar una disolución del sulfuro como coloide se agregan sales ionisables; la

condición en que quedan las sales que actúan sobre el sulfuro de zinc, es de equilibrio metaestable, pues propiamente actúan como coloides reversibles.

DEPOSITO SECUNDARIO.—La influencia que el proceso anterior tuvo en la génesis del mineral de zinc, queda demostrada al lograrse después la precipitación conjunta de nuevo carbonato de calcio y sulfuro de plomo, que indudablemente fueron las sales que actuaron como salinizantes al obtener el depósito de esfalerita.

Estas soluciones que propiamente fueron residuales de la anterior precipitación, quedaron naturalmente llenando los huecos existentes y ya sin poder atacar los minerales adyacentes, pues, como se recordará venían originalmente saturadas y en condiciones forzadas de saturación. Un cambio de temperatura o presión, originó un brusco desplazamiento del equilibrio lábil en que se encontraban y se produjo la precipitación de las sales que mantenían en disolución, presentando por tanto, al consolidarse, texturas alotriomórficas y pseudomórficas.

DEPOSITO DE ULTIMA GENERACION.—Finalmente, una posterior circulación de soluciones silicosas ricas en sulfuros de plata, se verificó después que los anteriores depósitos se consolidaron. Por este motivo dicha solución circuló sobre nuevas grietas y fracturas, cruzando la esfalerita y las dos generaciones de calcita.