

LA EDUCACIÓN SUPERIOR CONTEMPORÁNEA

- Organó Científico de la Educación Superior de los países socialistas.
- Edita artículos inéditos escritos por especialistas y altos funcionarios de la Educación Superior de los países socialistas.
- Se publica en ruso por el Ministerio de Educación, Ciencia y Progreso Técnico de la República Popular de Polonia.
- En español por el Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba.

Dirección de la redacción en Polonia

Revista Internacional de Países Socialistas
Nowy Swiat 69, 00-046 Warszawa
tel: 316479

Dirección de Información Científico-Técnica-UH

Calle I No. 302 esq. 15
Vedado, Ciudad Habana, Cuba
Teléfonos: 32-2188 32-5409

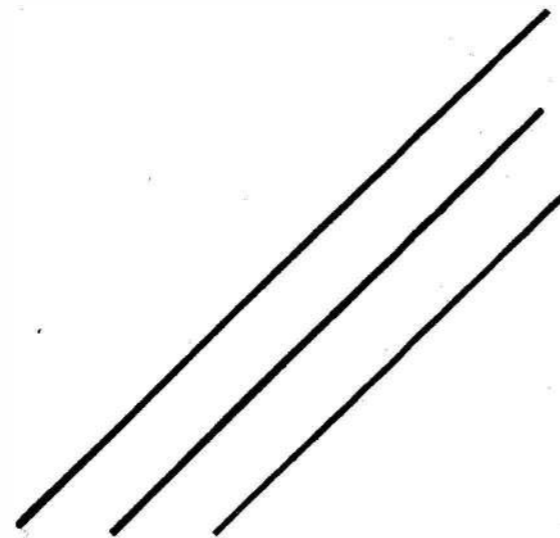
SUSCRIPCIÓN EN ESPAÑOL A:

OFICINA DE PROMOCION DE PUBLICACIONES CIENTIFICAS

Calle 33 No. 1421
e/ 14 y 18, Playa
Ciudad Habana, Cuba

SUSCRIPCIONES EN RUSO A:

Ars Polska
Warszawa,
Krakowskie Przedmiescie
Polska



CDU: 552.1.736 (729.11)

ALGUNAS CONSIDERACIONES PETROLOGICAS SOBRE LA SECUENCIA VULCANOGENO SEDIMENTARIA DEL CRETACICO RELACIONADA CON EL YACIMIENTO JUCARO DE PINAR DEL RIO

Ing. Dámaso Cáceres G. , Ing. Esther
María Cruz G. , Ing. Irma Rodríguez
G. , Centro Universitario de Pinar
del Río

RESUMEN

Las rocas vulcanógeno-sedimentarias cretácicas de la Fm. Encrucijada constituyen la más antigua y productiva secuencia eu-geosinclinal de la zona estructurofacial Bahía Honda, donde se localiza ampliamente la mineralización metálica, entre las que se distingue la piritica-calcopiritica del yacimiento Júcaro.

La caracterización petrológica de esta formación permite, establecer su relación con rocas similares en Sierra del Rosario y en la estructura regional correlacionar las zonas estructurofaciales Bahía Honda y San Diego de los Baños.

Los basaltos, diabasas y sus pórfidos, calizas, pedernales y rocas piroclásticas que la constituyen, han sido notablemente afectadas por intensos procesos secundarios durante el desarrollo geológico hasta su emplazamiento actual.

ABSTRACT

The cretaceous vulcanogenic - sedimentary rocks from Encrucijada Formation constitute the oldest and most productive eu-geosynclinal succession in the structurofacial zone of Bahía Honda, where metallic mineralization is widely present, particularly the pyritic - chalcopyritic ore from the Júcaro deposit.

The petrological characterization of this formation allows to relate it to similar rocks from Sierra del Rosario and to the regional structure, as well as, to correlate the structurofacial zones of Bahía Honda and San Diego de los Baños.

The basalts, diabases and its porphyries, limestone, flints and pyroclastic rocks making up this formation have been notably affected by intensive secondary processes through their geological development to their present emplacement.

Las rocas del complejo litológico vulcanógeno - sedimentario cretácico en la región de Bahía Honda han sido estudiadas por diferentes autores, debido a la estrecha relación con los yacimientos minerales; destacándose los trabajos de Vologdin y otros, 1967; Pszczolkowski y otros 1975; Maximov y otros, 1978; Furrázola Bermúdez y otros, 1978; Pszczolkowski y Alberr, 1982; Zelepuguin y otros, 1982; Mormil y otros 1982, los que dieron distintas interpretaciones estratigráficas a la zona estructurofacial Bahía Honda nombrando, caracterizando y datando este complejo según criterios diferentes.

Las rocas, más antiguas, que poseen estas características fueron descritas por Richardson y otros en 1932 como Fm. Encrucijada, estas incluyen la mineralización piritosa - calcopirítica de Júcaro y constituyen el eje central de este trabajo.

Las investigaciones efectuadas para esclarecer la génesis, metalogenia y tectónica del yacimiento han contribuido y ampliado los conocimientos de esta zona mineral; entre ellos podemos citar los de: ANTSEFEROV Y OTROS, 1968; KULIKOV Y OTROS, 1971; ESCOBAR Y OTROS, 1973; FERNANDEZ Y OTROS, 1980; KUSAK Y OTROS, 1983; que por sus características no han abordado algunas cuestiones petrológicas que se describen en el presente trabajo. Para el mismo se analizaron 35 secciones petrográficas, 10 paleontológicas y

13 análisis químicos tomados de otros trabajos.

Características geológicas

El área estudiada se localiza al SW de Bahía Honda en la provincia de Pinar del Río, geológicamente enclavada en la zona estructurofacial Bahía Honda (Furrázola-Bermúdez, 1964), la cual está constituida por rocas eugeosinclinales cuyos más antiguos representantes lo constituyen los vulcanógenos-sedimentarios de la Fm. Encrucijada (K_1a -al) con quien se relaciona la mineralización en toda la zona.

Un perfil SE-NW realizado atravesando el área del yacimiento muestra las rocas vulcanógenos-sedimentarias de la Fm. Encrucijada suprayaciendo tectónicamente sobre rocas más jóvenes de carácter Olistostrómico del Paleógeno e infrayaciendo de igual forma las rocas del cinturón ultrabásico serpentizado (Fig. 1).

Naturalmente, el estilo tectónico de la región provoca una discontinuidad lateral en sus relaciones, algo más al este la Fm. Encrucijada tiene contactos similares con otras secuencias. El yacimiento Júcaro se relaciona con la porción intermedia en el mismo se han reconocido hasta 4 cuerpos minerales piríticos calcopiríticos concordantes en rocas muy fracturadas, trituradas y alteradas. Los cuerpos minerales se separan entre sí fundamentalmente por fenómenos tectónicos tanto de carácter plicativo como disyuntivo.

En el área se reconocen plegamientos longitudinales y más subordinados

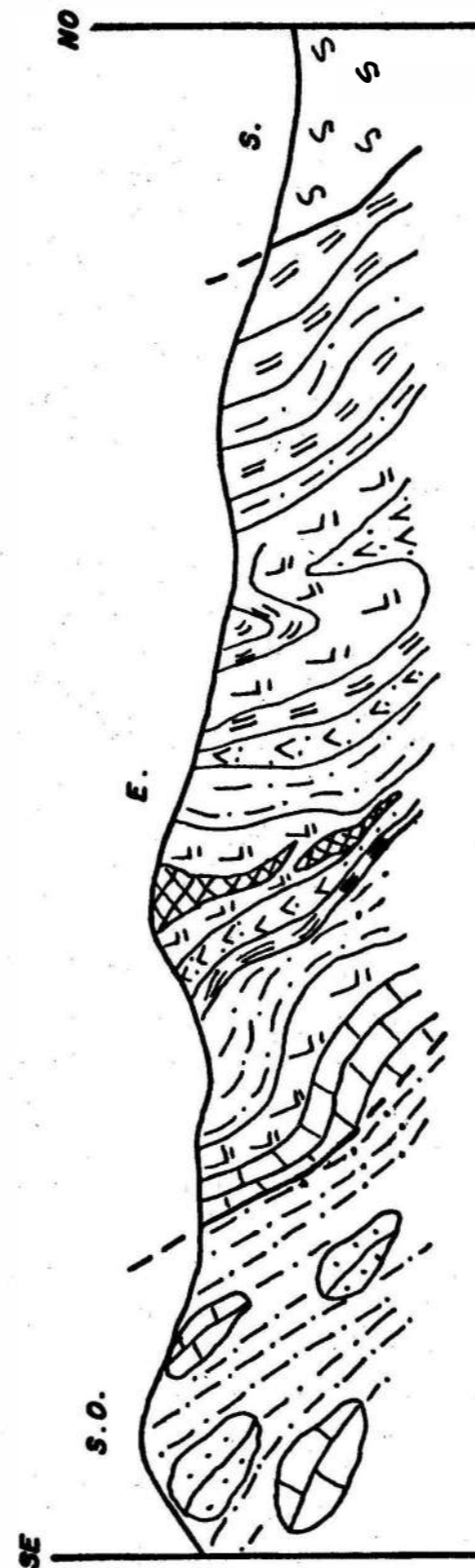


Fig. 1 Perfil esquemático del yacimiento por área

damente transversales; así como una tectónica disyuntiva que muestra a lo largo de todo el yacimiento continuas zonas de brechamiento, agrietamiento y fracturación, reconociéndose el carácter de falla-corrimento en las grandes dislocaciones, manifestándose 5 direcciones básicas de fallas posteriores a la mineralización y 5 sistemas de grietas (KUSAK B. Y OTROS, 1984) sin mencionar las fracturas de carácter pre-mineral y sin mineral. Creemos realmente en la existencia de un único cuerpo mineral seccionado en 4 grandes bloques.

Resultaría sumamente difícil una interpretación de las condiciones de formación, desarrollo y emplazamiento actual del yacimiento, sin tener en cuenta los efectos de una tectónica causante de grandes desplazamientos horizontales, mantos de sobrecorrimientos, formación de escalas tectónicas, etc. Un recorrido por el corte típico de la Fm. Encrucijada en el río Las Pozas, ratifica nuestro punto de vista.

Las perforaciones profundas para la búsqueda de petróleo y gas ejecutadas en San Diego de los Baños y el Mariel descubren secuencias correlacionables en este último, interpretadas como un sobrecorrimiento eugeosinclinal, sobre rocas miogeosinclinales del Neocomiano; es también evidente su similitud con las secuencias eugeosinclinales de la zona Bahía Honda, por lo que suponemos la existencia de una cuenca relativamente extensa y suficientemente profunda, donde comenzaron a

depositarse las secuencias eugeosin clinales con una marcada actividad volcánica desde el K_{1a}-al. PSZCZOLKOWSKI Y ALBEAR (1982) plantearon "En realidad la zona de Bahía Honda al igual que la de San Diego de los Baños debe ser considerada como una subzona de la estructurofacial Za-za".

Composición y clasificación de las rocas

Las rocas que acompañan la mineralización aparecen en paquetes contactados tectónicamente, con una distribución regular en el corte, pudiendo observarse las siguientes variedades:

Rocas volcánicas y sub-volcánicas

Basaltos Pueden presentar diferentes texturas: masivas, vetítica, en almohadas, amigdaloidal y estructura del tipo: afírica, oligofírica glomeroporfídica y porfídica; la de su matriz suele ser intersertal, subvariolítica-intersertal y ofito-intersertal.

En estas rocas, generalmente, los fenocristales son poco abundantes 7-10%, pues en muchos casos han sido destruidos y no se observan vestigios de ellos. Están representados por plagioclasas (2 mm) de composición (An 35-40) andesítica y piroxenos (augita-diopsido) tabulares de hasta 0,75 mm; predominando los primeros y ausentes en ocasiones los segundos.

La matriz representa el 85-90% de la roca y se compone fundamentalmente de plagioclasas en forma de listoncillos alargados, piroxenos en

pequeños cristales, material vítreo y minerales secundarios (clorita, anfíbol, albita, saussurita, calcita, etc).

Diabasas. Son frecuentemente masivas y vetíticas, en general presentan estructuras porfíricas y glomeroporfíricas, y en particular de la matriz subofítica, ofítica a intersertal.

Los fenocristales se presentan en un 20 - 25% en las rocas y son de plagioclasas (3 mm) de composición An 50 (andesina-labrador) y piroxeno (2,5 mm) tabulares y xenomórficos del tipo augita, menos abundantes (5 - 10%) que los anteriores, distinguiéndose entonces como porfirita diabásica, estas son las rocas controladoras de la mineralización en el yacimiento.

La matriz de estas rocas (80%) se compone de plagioclasa microlítica piroxenos en menor proporción, vidrio volcánico (5%) y minerales secundarios (clorita, anfíbol saussurita, etc) íntimamente mezclados con los anteriores.

El quimismo de estas rocas ha sido poco abordado, en realidad se ha tratado con seriedad su carácter en trabajos realizados por ZELEPUGUIN y OTROS, 1982; SIMON, A. Y OTROS, 1983; no obstante se dan algunas características, comprobando su similitud desde este punto de vista con las observadas en Sierra del Rosario (Fig. 4 y 5) contribuyéndose a las ideas de PSZCZOLKOWSKI (8). Son rocas que de acuerdo con el contenido de sílice y álcalis (Tabla 1)

TABLA 1 VALORES PROMEDIOS DE ANALISIS QUIMICO

	LE MAITRE	ENCRUCIJADA	S. ROSARIO
S ₁ O ₂	49,20	47,76	47,49
TiO ₂	1,84	1,11	1,14
Al ₂ O ₃	15,74	14,94	14,82
Fe ₂ O ₃	3,97	4,33	6,00
FeO	7,13	5,22	5,46
MnO	0,20	0,16	0,21
MgO	6,73	6,38	5,69
CaO	9,47	11,59	10,97
Na ₂ O	2,91	3,09	3,06
K ₂ O	1,10	0,18	0,16
P ₂ O ₅	0,35	-	0,7

Encrucijada (10 muestras). S. Rosario (3 muestras). Sus promedios se comparan por los datos por Le Maitre (4) para rocas similares del mundo.

pertenecen al grupo de basaltos y doleritas, según la clasificación dada por el Comité Petrográfico de la URSS, 1980 (Fig. 2). En el diagrama ternario AFM (Na₂O + K₂O - FeO - MgO) de la figura 3 se observa su carácter calcoalcalino en lo fundamental con tendencia tholeítica.

Su análisis por el método de Zavaritsky (Fig.5) nos permite clasificarlas como rocas de la serie normal, con predominio del Na sobre el K, manifestándose por la inclinación brusca hacia abajo de los vectores en el plano CSB, y de aluminosilicatos alcalinos y cal libre (no feldespática), según la inclinación de los vectores de la derecha en el plano ASB, además, de acuerdo con el parámetro Q, corresponden a rocas no saturadas en sí-

lice, con valores negativos de alrededor de seis.

Al comparar estas rocas con los valores medios mundiales dados por LE MAITRE (4) se observa una estrecha relación en su comportamiento (Fig. 4, 5, 6).

Rocas piroclásticas

Están representadas fundamentalmente por tobas de composición básica y tufitas, desempeñando un papel apantallador de las soluciones mineralizantes.

Las tobas son de color gris verdoso y pueden presentar textura masiva y estratificada, intercalándose con calizas, basaltos y pedernales. Por su estructura se distinguen las cristalolitoclásticas, y menos fre-

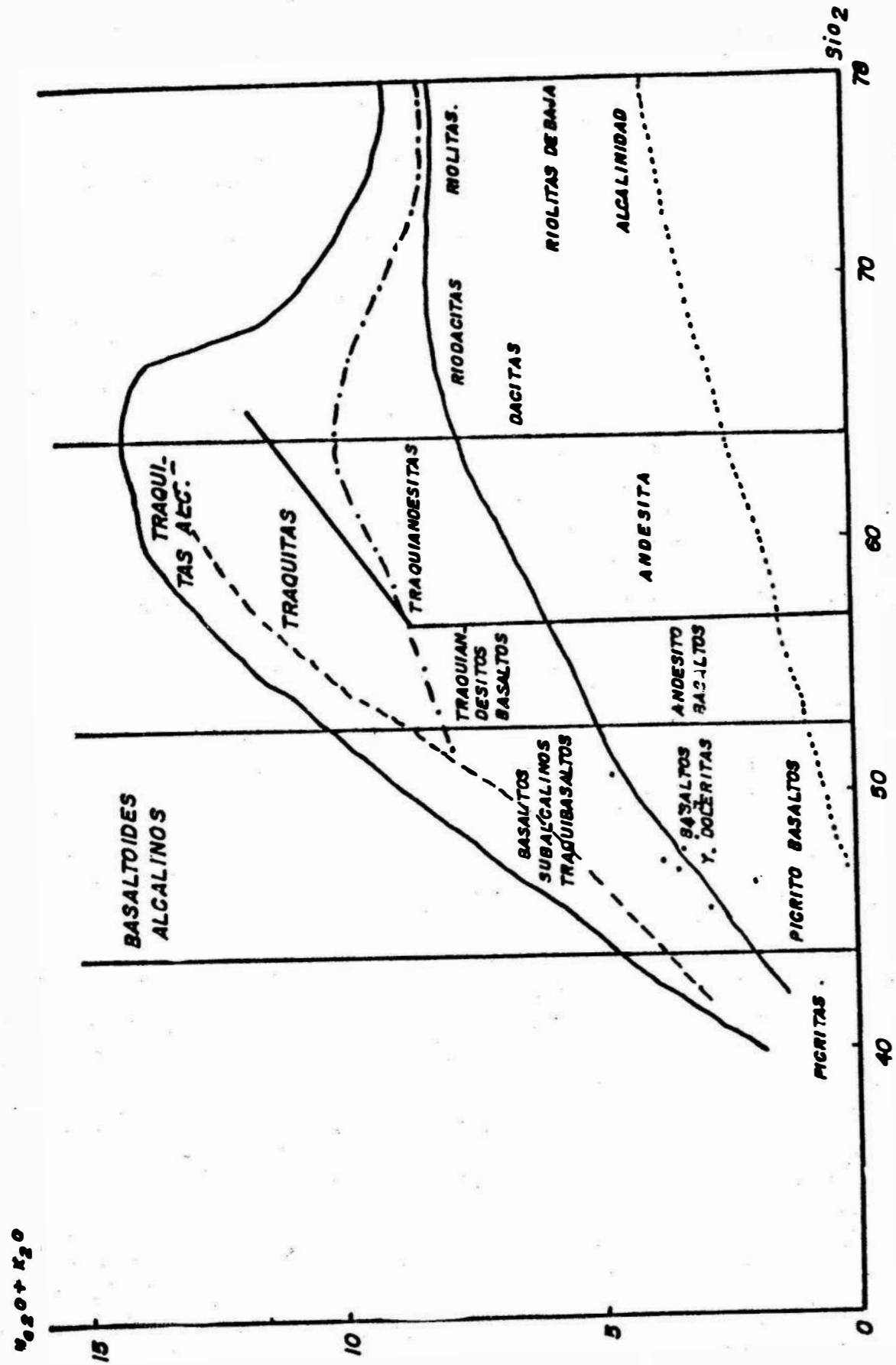


Fig. 2 Clasificación de las rocas (según el Comité Petrográfico de la URSS. 1980)

• Fm. Encrucijada
 □ Fm. Le Maitre

cuentemente las litocristaloclásticas y cristalovitroclásticas.

Según el tamaño de los fragmentos se distinguen las aleuropelíticas y psamíticas. Los fragmentos constituyen el 20 - 25 % de las rocas, pueden ser de forma angulosa hasta subredondeada, los minerales que aparecen son plagioclasas, cuarzo, piroxeno cloritizado y litoclastos de rocas volcánicas.

etc, dispersos, en venas o rellenando amigdalas.

Las tufitas se diferencian de las primeras por su mayor contenido de fragmentos sedimentarios. En ellas abunda el cuarzo pudiendo observarse además plagioclasa y piroxeno. El carácter de su matriz es similar al de las tobas, en general afectadas por similares procesos de alteración.

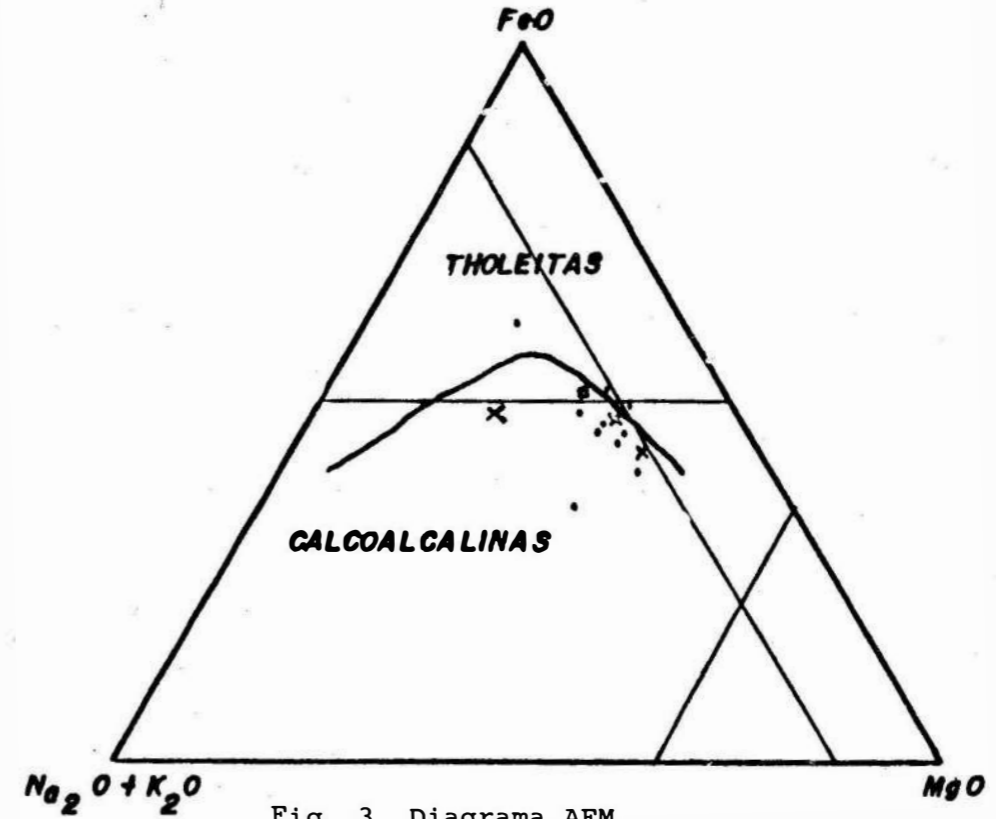


Fig. 3 Diagrama AFM

• Fm. Encrucijada
 x S. del Rosario
 □ Le Maitre

El cemento de estas rocas (75-80 %) posee estructura basal y es de composición clorítico-arcilloso, a veces hay restos de vidrio volcánico deshecho. En estas rocas también se manifiestan minerales secundarios tales como: clorita, saussurita, calcita,

También suelen encontrarse en esta formación lavobrechas aglomeráticas y lavas basálticas, pero no son frecuentes en el área del yacimiento, y en general las rocas piroclásticas son las menos abundantes en el corte.

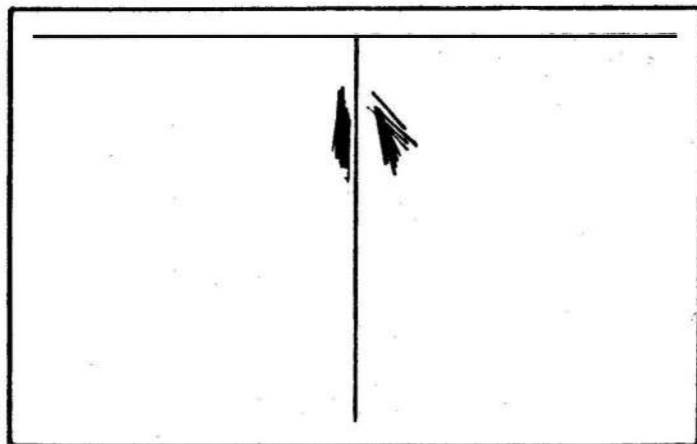


Fig. 4 Diagrama de A. N. Zavaritski para las rocas de la Fm. Encrucijada

Rocas sedimentarias

Calizas. Son generalmente de color negro, pudiendo observarse de color crema, están enriquecidas de sustancias orgánicas y se encuentran interstratificadas con pedernal, mostrando ocasionalmente esquistocidad. Su composición está dada por calcita finamente cristalizada (meso-microcristalina) y su contenido faunal es de foraminíferos y moldes de radiolarios.

Pedernal. Son de color negro y están constituidos por un agregado silíceo fino en el que se observan moldes de fósiles sustituidos por cuarzo.

En general las rocas de esta formación están presentes en la zona, aunque en el área del yacimiento

están muy alteradas. De ellas las diabasas y basaltos con sus pórfidos son las más afectadas y muestran procesos secundarios tanto en su matriz y fenocristales como en venas, éstas últimas presentes también en las demás rocas y observables tanto micro como macroscópicamente están orientadas sin dirección preferencial apreciable.

Los procesos más característicos son: cloritización, carbonatación, cuarcitización, albitización, saurización, pelitización, anfibolitización, teolitización, oxidación etc; los que aparecen juntos y de difícil separación en tiempo, algunos sincrónicos con la formación de estas rocas en general acentuándose con el desarrollo geosinclinal y su posterior desplazamiento hasta la posición actual.

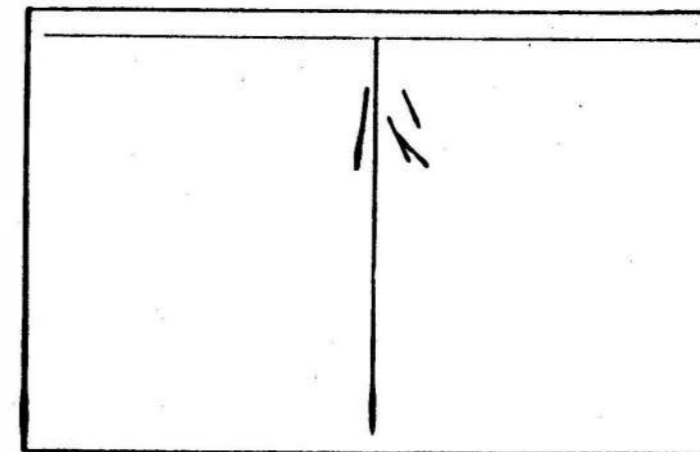


Fig. 5 Diagrama de A. N. Zavaritski para las rocas de la Sierra del Rosario

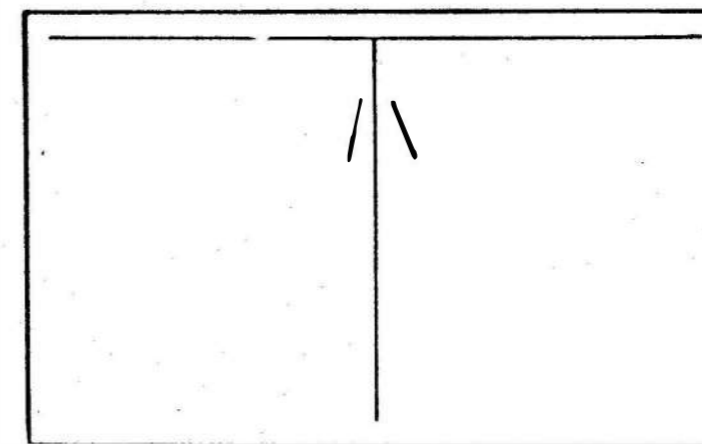


Fig. 6 Diagrama de A. N. Zavaritski para los promedios dados por Le Maitre

CONCLUSIONES

La secuencia vulcanógena-sedimentaria (K_{1a}-al) de la Fm. Encrucijada en que se localiza el yacimiento Júcaro, contacta tectónicamente al sur con secuencias Olistostrómicas del paleógeno y al norte con el complejo ofiolítico. Su intensa fracturación, brechamiento y alteración nos indica el complicado estilo tectónico a que ha estado sometida, factor a tener en cuenta en las evaluaciones del yacimiento

Está constituida por diabasas y basaltos con sus pórfidos, rocas piroclásticas, calizas y pedernal; la mineralización se asocia a las porfiritas diabásicas, y las rocas piroclásticas actúan como medio apantallador de las soluciones mineralizantes.

Por sus características petroquímicas más significativas éstas rocas son del grupo de los basaltos-doleritas, según la clasificación del Comité Petrográfico de la URSS; tienen carácter calcoalcalino con tendencia toleítica y corresponden a rocas de la serie normal según la clasificación de Zavaritsky predominando en ellas el sodio, los aluminosilicatos alcalinos y la cal libre. Todo lo anterior evidencia su similitud con las rocas volcánicas en sierra del Rosario.

La composición, edad y relaciones estructurales de las rocas vulcanógenas-sedimentarias de la zona estructurofacial bahía Honda, nos permite interpretarlas como secuencias alóctonas, originalmente rela-

cionadas con las eugeosinclinales de San Diego de los Baños y emplazadas tectónicamente en su posición actual.

Los intensos procesos secundarios han afectado en estas rocas los individuos minerales, así como su estructura y textura primaria. Sus principales alteraciones están representadas por la cloritización, carbonatación, cuarcitización, albitización, anfibolización, saussuritización, pelitización, oxidación y zeolitización.

REFERENCIAS

1. FURRAZOLA B., B. et al : "Nuevo esquema de correlación estratigráfica de las principales formaciones geológicas de Cuba", en La minería en Cuba, Vol 4 No. 3, 1978
2. ITURRALDE-VINENT, M. : "Nuevo modelo interpretativo de la evolución geológica de Cuba", en Ciencias de la Tierra y el espacio, 1979
3. KUSAK, B. : Exploración complementaria de los niveles II y III. Júcaro. Archivo EDM, 1984
4. LE MAITRE R., W. : "The chemical variability of some common igneous rocks", in Journal of Petrology. Vol. 17. No. 4, p. 589-637, 1976
5. MORMIL, S. et al : Metalogenia de la provincia de Pinar del Río. Informe del tema 57-07. CIG geofondo Empresa de Geología de Pinar del Río, Santa Lucía, 1980
6. MAXIMOV, A. et al : Informe sobre los resultados de los trabajos geológicos-geofísicos a escala 1:50 000 en la zona de Bahía Honda. Geofondo. EGPR. Santa Lucía, 1979
7. PSZCZOLKOWSKI, A. et al : Texto explicativo al mapa geológico a escala 1:250 000 de la provincia Pinar del Río La Habana. Fondo Geológico Nacional, 1979

8. PSZCZOLKOWSKI, A. y L. ALBEAR : "Subzona estructurofacial de Bahía Honda, Pinar del Río, su tectónica y datos sobre la sedimentación y paleogeografía del Cretácico Superior y del Paleógeno" en Ciencias de la tierra y el espacio. No. 5, p. 1-23, 1982
9. PSZCZOLKOWSKI, A. y L. ALBEAR : "La secuencia vulcanógena sedimentaria de la Sierra del Rosario, Pinar del Río, Cuba", en Ciencias de la Tierra y el Espacio. Vol. , No. p. 1983

10. SIMON M., A. et al : "Algunas consideraciones petrológicas sobre el magmatismo Mesozoico de Pinar del Río". Geofondo. Empresa Geología Pinar del Río, Santa Lucía, 1983
11. ZELEPUGIN, V. et al : Asociaciones vulcanógenas de la provincia de Pinar del Río. Serie Geológica. No. 6, p. 46-73, 1982

El Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa oferta Estudios de postgrado para los egresados universitarios en especialidades de geología, minas y metalurgia.

En el período correspondiente a enero-julio de 1988 se impartirán dos estudios de post-grado: Ingeniería Geológica, Mineralogía.

1. Mineralogía

- Mineralogía descriptiva
- Cristalografía y mineralogía
- Métodos de determinación mineralógica
- Cristalografía
- Trabajo Final

2. Ingeniería Geológica

- Ingeniería geológica-petrológica
- Ingeniería geológica-geodinámica
- Ingeniería geológica especial
- Mecánica de suelos. Cimentaciones
- Trabajo final