

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y PÉTROLEOS.
INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL

LA REGION METALIFERA DE SAN JOAQUIN

MPIG. DE MERCADERES (CAUCA)

INFORME N^o 889

P O R

JESUS A. BUENO O.
Ingeniero Subdirector

NOVIEMBRE DE 1.952

LA REGION METALIFERA DE SAN JOAQUIN,
MUNICIPIO DE MERCADERES (CAUCA).

Por disposición del Ministerio de Minas y Petróleos el suscrito intervino en la práctica de diligencias de carácter especial en la región minera de La Esmeralda en el municipio de Mercaderes (Cauca). Esta comisión sirvió para hacer un reconocimiento somero de la zona y en particular del yacimiento metalífero que está en exploración.

Los datos que suministra este informe como resultado de ese reconocimiento tienen dentro de su valor meramente preliminar el objeto de señalar el interés que tiene ese territorio para exploraciones mineras relacionadas principalmente con zinc, plomo y cobre.

Rasgos geográficos.

La zona de perspectivas mineras a que se refiere el presente informe está situada al Este de la población de Mercaderes, más o menos desde el paralelo de la población de Florencia hacia el Norte y el Nordeste, en las primeras estribaciones occidentales de la Cordillera Central. Posiblemente las expectativas mineras se extienden con el mismo rumbo hacia la región de Bolívar.

Aproximadamente por la aldea de San Joaquín pasa el límite oriental de la cuenca del Patía. Al Oeste se extiende el valle geográfico de este río y hacia el Este comienza a elevarse la Cordillera Central. Bordeando la planicie en esta zona de la cuenca se destaca una serie de cerros decíticos desde el de La Monja en el Sur hasta el pico de Lersa en el Norte.

Las aguas que descienden de las primeras estribaciones de la Cordillera y de las eminencias que limitan por el Este el valle del Patía dan origen a los ríos Sambingo y Sangandinga, que por

intermedio del San Jorge rinden sus aguas al Patía.

El límite occidental de la zona minera tiene una altitud próxima a los 1200 metros y participa de las características climatéricas del valle seco y ardiente del Patía, pero a medida que se avanza hacia el Este por el flanco de la Cordillera se va registrando el tránsito a un clima más benigno. La vereda de La Esmeralda que puede considerarse como el centro de la zona metalífera, tiene ya una altitud de 2.000 metros, goza de un clima más húmedo y sus suelos son más aptos para los cultivos.

La región de San Joaquín-La Esmeralda está comunicada con Mercaderes, en la carretera Popayán - Pasto, por medio de un camino de herradura de unos 20 kilómetros. Una carretera angosta entre Mercaderes y San Joaquín fue abandonada antes de su terminación por lo cual no presta hoy servicio como tal. También hay un camino de herradura de unos 15 kilómetros entre La Esmeralda y Florencia, población ésta que está unida por carretera a la troncal Popayán-Pasto.

Geología general.

Por el flanco occidental de la Cordillera Central, en la región de San Joaquín-La Esmeralda, se extienden hasta altitudes superiores a los 2.000 metros los sedimentos terciarios de la cuenca del Patía. Están constituidos por areniscas de grano medio, areniscas conglomeráceas y arcillas, todas de un color gris verdoso a violáceo. De acuerdo con la subdivisión establecida por Grosse (Comp. Est. Geol. Ofls. en Colombia, Tomo III, Págs. 139-241) para el Terciario del Patía, estos sedimentos deben de corresponder al piso medio principal del Medioterciario. Según el mismo autor, el Eoterciario aparece de San Joaquín hacia el Norte, por el borde de la cuenca, formando una franja angosta. Esta formación contiene mantos de carbón delgados con solapas carbonosas, que por ahora no son explotables.

Las condiciones tectónicas del Terciario de San Joaquín y La Esmeralda están afectadas y han sido complicadas por la influencia de los cuerpos intru-

sivos de que se habla más adelante. Al Oeste de San Joaquín los estratos buzan al Oeste hasta desaparecer por debajo de los depósitos volcánicos de la planicie de Mercaderes. En cambio al Este predomina un buzamiento opuesto, desde luego con alteraciones notables en la vecindad de los macizos ígneos. La determinación detallada de la tectónica requiere un estudio detenido.

Cortando los estratos terciarios afloran en la región numerosos cuerpos de rocas intrusivas, ya en forma de macizos de extensión apreciable y de influencia notoria en el relieve general, ya como pequeños silos o diques sin contraste morfológico, que apenas se advierten en los caminos que cruzan la región. Entre los más notables del territorio merecen destacarse los cerros de La Monja, El Juncal, El Peinado, Peña Blanca y Purutal.

Estas intrusiones terciarias son de tipo andesítico y dacítico y a juzgar tanto por los ejemplares observados in situ como por los cantos rodados, parece predominar en esta zona el tipo dacítico. Merecen mencionarse unos cantos de dacita encontrados en la quebrada Sachamates en que el cuarzo curre en cristales bipiramidados bien formados con una tonalidad levemente violada. Este hallazgo y el hecho de que más al Este hay una quebrada conocida con el nombre de "Los Amatistas" y de que hay la tradición de antiguos laboreos relacionados con esta gema, hablan en favor de su posible existencia, relacionada con intrusiones dacíticas. Esta dacita con "amatista" merece también atención como una posible guía de la mineralización.

Es bien conocida la importancia de estas intrusiones terciarias en el Occidente del país, desde Antioquia hasta Nariño, como rocas mineralizadas. Si bien en muchos casos la magnitud de la mineralización es escasa, dando lugar a yacimientos inexplotables o de escasa producción, hay también ejemplos de depósitos, principalmente de metales preciosos, que han resistido un intenso laboreo.

En la región de San Joaquín no se ha hecho todavía estudio minucioso de sus características geológico-mineras pero lo poco que de ella se conoce revela que tiene posibilidades dignas de investigación,

en especial en cuanto a yacimientos metalíferos relacionados con las intrusiones que tan amplia difusión tienen en ese territorio.

El yacimiento metalífero de La Esmeralda

Hasta ahora, la prospección minera más intensa que se ha realizado en la zona a que nos venimos refiriendo es la del yacimiento de La Esmeralda, en la vereda del mismo nombre, a unos 3.7 kilómetros al SE de San Joaquín.

Este prospecto suministra datos de interés no solamente para la apreciación de las posibilidades del yacimiento mismo sino como orientación para estimar las expectativas mineras de la región. - Por esto es conveniente hacer una descripción detallada de él.

Trabajos de exploración.- La exploración se ha venido realizando con intermitencias desde hace varios años. Se ha definido el depósito en tres puntos a un mismo nivel, en una extensión horizontal de 75 metros, por medio de un corte abierto y dos cruzadas, en una de las cuales no pudo verse el mineral por estar obstruida la galería. Los trabajos hechos hasta ahora establecen, pues, la continuidad del depósito en una longitud de 75 metros en el sentido de la dirección. Sobre la continuidad en el sentido de la vertical los datos son escasos e inciertos.

La exploración debe proseguirse preferiblemente por medio de cortes o trincheras a uno y otro lado de los trabajos actuales, en averiguación de la extensión longitudinal del yacimiento. Posteriormente, si los resultados obtenidos lo aconsejan, sería de investigar la persistencia del mineral verticalmente, por medio de otras cruzadas a diferentes niveles.

A pesar del esfuerzo realizado en esta exploración lo que se ha logrado en el conocimiento del depósito es comparativamente poco todavía insuficiente para definir si el mineral es económicamente explotable.

Este bajo rendimiento se debe por lo menos en parte a la propensión común entre nosotros de explorar desde un principio por medio de trabajos subterráneos de suyo costosos en su realización y en su sostenimiento. En el presente caso, las dos cruzadas se han avanzado más allá del yacimiento con la esperanza, no sustentada en ningún indicio serio, de encontrar otras masas de mineral. Esto ha implicado un gasto adicional de energías y de dinero sin ningún resultado práctico. Hubiera sido mucho más económico y efectivo continuar con cortes abiertos a lo largo de la dirección del yacimiento, antes de iniciar exploraciones subterráneas. Este sistema es especialmente aconsejable en el caso del yacimiento de La Esmeralda, que como se verá más adelante no tiene la morfología más o menos estable de un relleno de fisura sino la variable de los depósitos formados por sustitución metasonática. Además, la calidad brochosa y frágil del material mineralizado hace muy costoso el sostenimiento de galerías de dirección (guías) y esto explica por qué la exploración no ha podido progresar por medio de guías a partir de las dos cruzadas existentes.

Origen y morfología.-- El yacimiento metalífero de La Esmeralda es el resultado de la invasión y deposición de soluciones mineralizantes hipogénas que al parecer circularon por aberturas originales o inducidas de exigua magnitud y depositaron su contenido de metales en forma diseminada, en un proceso combinado de relleno y de sustitución metasonática de la roca invadida, que es una arenisca arcósica endurecida por metamorfismo de contacto.

Por lo menos en parte, la deposición mineral parece estar controlada por una zona de brechamiento en la arenisca, la cual en la zona mineralizada está fuertemente alterada y convertida en gran parte en una greda gris plástica con nódulos duros de roca menos alterada. Dentro de esta masa se encuentran también en forma irregular y diseminada los compuestos sulfídicos que constituyen la parte útil del mineral introducido.-- Estos sulfuros aparecen ya sea en bloques densos de diverso tamaño incluidos dentro de la roca gredosa, ya en granos o cristales pequeños diseminados en la misma greda y aún en los nódulos de roca menos alterada. Los blo

ques densos de sulfuros varían en tamaño desde un volumen de varios decímetros cúbicos hasta núcleos pequeños del tamaño de un grano de maíz, constituidos por uno o varios sulfuros. Fuera de la zona mineralizada la roca es más densa y está menos alterada pero presenta diaclasas y una apreciable disseminación de pirita y pequeñas costras o manchas de calcita.

En el corte abierto los sulfuros forman manchas disseminadas en la roca pero sin nódulos de mayor tamaño. Allí se observa que la transición de la zona mineralizada a la roca estéril se realiza insensiblemente. Se tiene la impresión de un depósito disseminado de reemplazamiento sin un control estructural aparente de la mineralización.

El yacimiento tiene una orientación general NNW-SSE y de acuerdo con lo observado en los tres puntos donde es conocido, las variaciones en el espesor inducen a pensar que se desarrolla en forma de bolsas o lentes (véase el croquis anexo al presente informe). Es de interés dilucidar por medio de la exploración si el yacimiento se resuelve en una serie de bolsones sucesivos o si se trata solamente de una masa lenticular de reducida extensión longitudinal. En este último caso las posibilidades del yacimiento dependerían principalmente de su persistencia hacia la profundidad. El espesor de la masa mineralizada es de 5,7 y 12 metros en los tres puntos donde es conocido.

Mineralización.

Entre los sulfuros que se encuentran impregnando la roca, bien sea en bloques densos o manchas erráticas, o bien sea en forma de granos o cristales disseminados, se pueden distinguir a simple vista los siguientes: Blenda de Zinc (esfalerita), Calcopirita, Pirita y Galena.

La esfalerita es el componente principal de los bloques masivos de sulfuros y también ocurre en pequeños granos disseminados en la ganga. Su estructura es generalmente masiva y su color pardo afecta tonalidades claras a muy oscuras indicando proporciones variables de hier.

La calcopirita es después de la esfalerita el componente más importante de los bloques sulfúricos y no se observó en granos individuales dissemina

dos. Forma frecuentemente masas insulares de estructura masiva - dentro de la esfalerita.

La pirita tiene poca importancia en los bloques de sulfuros pero en cambio es el más importante de los minerales diseminados y su estructura, por tanto, es cristalina o granular más bien que masiva.

La galena pudo verse como componente de importancia secundaria en los bloques sulfídicos asociada a la - esfalerita y la calcopirita y según los análisis químicos parece que ocurre también en cristales o granos diseminados, lo cual es tá corroborado por el estudio petrográfico hecho por Nelson so - bre una muestra de roca de la ganga (véase anexos, muestra Hu-17a).

Sobre el valor cuantitativo de los metales útiles que contiene este yacimiento se puede tener una idea aproximada con los resultados de los análisis practicados en el Laboratorio de Fomento Minero de Pasto sobre algunas muestras - tomadas por el suscrito. Estos resultados son los siguientes :

Muestra Nº	Origen	% Zinc	% Plomo	% Cobre	Gra. por ton.	
					Oro	Plata
Bu 491	(1)	21.0273	0.3338	0.2500	0.83	32.25
Bu 492	(2)	19.7966	0.1869	0.3125	0.50	28.50
Bu 493	(3)	56.7327	0.0734	0.3135	0.07	58.60
Bu 495	(4)	53.5990	4.4068	2.3351	5.66	301.50

- (1).- Socavón Nº 1. - A 25 kms. de la bocamina. Canal a lo ancho de la base del socavón.
- (2).- Socavón Nº 1. - A 29 metros de la bocamina. Canal a lo ancho de la base del socavón.
- (3).- De un bloque sulfídico obtenido en el mismo punto de la muestra Bu 492.

(4).- Cantos tomados al azar del depósito de bloques sulfídicos existente frente a las bocaminas (mineral extraído en las exploraciones).

Los resultados anteriores sugieren las siguientes observaciones:

- 1^a.- El zinc es el mineral económico predominante, en una proporción tal que los demás tienen una importancia subordinada.
- 2^a.- Partiendo de los dos primeros análisis, que corresponden a mineral en bruto (mena más ganga), se puede estimar que los sulfuros aprovechables -esfarelita, calcopirita y galena- representan aproximadamente la tercera parte del mineral, el resto corresponde a ganga rocosa y pirita.
- 3^a.- De los dos últimos análisis correspondientes a mineral sulfídico libre de ganga y de pirita diseminada, se puede deducir que la esfarelita representa aproximadamente el 82% de los sulfuros y el resto lo constituyen la calcopirita, la galena y la pirita masiva.
- 4^a.- Fuera de los metales bajos enumerados hay también Oro y Plata, en cantidad muy escasa el primero y poco mayor la segunda. Los análisis sugieren que estos metales se encuentran en estado nativo íntimamente asociado a los sulfuros. Probablemente la galena es el más importante portador de la plata.

Cabe añadir que las muestras tomadas no fueron solamente con fines informativos y de orientación dentro de las limitaciones de un yacimiento apenas inicialmente explorado. Obviamente, los resultados transcritos suministran una buena interpretación del valor cuantitativo del mineral visible y solamente de éste.

Aún dentro de estas limitaciones es útil hacer una estimación de la capacidad productiva del yacimiento y de la cuantía con que a él contribuye cada uno de los metales comerciales, relacionando la cantidad de éstos con su valor comercial.

Tomando para ello los dos primeros análisis del cuadro anterior, referentes a mineral en bruto, y calculando la cantidad y el valor de cada uno de los -

metales aprovechables contenidos en una tonelada de mineral, se tiene :

Metales útiles	Cantidad por tonelada de mineral	Precio en dólares por unidad.	Valor de cada metal por ton. de mineral	% con que contribuye cada metal al valor de una ton. de mineral.
Zinc	204.119 kgs.	0.2425/kg.	49.50 dól.	92.14
Plomo	2.603 "	0.29541/kg.	0.77 "	1.43
Cobre	2.812 "	0.64594/kg.	1.82 "	3.39
Oro	0.67 grs.	1.125/gr.	0.75 "	1.39
Plata	30.37 "	0.029/gr.	0.88 "	1.64
			<u>53.72</u> "	<u>99.99</u>

NOTAS.- Los precios de los metales se refieren a productos refinados y en los promedios en EE.UU. en Marzo de 1.953
Obviamente, el valor por metal y por tonelada de mineral es bruto; para el valor neto habría que considerar las pérdidas en los procesos de minería, elaboración y metalurgia.

Este cuadro revela claramente la participación de cada uno de los metales en el valor comercial del mineral. -- Por otra parte, dá una idea sobre las expectativas del yacimiento desde el punto de vista de su productividad. Estas expectativas eran halagadoras hasta hace poco tiempo en que el precio del zinc en los mercados de Estados Unidos era casi el doble del actual. Sin embargo el valor bruto de 53.72 dólares por tonelada todavía justifica proseguir la exploración con mira preferente a definir el aspecto más incierto hasta ahora que es el de la potencialidad del yacimiento.

En cuanto a la naturaleza de la ganga, ya está tácitamente dicho que está constituida por la misma roca alterada dentro de la cual se encuentran en forma masiva y diseminada los minerales útiles. El único mineral de ganga que probablemente tiene origen hidrotermal es la calcita algo magnesiada que se encuentra en poca cantidad tanto en los bloques de sulfuros rellenos de pequeñas oquedades, como diseminada en la roca, aún fuera de la zona mineralizada. No tuvimos pruebas convincentes de la presencia de cuarzo de relleno; si existe su proporción es insignificante.

Expectativas de la zona en general.

Fuera del yacimiento de La Esmeralda que se acaba de describir, se tiene noticia del hallazgo de otros sitios mineralizados, al parecer numerosos, en la misma región. También Grosse en su estudio ya citado trae referencias sólo parcialmente estudiadas de yacimientos metalíferos en varios sitios de ese territorio. Y no distante esta la región minera de Bolívar (Cauca) que en épocas anteriores fue un activo centro de explotaciones auríferas sobre yacimientos genéticamente análogos al de La Esmeralda.

Todo esto y lo que la experiencia en otras provincias mineras del país enseña acerca de los hábitos estructurales y de las características mineralógicas de esta clase de mineralización terciaria, contribuyen en cierto modo a sostener la hipótesis de que la zona a que nos referimos pueda ser el asiento de una mineralización constituida por una serie de pequeños a medianos depósitos diseminados que en conjunto podrían dar lugar al desarrollo de una minería productiva, principalmente relacionada con zinc, plomo, cobre y metales preciosos.

El objeto principal de este informe es presentar esta hipótesis y destacar la conveniencia de someterla a una verificación rigurosa por medio de estudios detenidos de la geología minera de esta región de San Joaquín-La Esmeralda y territorios aledaños.

Bogotá, noviembre de 1.952

Jesús A. Bueno
Subdirector.

Anexo:

Estudio petrográfico de varias rocas de la región de La Esmeralda, por H. W. Nelson.

Croquis general de la región de San Joaquín-La Esmeralda.

Croquis del yacimiento metalífero de La Esmeralda.

= = = = =

BGB.

849

- 49 -

EXTRACTO DEL ESTUDIO PETROGRAFICO
DE LAS MUESTRAS COLECTADAS POR EL
DOCTOR ENRIQUE HUBACH, EN EL DE-
PARTAMENTO DEL CAUCA, ENTRE EL 8
Y EL 15 DE ABRIL DE 1.952.

Hu-19 P-391 Mina Esmeralda, roca a 20 m al W de Socavón
Nº 1. Mercaderes, Departamento Cauca.

Arenisca arcósica mineralizada.

Se compone principalmente de granos irregulares de cuarzo, feldespato alterado (caolinita, sericita, halloysita), siderita, frecuentemente bordeada de limonita como producto de alteración, biotita totalmente alterada.

Además, se encuentran, en forma microcristalina, minerales arcillosos (principalmente caolinita), así como cuarzo y también alguna hornblenda.

Macroscópicamente (con el binocular), se ven también estos componentes; llama la atención especialmente la siderita por su color amarillo oscuro; también se puede ver algo de pirita.

Hu-17a P-390-A Mina Esmeralda, brecha de ganga Socavón
Nº 2 Mercaderes, Cauca.

Arenisca arcósica mineralizada.

La roca es muy semejante a la señalada con el número Hu-19, pero de grano un poco más grueso; además contiene carbonatos, más calcita que siderita. Minerales que contiene: Cuarzo, en forma de granos irregulares y en forma de aglomerados de granos pequeños. Minerales arcillosos (feldespato alterado?) Calcita. Siderita. Pirita idiomórfica.

Macroscópicamente, se presentan algunos minerales -negros en forma prismática, que pueden ser oxi-horblenda; también se ve un poco de galena.

Hu-17b P-390 Origen igual al de la muestra Hu-17a.

Roca arcillosa.

Roca de estructura muy fina que se compone de minerales arcillosos, con sericita en fina división; también hay pirita en vetas muy angostas, bordeada a veces por un carbonato.

Hu-16 P-389 Mina Esmeralda, brecha de ganga, clavada.

Mercaderes, Departamento Cauca.

Roca brecciosa.

La mayoría de las partes angulares se componen de -minerales arcillosos (caolinita, sericita y otros). Entre estas partes angulares hay una masa irregular de siderita, pirita, calcita, cuarzo y caolinita con sericita, debido a la mineralización. Originalmente, esta roca debía ser parecida a la Hu-17b (roca arcillosa).

Observaciones.-

Se presentan algunas dificultades para hablar con precisión sobre la naturaleza de - las muestras números Hu-16, Hu-17a, Hu-17b, Hu-19 por carecer de los datos sobre geología y petrología de las rocas adyacentes.

La mineralización en vetas (pirita, siderita, calcita) ha alterado la roca original, - especialmente en cuanto se refiere a las plagioclasas y elementos melanocratos. Estas rocas pudieron tener su origen ya en una arcosa, ya en una arenisca tobácea; otra

posibilidad es una brecha de falla, en rocas dacíticas, a lo largo de la que siguió la mineralización; sin embargo, las muestras van en contra de tal suposición por no tener un carácter brechoideo sino una estructura en la cual los granos angulares tienen, más o menos, el mismo tamaño y dan la impresión de una arenisca.

Hu-15 P-388 San Joaquín Rodada de confluencia Q. Cabras y Capacho, Mercaderes, Departamento Cauca.-

Dacita (porfirito-cuarcífera).

Se observan grandes fenocristales de cuarzo y plagioclasa (oligoclasa); también de horblenda y de biotita. Estos elementos melanocratos tienen un borde kelyfítico de menas de hierro y están parcialmente alterados a clorita.

La masa es microcristalina y compuesta de cuarzo y feldespato con algo de horblenda (alterada a clorita).

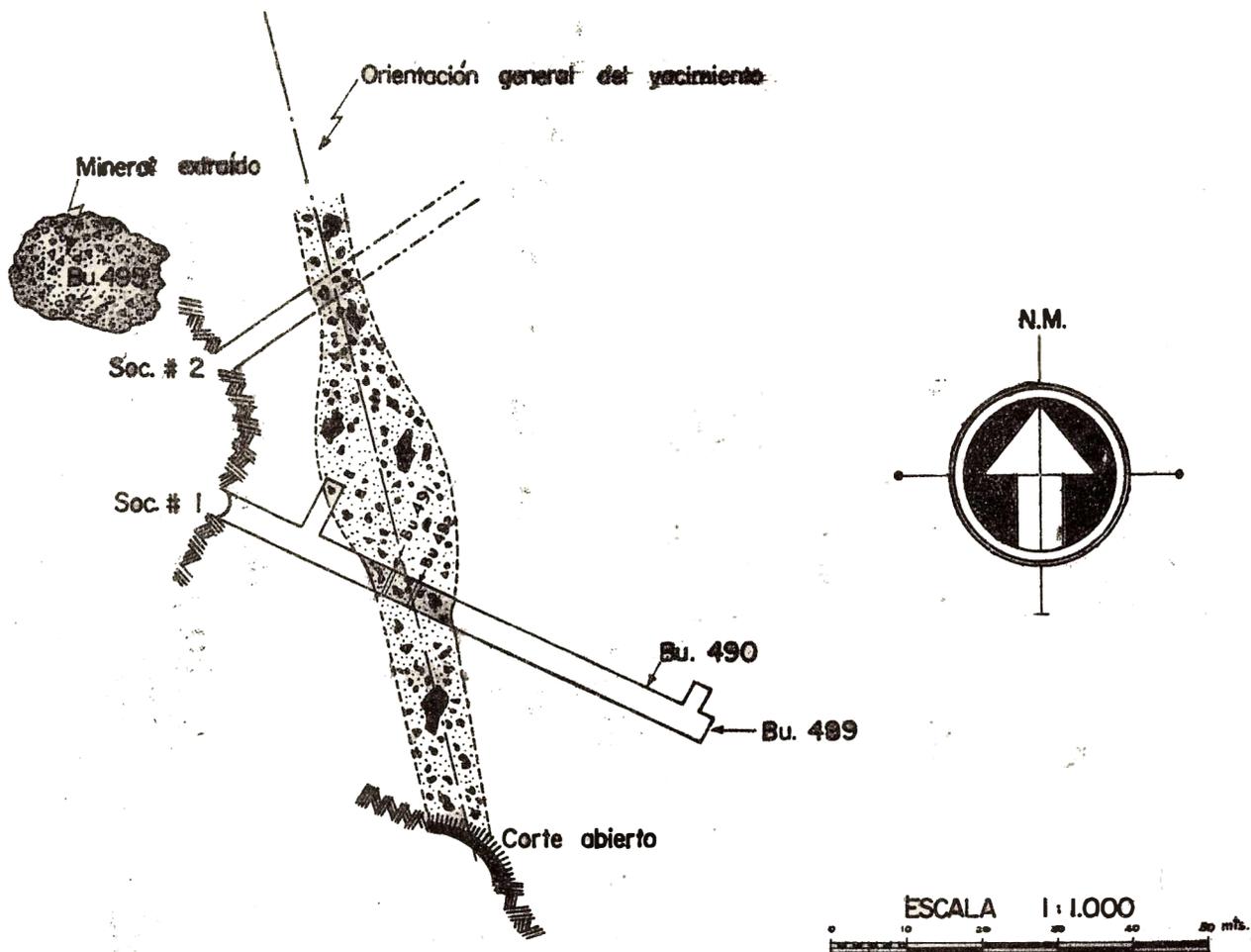
Minerales accesorios: apatita y menas de hierro. Macroscópicamente, el cuarzo bipiramidal se muestra en forma típica a causa de su color violeta claro (cuarzo amatista).

POR:

H. WOLFGANG NELSON
Petrólogo de Minerales Pesados

CROQUIS DE LOS TRABAJOS DE EXPLORACION

ABRIL DE 1952



YACIMIENTO METALIFERO DE LA ESMERALDA

MPIO. DE MERCADERES (CAUCA)



Zona mineralizada.

Límite de la zona mineralizada.

=====

Socavón abierto.

Socavón inaccesible.

Bu. 492

Puntos de muestreo

INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL

proy. :
JESUS A. BUENO
ING. SUBDIRECTOR

dir. :
ALFREDO CORTES P.
CARTOGRAFO-DIBUJANTE