

INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS GEOQUÍMICOS DE CAMPO (%CUARZO, %HIERRO Y %ROCA) SECTOR LAS CLARITAS, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA

CONDE J., SALINAS A. & GUILLÉN L.
INGEOMÍN. Caracas. Correo-e: conde.joana@gmail.com

El sector Las Claritas, es uno de los más prospectivos desde el punto de vista geológico, para el hallazgo de mineralización aurífera y de carácter industrial. Esto está dado por la gran cantidad de zonas y manifestaciones minerales presentes en la misma o en sus cercanías. Algunas investigaciones como las de Queenstake (1995) y Zerpa (2003) han permitido dar un cuadro geológico-estructural muy favorable, vinculado con anomalías geoquímicas de suelos que pudieran estar asociadas a importantes zonas mineralizadas. En el área de estudio están presente la Formación Caballape, el Complejo Supamo y las unidades del Super Grupo Pastora formado por el Grupo Carichapo, todas de edad Precámbrica. Para el análisis se contó con un total de 1.329 muestras correspondientes al Sector Albino, Bloques I-II, III del Sector Bizkaitarra y el Sector Carabobo tomadas en una red de 200x50, con valores de campo de %cuarzo, %hierro y %roca. Se utilizó un plano de datos observados en campo y calificando los porcentajes de acuerdo a una tabla estandarizada. Un tratamiento estadístico fue realizado para cada sector e incluso para cada una de las formaciones geológicas presentes en cada sector. En todos los casos se obtuvieron distribuciones asimétricas positivas, un buen ajuste al modelo esférico y zonas alargadas con dirección NE y NW. Además, se estableció la coincidencia espacial con los resultados de los métodos geofísicos en los sectores donde ésta información está disponible.

ESTUDIO QUIMIOESTRATIGRÁFICO DE LAS LUTITAS DE LA FORMACIÓN EL PARAÍSO, QUEBRADA PARAÍSO, ESTADO FALCÓN, VENEZUELA

DE ABREU D. G.¹, GUTIÉRREZ J. V.¹, MARTÍNEZ-S. M.¹ & ALEZONES R.²
UCV. ¹Fac. Ciencias. ICT. ²Fac. Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Caracas

Se llevó a cabo un estudio quimioestratigráfico con procesamiento de datos por medio de análisis estadístico multivariado (agrupaciones, agrupamiento restringido y factores), perfiles quimioestratigráficos (PQE) y curvas de acumulación porcentual (CAP) de elementos mayoritarios y traza, en las lutitas de la Formación El Paraíso (Oligoceno), en el sur-centro del estado Falcón. La litología está constituida principalmente por lutitas fisiles no carbonáticas, arenisca cuarzosa y capas de carbón. Los análisis químicos fueron realizados mediante espectrometría de emisión óptica (EEO-ICP), infrarrojo (IR), titulación coulombimétrica y gravimetría, adquiriendo una matriz con las siguientes variables Mo, Cr, P, Zn, Ni, Co, Si, Mn, Fe, Mg, Zr, Ti, Y, La, Ca, Al, Sr, Ba, K, V, Nb, ST, CT y PAR provenientes de 96 muestras, además de calcular el índice de alteración química (IAQ). El análisis de agrupaciones permitió definir tres asociaciones elementales (terrígenos pesados, fosfatos-carbonatos y clásticos) que controlan los procesos sedimentarios de la unidad. Con el análisis de agrupaciones restringido los terrígenos pesados evidenciaron dos marcadas quimiofacies, luego corroboradas con los PQE y CAP. La asociación fosfatos-carbonatos arrojó también dos quimiofacies, coincidiendo el cambio con el obtenido para los terrígenos pesados. La asociación clástica no presenta cambios a lo largo de la columna, lo que indica un aporte continuo a la misma. Las fuentes probables de sedimentos son rocas metamórficas félsicas (los Andes) principalmente, además del aporte máfico (basaltos y volcánicas hacia la base) y de sedimentos de segundo ciclo (sedimentos del Eoceno). Estos aportes fueron probablemente simultáneos. El índice de alteración química indica que las lutitas sufrieron una alteración moderada a lo largo de toda la columna.

ESTUDIO DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS DE LA DESPOLIMERIZACIÓN DEL CARBÓN DE NARICUAL CON TRATAMIENTO ÁCIDO PREVIO

GAMBOA A.¹, MARTÍNEZ M.² & GARBÁN G.²
¹Instituto Universitario de Cumaná. ²UCV. Fac. Ciencias. ICT. Caracas.

Con la finalidad de analizar los productos obtenidos de la despolimerización del carbón de Naricual luego de la aplicación de tratamiento ácido, se realizaron ensayos probando diferentes ácidos y solventes. Una vez obtenido el rendimiento de extracción la fracción soluble (bitumen), esta fue separada en sus constituyentes (saturados,

aromáticos y polares) y se aplicó la activación (térmica y química) sobre el residuo sólido. Los resultados indican que la desmineralización previa del carbón ejerce un efecto positivo sobre la extracción y que el tipo de ácido y de solvente condiciona la composición del bitumen. El carbón activado obtenido del residuo de la despolimerización muestra altos porcentajes de adsorción, indicando la posible reutilización del mismo.

ESTUDIO HIDROGEOQUÍMICO Y GEOFÍSICO EN EL SECTOR LA CABRERA, CARRETERA VIEJA OCUMARE-CHARALLAVE, ESTADO MIRANDA, VENEZUELA

GAMBOA N.¹, MONTERO R.¹ & ZAMBRANO F.²

¹ UCV. Fac. Ciencias. ICT. Caracas. ²TRX Consulting C.A.

Con la finalidad de caracterizar tanto geofísica como geoquímicamente el sistema subterráneo del sector La Cabrera, fue realizado un estudio multidisciplinario que involucró la captación de 8 muestras de agua subterránea a partir de pozos de bombeo, así como la aplicación de 5 Sondeos Electromagnéticos en el Dominio del Tiempo (SEDT) y 4 Sondeos Gamma Natural. El estudio hidrogeoquímico consistió en la medición a la muestra de agua de los parámetros fisicoquímicos temperatura, pH, Eh y conductividad, durante la fase de campo; mientras que en el laboratorio, fueron determinadas las especies químicas Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, HCO₃⁻ y sílice disuelta (SiO₂). Los resultados obtenidos permitieron identificar dos tipos de aguas: Ca²⁺-SO₄²⁻-Cl⁻ y Mg²⁺-SO₄²⁻-Cl⁻; asimismo, fueron reconocidas aguas del tipo Na-Cl⁻ y/o Mg²⁺-Cl⁻ y Na⁺-HCO₃⁻ y/o Mg²⁺-HCO₃⁻. Igualmente fue establecido que la composición química de estas aguas está gobernada por su interacción con rocas que poseen minerales carbonáticos; por la disolución de sales evaporíticas como yeso y halita, y por el intercambio iónico. El estudio geofísico no sólo permitió caracterizar el sustrato como una secuencia de sedimentos que varía desde arcillas hasta arenas y/o gravas, sino también la presencia de distintos niveles acuíferos aparentemente confinados entre estratos arcillosos. Las interpretaciones geofísicas junto a la caracterización geoquímica de las aguas subterráneas establecieron una correlación entre los resultados obtenidos por ambas disciplinas.

PRINCIPIOS DE QUÍMICA CRISTALINA EN MINERALOGÍA: APLICACIÓN DE LAS TEORÍAS DE CAMPO CRISTALINO Y CAMPO DE LOS LIGANTES EN LA INTERPRETACIÓN DE LA ESTABILIDAD MINERAL

GARBÁN-G. G.

UCV. Fac. Ciencias. ICT. Caracas. Correo-e: ggarban@ciens.ucv.ve

Se realizó una revisión sobre los principios fundamentales de las teorías de Campo Cristalino (TCC) y Campo de los Ligantes (TCL) y su aplicación como herramienta alternativa en la interpretación de la estabilidad estructural de distintas fases minerales. Para el sistema de óxidos múltiples tipo espinela (AB₂O₄) se evaluó, mediante la TCC, la estabilidad de estructuras de espinela normal y de espinela inversa a través del estudio de la Energía de Estabilización del Campo Cristalino (EECC) y la Energía de Estabilización de Sitios Octaédricos (EESO) para los sitios A y B. A partir de los datos obtenidos se pudo comprobar que minerales como la magnetita (Fe₃O₄) se ven favorecidos a adoptar estructuras de tipo espinela normal, mientras que minerales como la cromita (FeCr₂O₄) se favorece una estructura de tipo espinela inversa. Por otro lado, se evaluó la estabilidad de diversas fases de sulfuros y minerales asociados utilizando TCL. Según las aproximaciones establecidas, los sulfuros que presenten cationes con 6 o más electrones d no enlazantes tienden a formar estructuras tipo pirita (FeS₂) o marcasita (FeS₂), mientras que para cationes con 5 o menos electrones d no enlazantes se ve favorecida las estructuras tipo arsenopirita (FeAsS). Se pudo establecer la utilidad de las teorías estudiadas en la resolución de problemas sencillos asociados a la interpretación de la estabilidad de estructuras cristalinas minerales.

GEOQUÍMICA SEDIMENTARIA DE LA FORMACIÓN QUERALES (MIOCENO TEMPRANO A MEDIO), CUENCA CENTRAL DE FALCÓN, VENEZUELA

GUERRERO R. Y., GUTIÉRREZ J. V. & MARTÍNEZ M.
UCV. Fac. Ciencias. ICT. Caracas. Correo-e: yeniree17@gmail.com

Un estudio geoquímico ha sido aplicado en una sección de la Formación Querales (Mioceno Temprano a Medio) que aflora en la quebrada El Paují, cuenca de Falcón. El propósito de esta investigación es evaluar la composición probable de la fuente de sedimentos de esta unidad (proveniencia) así como las condiciones redox que imperaron durante su sedimentación, mediante el uso de diagramas geoquímicos de discriminación. Para ello se analizaron 49 muestras de rocas (principalmente argilitas) representativas de la columna litológica de la unidad. Los resultados indican que la Formación Querales se sedimentó bajo condiciones principalmente óxicas, siendo la fuente de sedimentos de composición eminentemente metamórfica, por lo que se propone a los Andes como la fuente.

PROYECTO MAPA GEOQUÍMICO DE VENEZUELA (PMGV): INFORME DE AVANCE CUENCAS NOROCCIDENTALES DEL ESTADO BOLÍVAR

JIMÉNEZ Y., NÚÑEZ J., VERA O. & HERNÁNDEZ E.
INGEOMIN. Caracas y Ciudad Bolívar. Correo-e: jessiknunezm@yahoo.es

Se realiza la primera presentación del proyecto “Mapa Geoquímico de Venezuela”, cuyo productos serán a escala 1:500.000. Se utilizan los ríos de orden 6 y 7 a través de muestras de sedimentos finos fluviales, concentrados de minerales pesados y aguas superficiales, todo ubicado en mapas topográficos 1:25.000. Se tiene estimado un mínimo de 1.000 muestras en todo el territorio nacional, con una densidad de muestras de 1/1.000 km². Se realizan consideraciones acerca de su importancia en términos de la economía, ambiente, salud, ordenamiento territorial, desarrollo humano e investigación académica. Se presentan los resultados de los parámetros fisicoquímicos medidos en campo y de las concentraciones de las siguientes especies aniónicas en aguas: HCO₃⁻, F⁻, Cl⁻, NO₂⁻, Br⁻, NO₃⁻, PO₄⁻³ y SO₄⁻² y las concentraciones de Hg. Se obtuvieron diferentes indicios del potencial minero de algunas cuencas en relación a la posible presencia de rocas carbonatíticas y/o enriquecimientos de minerales fosfáticos. También se interpreta de forma preliminar la presencia de altas concentraciones de F⁻, SO₄⁻² y NO₃⁻ y su relación con el ambiente y la salud de las poblaciones y ecosistemas cercanos. Se establecen niveles de línea base o fondo geoquímico para algunas especies químicas en aguas.

ASFALTENOS DEL BITUMEN Y SU RELACIÓN CON LA MADUREZ DE ROCAS GENERADORAS DE PETRÓLEO

LÓPEZ L.¹, LUGO P.¹, LO MÓNACO S.¹, ESCOBAR G.¹, GONZÁLEZ C.¹, DE CASTRO L.², KALKREUTH W.², RUARO PERALBA M. DO C.² & FRANCO N.²

¹ UCV. Fac. Ciencias. ICT. Caracas. ²Universidad Federal do Rio Grande do Sul. Brasil

Se estudiaron asfaltenos del bitumen extraído de rocas de la Formación La Luna, provenientes del núcleo 33F-1X de la Cuenca de Maracaibo, Venezuela. Se estudiaron los parámetros fisicoquímicos de los asfaltenos, correspondientes a los pesos moleculares en peso (Mw), en número (Mn) y parámetros estructurales (grupos funcionales orgánicos) caracterizados mediante resonancia magnética nuclear de hidrógenos (1H RMN). Los parámetros indicadores de condiciones redox del ambiente de sedimentación fueron determinados sobre la base de las concentraciones de carbono orgánico total (COT), carbono carbonático (Cinorg) y azufre (S) y de madurez (condiciones de generación de hidrocarburos) mediante pirólisis Rock-Eval. El objetivo fue interpretar las propiedades los asfaltenos y su relación con la madurez alcanzada por la roca generadora. Los resultados obtenidos indican que las rocas analizadas se encuentran a inicios de la ventana del petróleo (Tmax). Estas se caracterizan por la presencia de un bitumen de baja madurez, y por lo tanto los asfaltenos presentan altos pesos moleculares y bajo grado de aromatización.

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL PETROLÍFERO DE LAS ROCAS DE LA FORMACIÓN PALMARITO, ESTADO MÉRIDA, VENEZUELA

LUGO P. & LÓPEZ L.
UCV. Fac. Ciencias. ICT. Caracas.

Mediante herramientas geoquímicas se estudiaron muestras de la Formación Palmarito, con la finalidad de evaluar la posible existencia de rocas madre pre-cretácicas como posibles contribuyentes a los hidrocarburos del Occidente de Venezuela. La caracterización de estas rocas se realizó en función de la concentración de carbono orgánico actual y original, la caracterización visual de la materia orgánica y biomarcadores. Los resultados indican que la Formación Palmarito puede ser calificada como roca madre y haber contribuido con parte de los volúmenes de hidrocarburos de la Cuenca Occidental de Venezuela.

DISTRIBUCIÓN DE CARBONO ORGÁNICO, FÓSFORO Y NITRÓGENO EN LA FRACCIÓN LIMO DE SEDIMENTOS SUPERFICIALES DE LA REGIÓN MARINO-COSTERA AL NORTE Y SUR DE LA PENÍNSULA DE PARIA, VENEZUELA

MARTÍNEZ-S. M. C. & MARTÍNEZ G.
Instituto Oceanográfico de Venezuela. Cumaná.

Se determinaron las concentraciones, carbono orgánico (Corg), fósforo total (PT) y nitrógeno total (NT) en la fracción limosa de los sedimentos superficiales marinos, captadas en la región marino-costera al norte y sur de la Península de Paria. El Corg fue determinado con la técnica de combustión seca (previo ataque ácido), PT y NT se determinaron por el método de Valderrama (1981). Se elaboraron mapas de iso-concentración para la distribución de estos elementos plataforma sub-marina al norte de la Península (PNPP) y en el Golfo de Paria (GP). Las concentraciones de Corg variaron entre 0,18 y 4,08%, con un promedio de 1,53%; el PT entre un rango de 0,02-0,21%, con un promedio de 0,04%; y NT entre 0,005-0,12%, con un promedio de 0,03%. Para Corg los mayores valores se ubicaron en la PNPP, observándose un incremento progresivo hacia la zona noroeste. Las cifras más bajas de Corg, en su mayoría, se localizan en el GP, sin embargo, también presenta valores bajos en la PNPP alrededor de la muestra PMS(2)19. Para el PT y NT, los menores valores se encontraron en el GP y hacia la parte más oriental de la PNPP, mostrando ambos parámetros un incremento progresivo hacia la zona occidental de la PNPP, donde se ubicaron los mayores valores, coincidiendo con la distribución de Corg. La distribución espacial de estos elementos parece estar influenciada por las corrientes marinas y los patrones de afloramiento costero. Existe un efecto sobre la producción, distribución y sedimentación de materia orgánica en el área de estudio, causado por la descarga de los grandes ríos Orinoco y Amazonas a través de la corriente de Guayana.

REVISIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LOS PROGRAMAS DE POSTGRADO EN GEOQUÍMICA EN LA UCV

MARTÍNEZ M.¹, MONTERO R. L.¹, PIÑERO L.¹, OLGA R.² & CARLOS YANES¹
UCV. ¹Fac. Ciencias. ICT. ²Fac. Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Caracas.

Los programas del Postgrado en Geoquímica son pioneros dentro de la Facultad de Ciencias de la UCV. Aún el día de hoy, este postgrado es único en Venezuela y uno de los muy escasos en Sudamérica dirigido a esta área del conocimiento. Mantiene su vigencia, hoy más que nunca, luego de más de 30 años de actividad ininterrumpida. Ha graduado un número significativo de Doctores y Magíster, aunque se detectan demoras importantes para culminar los estudios, identificando algunas causas para este fenómeno, y derivan de situaciones diversas: horarios, falta de becas, estudiantes que no lo son en forma exclusiva, rigidez del plan de estudios, entre otros. Desde su creación, el Postgrado en Geoquímica no ha experimentado cambios significativos en sus planes de estudio. No obstante, factores externos como internos obligan a revisar los programas, adecuarlos a los nuevos retos y actualizarlos en función de los importantes avances que la Geoquímica ha hecho en los últimos años. Se presenta una lista de competencias y campos de acción para un profesional de 4° nivel en Geoquímica, y se proponen lineamientos básicos para iniciar la reestructuración.

CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA DE FASES PRESENTES EN EL MATERIAL CEMENTANTE UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS PETROLEROS PROFUNDOS

NEGRÓN F.¹, CENTENO J.² & MARRERO S.¹
¹UCV. Fac. Ciencias. ICT. Caracas. ²INTEVEP-PDVSA

La posibilidad de ataque químico al material cementante con el cual se construyen los pozos petroleros, debido a gases ácidos como el CO₂ y el H₂S, ha traído como consecuencia el desarrollo de investigaciones que han dado explicación a escala mineralógica y física en relación al carácter corrosivo del CO₂, demostrándose que el mecanismo principal de la acción corrosiva tiene que ver directamente con la carbonatación, siendo la influencia del H₂S sobre el cemento poco investigada. El efecto combinado de ambos gases en la corrosión, no ha sido documentado hasta el momento. Este trabajo de investigación estudia el efecto del H₂S (sumado a los efectos del CO₂) en el material cementante utilizado en la construcción de pozos petroleros. Para ello fue elaborado un plan experimental, que incluyó desde la selección de un sistema que simula las condiciones de presión y temperatura de pozo, hasta la elaboración de muestras de idénticas dimensiones de material cementante. Se utilizaron los cementos clase H y clase G, ambos de frecuente uso en la industria petrolera dado su amplio rango de aplicabilidad en cuanto a profundidad y temperatura. Estas muestras fueron sometidas a condiciones corrosivas en autoclaves llenos de agua, en periodos de tiempo establecidos (20, 40 y 80 días), variando la dosificación de H₂S a presión constante de CO₂, a temperatura constante (160 °C). Los cambios mineralógicos, fueron verificados mediante difracción de rayos X para cada condición experimental, evaluando también la resistencia a la compresión como un parámetro indicador de los cambios físicos en las muestras del material cementante, respecto a las variables del sistema. Todos estos resultados fueron comparados y correlacionados, siendo observados cambios más significativos en función de la dosificación de H₂S que en función del tiempo como variable, para ambas clases de cemento. En general los resultados obtenidos indican que la presencia de H₂S y el aumento de concentración del mismo, afectan al material cementante. Influyendo en los cambios mineralógicos y además disminuyendo la integridad del mismo, todo esto sumado a los efectos conocidos ocasionados por la presencia de CO₂.

SEPARACIÓN Y ESTUDIO DE LOS MACERALES DE CARBONES DE GUASARE (FORMACIÓN MARCELINA-PALEOCENO), ESTADO ZULIA, VENEZUELA

PERAZA A., BERBESI L. & MARTÍNEZ M.
UCV. Fac. Ciencias. ICT. Caracas.

Debido a que las características físicas, químicas e incluso reológicas del carbón, así como su comportamiento en los procesos industriales es en gran medida una función de su composición maceral, se optimizó un método de laboratorio usando soluciones de bromuro de zinc de diferente densidad con la finalidad de obtener distintas fracciones macerales. Se utilizó como muestra un carbón bituminoso, proveniente del yacimiento Paso Diablo, ubicado en la Cuenca Carbonífera del Guasare, Estado Zulia, de donde se obtuvieron 6 fracciones macerales, las cuales fueron estudiadas a través de análisis espectroscópicos (FT-ir) y termogravimétricos (TGA). Los resultados indican leves variaciones en la composición química entre los componentes separados; los máximos de la 1^o derivada de TGA y del DTA también revelan modificaciones entre cada fracción. Los rendimientos de los diferentes grupos macerales separados por densidad alcanzaron valores aproximados de vitrinita de 94%, inertinita 2,2%, liptinitas 1,5% y materia mineral 1,4 %, números cercanos a los obtenidos a partir del análisis petrográfico.

DETECCIÓN DE LA OXIDACIÓN DEL GRAFITO NATURAL EN EL LABORATORIO Y COMPARACIÓN CON EL ÓXIDO DE GRAFITO SINTÉTICO: APLICACIÓN DE TÉCNICAS TÉRMICAS Y ESPECTROSCÓPICAS

PISAPIA D.¹, BARRIOS C.², MARTÍNEZ M.², REATEGUI K.², MELÉNDEZ W.² & MARRERO S.²
¹Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Ciudad Guayana. ²UCV. Fac. Ciencias. ICT. Caracas
Correo-e: danielpisapia@yahoo.com

Con la finalidad de determinar la posible formación natural del óxido de grafito durante la meteorización y transporte de este mineral, una muestra de grafito altamente cristalizado, aislado de un esquistos grafitoso de la

Formación Sierra Nevada (Precámbrico), estado Trujillo, fue sometido a oxidación controlada ($T = 90^{\circ}\text{C}$) en atmósfera de oxígeno saturado de agua, a tiempos variables (25, 50 y 75 días). Este diseño experimental de meteorización simulada corresponde a la alteración natural durante 8, 16 y 24 años, respectivamente. En adición, se sintetizó óxido de grafito (OG) por tratamiento de grafito con KMnO_4 en medio ácido. Tanto las muestras procedentes de la oxidación controlada como el OG fueron caracterizadas por medio de las técnicas de difracción de rayos X, espectroscopía Raman, análisis termogravimétrico y espectroscopía de infrarrojo con Transformadas de Fourier. Las muestras oxidadas presentaron una disminución en el índice de cristalinidad y del espesor del cristal, disminución de las señales Raman correspondientes al material ordenado, desplazamientos de la temperatura máxima en termogravimetría hacia valores más bajos, y aparición de señales C – O y disminución de las señales C = C en el infrarrojo; la intensidad de tales cambios es proporcional al tiempo de oxidación. Estos resultados indican que tiene lugar un cambio en la cristalinidad del material: el grafito alterado ha perdido en forma parcial su arreglo reticular, posiblemente por la incorporación de oxígeno.

INTERPRETACIONES PALEOAMBIENTALES DE SECUENCIAS DEL TERCIARIO POR PARÁMETROS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS. CUENCA ORIENTAL DE VENEZUELA

QUINTERO K.¹, LO MÓNACO G.¹, LÓPEZ L.¹, LO MÓNACO S.¹, LUGO P.¹, ESCOBAR G.¹, DE ABRISQUETA A.²,
KALKREUTH W.³, RUARO PERALBA M. DO C.³ & FRANCO N.³

¹UCV. Fac. Ciencias. ICT. Caracas. ²INGEOMIN. Caracas. ³Universidad Federal do Rio Grande do Sul. Brasil

Se analizaron lutitas del Terciario de la Cuenca Oriental de Venezuela, que incluyeron composición SARA, biomarcadores, pirólisis Rock Eval, interpretaciones bioestratigrafía y microscopía electrónica (EPMA y MEB), con el objeto de realizar interpretaciones paleoambientales del ambiente de sedimentación. A partir de los resultados se pudieron definir tres ambientes de sedimentación a lo largo de la secuencia estratigráfica estudiada, los cuales fueron originados por pequeñas oscilaciones del nivel del mar, dando lugar a ciclos transgresivos y regresivos, de aguas dulces a salobres, pertenecientes a un sistema deltaico, que regresaba hacia fases pantanosas de ambientes terrestres.