

Se hace necesario hacer un estudio detallado de los límites del Eoceno Superior-Oligoceno y Oligoceno-Mioceno, y la correlación bioestratigráfica de Cuba oriental con el resto de Cuba y las Antillas Mayores.

BIBLIOGRAFIA

- ADAMOVICH, A. ; Y. TRUBINO y V. CHEJOVICH: *Estructura geológica y minerales útiles de los macizos montañosos de Sierra de Nipe y Cristal*, Informe geológico, Fondo Geológico Nacional, La Habana, 1963.
- BERMUDEZ, P. J.: "Contribución al estudio del Cenozoico cubano", en *Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural*, vol. 19, no. 3, 1950.
- BANNER and BLOW: "Progress in the planktonics foraminiferal", *Nature*, vol. 208, no. 5026, 1965.
- BOLLI, H. ; J. B. SAUNDERS and K. BERCH-NIELSEN: *Plankton stratigraphy*, Cambridge University Press, 1987.

- COBIELLA, J.: "Estratigrafía y paleogeografía del Paleógeno de Cuba Oriental", Tesis doctoral, CICT-ISMM, Moa, Cuba, 1978.
- CUSHMAN, J.: *Foraminifera*, Cambridge Harvard Univ. Press, 1950.
- FURRAZOLA, G. y otros: *Geología de Cuba*, Editora Nacional, La Habana, 1964.
- KUMPERA, O.: "Contribución a la geología de la Sierra de Nipe" Serie *Tecnología y Ciencia*, no. 1, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 1968.
- LEWIS, C. and J. STRACZEK: "Geology of South Central Oriente province", Bull. Geological Survey, no. 975D, 1955.
- POSTUMA, J. A.: *Manual de foraminíferos planctónicos*, Elsevier publishers, N. York, EEUU.
- QUINTAS, F.: "Estratigrafía y paleogeografía del Cretácico Superior al Paleógeno de la provincia Guantánamo y áreas cercanas", Tesis doctoral, CICT-ISMM, Moa, 1990.
- SHINNER, H. and R. SHROCK: *Index fossils of North America*, John Willey and sons, London, 1955.

PETROLOGIA Y CORTEZA DE INTEMPERISMO DEL YACIMIENTO VEGA GRANDE, NICARO, CUBA

Dra. Aida Almaguer Furnaguera

Empresa Geólogo-Minera. Santiago de Cuba

RESUMEN

Se hace un estudio de las rocas cumulativas del yacimiento Vega Grande y sus cortezas de intemperismo. Se determina la composición mineral en función del tamaño del grano y las fracciones magnética y electromagnética en las lateritas de alto contenido de níquel.

ABSTRACT

This paper deals about the cumulative rocks of Vega Grande ore deposit and its weathering crust. The mineral composition is determined as a function of size grain and magnetic fractions in laterites which has high nickel contents.

Se estudió el material rocoso perteneciente al complejo cumulativo del corte ofiolítico del yacimiento Vega Grande, constituido por harzburgitas, dunitas, lherzolitas, wherlitas y sus correspondientes serpentinitas. La investigación de las cortezas se remitió a zonas enriquecidas en níquel, en los ocos estructurales e inestructurales del perfil laterítico. Se estudió el material ocoso teniendo en cuenta las partes magnéticas y electromagnéticas, y se realizó la determinación de las fases mineralógicas por análisis roentgenográfico, microscopía óptica y análisis químico.

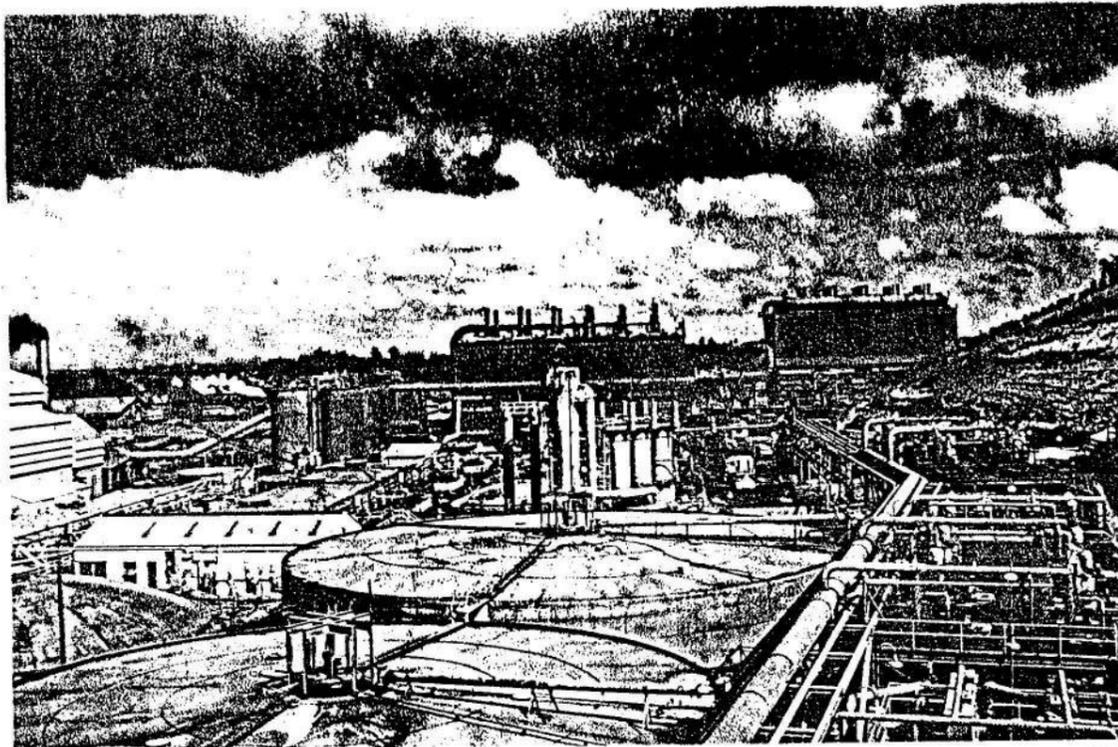
Los portadores de níquel, las goethitas, fundamentalmente en la parte superior del perfil, y las saponitas y serpentinas en la base en las fracciones paramagnéticas, no descartan la posibilidad de que aproximadamente el 10 % del material magnético contenga dicho metal.

El enriquecimiento de mineral útil se debe a la poca cristalinidad de los minerales portadora en perfiles no maduros, con escasos procesos de oxidación y consecuente formación hematítica, así como factores geológicos que contribuyen a la migración y la constituyen barreras geoquímicas, aunque es de destacar el papel controlador de la mineralización de las variedades petrológicas determinadas.

Metodología empleada en

Se utilizó en el yacimiento Vega Grande el corte rocoso y su correspondiente estudio petrográfico por microscopía óptica. Se determinó, además su composición química, la petroquímica y se clasificaron las rocas del complejo ofiolítico (ver Figura 1).

ACERO PARA EL DESARROLLO



Entre en contacto con nosotros

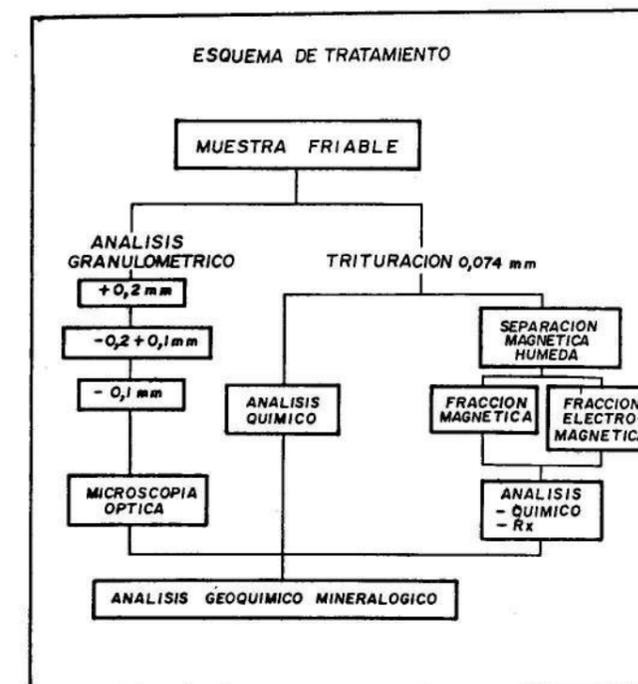


FIGURA 1. Esquema de tratamiento.

En el corte estudiado se distinguen los ocre con concreciones, ocre inestructurales y ocre con estructuras. El material ocreoso laterítico fue estudiado según el tamaño del grano en tres clases granulométricas (+0,2 ; +0,1 y -0,2 ; -0,1 mm). Posteriormente se estudiaron mineralógicamente por microscopía óptica.

Cada muestra seleccionada fue separada magnéticamente por vía húmeda. Con la obtención de las fracciones magnéticas y electromagnéticas se determinó la composición química y mineralógica con análisis roentgenográfico y microscopía óptica.

TABLA 1. Composición química de los cúmulos ultramáficos

Oxidos	Peridotitas cumulativas					
	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	42,88	32,47	40,23	40,28	40,00	39,67
TiO ₂	0,025	0,03	0,025	0,025	0,025	0,025
Al ₂ O ₃	1,13	0,98	0,52	1,24	0,98	1,43
Fe ₂ O ₃	5,58	2,68	7,18	3,79	5,95	8,02
FeO	3,04	1,90	1,39	4,32	1,90	0,51
MgO	41,37	44,02	35,26	35,75	37,98	39,41
CaO	1,03	0,28	0,19	0,65	1,06	1,13
MnO	0,12	0,09	0,11	0,12	0,11	0,12
NiO	0,24	0,27	1,37	0,46	0,24	0,27
CaO	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Na ₂ O	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05
K ₂ O	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Cr ₂ O ₃	0,42	0,54	0,55	0,44	0,48	0,45
FeO	0,15	0,18	0,21	0,15	0,17	0,31
PPI	4,10	16,32	13,37	11,93	10,85	9,09
A	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
F	16,5	9,0	18,4	17,8	16,1	16,4
M	83,3	90,8	82,6	82,0	83,7	83,4

1 - Harzburgita serpentizada, 2 - Serpentina Harzburgita, 3 - Serpentina Dunita, 4 - Lherzolita serpentizada, 5 - Wherlita anfibolizada, 6 - Wherlita muy serpentizada

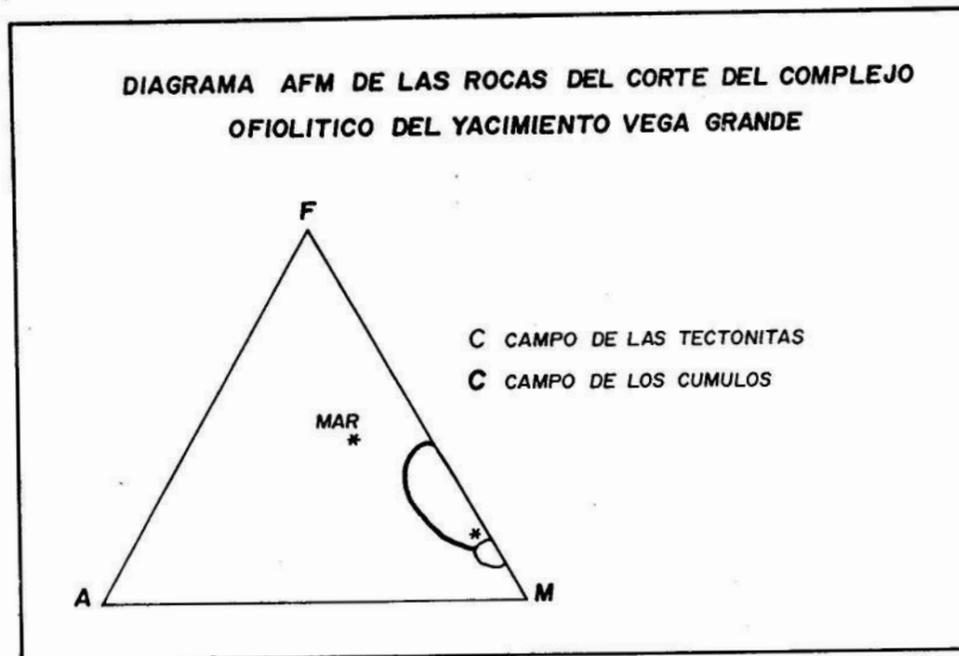


FIGURA 2. Diagrama AFM de las rocas del corte del complejo ofiolítico del yacimiento Vega Grande.

El desarrollo de las cortezas de intemperismo de aproximadamente ocho metros de potencia, provoca zonas minerales con menas enriquecidas, y perspectivas en

las áreas de basamento del corte, constituido por harzburgitas y dunitas serpentizadas, por lo que el factor petroológico es uno de los controladores de la mineralización.

DISCUSION

Las rocas del yacimiento Vega Grande corresponden al corte cumulativo ofiolítico (Tabla 1 y Figura 2) constituido por las variedades petrográficas harzburgíticas, dunitas, lherzolitas, wherlitas y sus correspondientes serpentinitas. Además, existen zonas hacia el noreste donde pueden encontrarse brechas serpentiniticas, lo que evidencia un desarrollo tectónico fuerte en la zona.

Las zonas lateríticas ocrosas poseen características propias en este yacimiento. El tamaño del grano de estas cortezas no es muy homogéneo y sus partículas no son tan finas. Se observa un crecimiento del tamaño de ellas hacia la zona de oxidación del corte laterítico (Tabla 2). Los estudios de la mineralogía y el quimismo por tamaños homogéneos de granos determi-

naron, que las fases fundamentales eran la goethita (60-85 %) y los minerales arcillosos (6-13 %). Los contenidos de aluminio, sobre todo en las zonas superiores del perfil, hacen pensar en minerales gibbsíticos no determinados. Las espinelas cromíferas no sobrepasan el 6 % y los minerales de manganeso alcanzan (1-2 %); hay magnetita y poco cuarzo.

TABLA 2. Composición granulométrica del perfil de la corteza de intemperismo

Zona Geoquímica	Unidad		Granulometría en mm		
			+ 0,2	+ 0,1; - 0,2	- 0,1
Ocre con concreciones	Peso (g)	1	0,78	47,78	11,44
	Acumulado (g)	2	0,78	48,56	60,00
	Acumulado (%)	3	1,3	80,93	100,00
		1	4,79	113,58	1,63
		2	4,79	118,37	120,00
		3	3,99	98,64	100,00
Ocre inestructural		1	1,05	3,01	5,94
		2	1,05	4,06	10,00
		3	10,50	40,60	100,00
		1	0,65	5,91	3,44
		2	0,65	6,56	10,00
		3	6,50	65,60	100,00
Ocre estructural		1	0,72	2,83	6,45
		2	0,72	3,55	10,00
		3	7,20	35,50	100,00

Las fracciones magnéticas dentro de este material ocreoso no sobrepasan el 10 % y están constituidas por las fases magnetita y maghemita, pero con fases minerales acompañantes (Tabla 3) por lo difícil de la separación (característica del material laterítico) debida posiblemente al tamaño del cristal de los minerales magnéticos.

Por los resultados del quimismo estas fases no sobrepasan el 30 % del material de las fracciones magnéticas, por lo que los contenidos ricos en níquel no necesariamente deben estar asociados a ellos (Tabla 4).

TABLA 3. Composición de las fracciones de las cortezas

Zona geoquímica	Fracciones en % de la muestra global	
	Magnéticas	Paramagnéticas
Ocres con concreciones	4	96
Ocres inestructurales	6	94
Ocres estructurales	9	91
Ocres estructurales	10	90

TABLA 4. Composición química de las cortezas

Oxidos	Ocres con concreciones	Ocres inestructurales	Ocres estructurales
Fracción magnética			
SiO ₂	5,74	5,03	6,22
Al ₂ O ₃	8,37	4,04	1,05
Fe ₂ O ₃	71,01	71,13	73,74
MgO	2,80	0,92	5,10
FeO	2,10	2,01	3,35
MnO	0,88	0,98	0,95
NiO	0,86	1,16	1,75
CoO	0,089	0,154	0,216
Cr ₂ O ₃	1,80	2,74	4,62
PPI	no det.	9,15	no det.
Fracción paramagnética			
SiO ₂	8,10	9,38	8,04
Al ₂ O ₃	6,74	5,64	1,90
Fe ₂ O ₃	63,02	62,92	66,16
MgO	1,0	1,05	1,32
FeO	0,21	0,51	0,31
MnO	0,90	0,93	1,83
NiO	1,00	1,26	1,83
CoO	0,100	0,135	0,154
Cr ₂ O ₃	3,20	3,18	2,59
PPI	12,20	12,05	12,28

La fracción magnética es la más enriquecida en cobalto desde el punto de vista absoluto, y no volumétrico, en los ocres inestructurales fundamentalmente. El cobalto puede estar asociado a la todorokita [3], la que ofrece reflexiones estrechas e intensas, aunque no debe descartarse su incorporación a la fase goethítica, ya que las imperfecciones estructurales permiten la incorporación no estequiométrica de elementos, en los casos en que exista una relación inversa entre el grado de cristalinidad de la goethita y la cantidad de elementos incorporados [9]. Todo esto a su vez puede influir en el crecimiento de dicho cristal, debido a la incorporación de cationes divalentes en la red cris-

TABLA 5. Composición mineralógica de las cortezas

Zona geoquímica	Fracción magnética	
Ocre con concreciones	Magnetita, maghemita, goethita, hematita, todorokita, saponita	Goethita, espinelas cromíferas, esmetitas, antigonita, lizardita
	Magnetita, todorokita, espinelas cromíferas, goethitas, serpentina	Goethita, lizardita, saponita, espinelas cromíferas
Ocre inestructural	Magnetita, maghemita, todorokita, serpentina, espinelas cromíferas	Goethita, nontronita, lizardita, hercinita
	Magnetita, goethita, espinelas cromíferas	Goethita, saponita, lizardita, antigorita, hematita, maghemita, espinelas cromíferas
Ocre estructural	Magnetita, maghemita, todorokita, goethita, cuarzo, saponita, espinelas cromíferas	Saponita, lizardita, goethita, cuarzo
	Magnetita, maghemita, goethita, saponita, todorokita, cuarzo	Goethita, serpentina, todorokita, cuarzo, espinelas cromíferas

Las esmectitas y serpentinas enriquecidas provocan el desarrollo de la mena serpentinitica de balance. Un 30 % del níquel está asociado a la goethita de estructura defectuosa, lo que se detecta en los roentgenogramas por la ausencia de reflexiones, por el quimismo y la microscopía óptica. Estudios anteriores sobre la formación de la corteza demuestran, que hacia la base del corte este fenómeno es posible [6,2], lo que puede influir no sólo en la incorporación de los cationes antes mencionados, sino también la del aluminio y con ello retardar la nucleación rápida y amplia de la goethita [7].

El contenido de aluminio en las rocas friables puede estar ligado a las goethitas, debido a que no se detectan reflexiones de fases mineralógicas típicas para él. Esto, desde el punto de vista económico, es de gran importancia destacarlo, ya que no existen vías para su extracción en esa forma por los métodos industriales convencionales [8].

En la parte superior del corte, ocres inestructurales, aumenta en la constitución de las lateritas fundamentalmente, la fase goethítica, y además de la saponita se observa la nontronita. En las fracciones paramagnéticas, al parecer el cobalto está relacionado con la goethita pues, a pesar de que se reportan contenidos de manganeso no aparecen sus minerales cristalinos, aunque no se debe descartar posibles formas amorfas del mismo. Las espinelas cromíferas aparecen indistintamente en ambas fracciones del material friable.

CONCLUSIONES

1. Las variedades petrológicas del yacimiento Vega Grande, juegan un papel controlador en la mineralización de las cortezas de intemperismo.
2. Las cortezas están constituidas por granos no totalmente homogéneos y más bien gruesos.

talina, en esta ocasión no sólo con posibilidad de Co^{2+} , sino de Mn^{2+} [5].

La maghemita (γFe_2O_3) aparece en las fracciones magnéticas, posiblemente como un producto intermedio de la oxidación de la magnetita o hematita tan poco desarrollada en estos perfiles, aunque no es posible descartar un origen por deshidratación de la goethita [4].

En las fracciones paramagnéticas en la base del corte, los ocres estructurales están constituidos fundamentalmente por esmectitas (saponitas), serpentina (lizardita y antigorita) y goethita (ver Tabla 5).

3. Las fases mineralógicas de la corteza son: en la base del corte, serpentina (lizardita y antigorita)-saponita-goethita, variando a esmectitas (saponita y nontronita)-goethita, y goethita hacia la parte superior del perfil, con fases secundarias acompañantes, magnetita, maghemita, todorokita, espinelas cromíferas y algo de cuarzo.
4. Las fases goethíticas, al parecer, son poco cristalinas o de estructuras defectuosas, lo que favorece la incorporación de otros elementos a su estructura.

BIBLIOGRAFIA

1. ALMAGUER, A.: "Informe petrográfico del yacimiento Vega Grande", Informe final, Centro Nacional de Fondo Geológico, La Habana, 1991.
2. ———: "Mineralogía y geoquímica de las cortezas de intemperismo lateríticas de las rocas ultramáficas de la provincia de Holguín", Tesis doctoral, Centro de Información Científico Técnica de la Academia de Ciencias, La Habana, 1989.
3. BURNS, R. et al.: "The todorokite - buserite problem further considerations", American Mineralogist, vol. 70, pp. 205-208, 1985.
4. FANIRAN, A.: "Maghemite in the Sydney duricrusts", American Mineralogist, vol. 55, May-June, pp. 925-933, 1970.
5. FAGET, G. y otros: "Síntesis y caracterización de goethitas con sustituyentes", Trabajo de diploma, Univ. de la Habana, 1988.
6. KUHNEL, R. A.: "The crystallinity of minerals in alteration profiles (an example on goethite in laterite profiles)", Min. Society Symposium Sheffield, Delft. The Netherlands, 1973.
7. ——— y otros: "The crystallinity and partitioning of elements in nickeliferous laterites", Bull. BRGM, Sec. II, 3ra ed., pp. 191-206, 1974.
8. LEWIS, D. G. et al.: "The influence of aluminium in the formation of iron oxides. IV. The influence of (Al^+) , (OH) and temperature", Clays and Clay Minerals, vol. 27, no. 3, pp. 195-200, 1979.
9. MENDELOVICI, E. et al.: "Aluminum-bearing goethite in Venezuelan laterites", Clays and Clay minerals, vol. 27, no. 5, pp. 368-372, 1979.

CONDICIONES PALEOTECTONICAS Y DE SEDIMENTACION DE LAS FORMACIONES SABANETA Y VIGIA SEGUN EL MODELO DE UNA CUENCA DE RETROARCO

Ing. Marianela del C. García Torres
Ing. Norge Carralero Castro
Ing. Joaquín Proenza Fernández
Ing. Jesús Blanco Moreno

Instituto Superior Minero Metalúrgico. Facultad de Geología

RESUMEN

En este trabajo se estudian dos unidades litoestratigráficas asociadas a la actividad volcánica paleogénica (formaciones Sabaneta y Vigía). Se analizan las características tectónicas y litológicas de cada secuencia en las diversas áreas donde afloran, obteniéndose algunas ideas acerca de las condiciones paleontológicas y de deposición.

Se argumenta un modelo de evolución y desarrollo del neorco y su correspondiente cuenca de retroarco, lo que permite comprender con mayor claridad el desarrollo geológico del mismo.

ABSTRACT

It's carried out a study of two litostratigraphic units associated to the paleogenic volcanic activity (Fm. Sabaneta and Vigía). Analysed are the tectonic and litological characteristics of each formation in different outcroppings getting some ideas about the paleotectonic and depositional conditions.

It's argued a model of evolution and development from the newarc and their corresponding basin of backarc.

Descripción de los cortes de las formaciones Sabaneta y Vigía en diferentes regiones de Cuba oriental

Formación Sabaneta

Autor: M. Iturralde (1975); redefinida por F. Quintas (1989).

Se considera como Fm. Sabaneta, al conjunto de rocas vulcánicas-sedimentarias de grano predominantemente fino, que usualmente están zeolitizadas o montmorillonitizadas y que contienen intercalaciones de calizas, silicitas, tobas cloritizadas y excepcionalmente pequeños cuerpos de basaltos.

Se propaga en Cuba oriental por Sabaneta, Sagua de Tánamo, Farallones, Palenque de Yateras, Baracoa, Calabazas y Mayarí Arriba.

Zona Sabaneta-Calabazas-Achotal

En esta región el corte fue dividido en dos miembros, Campo Largo y El Deseo. En general está constituido por tobas de color gris, verde claro y blanco. Las tobas, generalmente, son de grano fino y medio, y es frecuente la estratificación gradacional. Es característica la presencia de concreciones piríticas, indicadoras del carácter reductor del medio en el cual se acumularon los sedimentos, además, aparecen radiolarios y foraminíferos planctónicos típicos de los fondos batiabísales.

Miembro Campo Largo: ocupa la parte baja del corte, y se compone de tobas intercaladas con tufitas, areniscas tobáceas, calcarenitas, conglomerados y margas que yacen concordantemente sobre la Fm. Gran Tierra (Paleoceno Inferior) según un contacto transicional.