



CONSIDERACIONES SOBRE LA ESTRATIGRAFÍA DEL YACIMIENTO VARADERO OESTE, FRANJA PETROLERA NORTE CUBANA

Perera Falcón C, López Corzo O, Rodríguez Vivas E, González Ontivero O, Blanco Bustamante S, Pérez-Machado Milán O, Reyes Paredes O, González Rodríguez M. E, Santana Martí L.

Centro de Investigación del Petróleo, Churrucá 481 e/ Vía Blanca y Washington, Cerro.
cperera@ceinpet.cupet.cu.

RESUMEN

El Yacimiento petrolero Varadero es el más importante existente en Cuba. Sus características y complejidades geólogo-estructurales no difieren mucho de otros yacimientos vinculados al cinturón plegado y cabalgado cubano, donde la producción de petróleo es a partir de reservorios carbonatados naturalmente fracturados, en estructuras tipo dúplex. En los últimos años la exploración ha sido dirigida a las estructuras de mar afuera y especialmente a la zona oeste, en la que se han perforado alrededor de 10 pozos de alcance extendido, siendo este sector el objeto de estudio del presente trabajo.

El objetivo esencial de esta investigación es hacer una actualización estratigráfica de los últimos pozos perforados en la zona oeste, integrando datos de pozo, registros eléctricos y datos sísmicos, con los datos litológicos y bioestratigráficos disponibles. De esta manera se logra esclarecer la constitución geológica del sector, sobre todo de algunas formaciones con interpretaciones previas polémicas, correlacionar los pozos, identificar y caracterizar los mantos atravesados por las perforaciones. Se establece además la edad de los depósitos desde Oxfordiano hasta el Mioceno, también se añaden consideraciones paleoambientales que permiten reconocer la existencia de variabilidad de facies desde nerítica hasta batial. A su vez, se propone una columna geológica generalizada para el área.

En el trabajo se presentan resultados de gran valor para las interpretaciones sísmicas regionales que se están llevando a cabo en el sector y para la actualización del modelo geológico del yacimiento, lo cual a su vez propicia una mejor ubicación y diseño de los pozos exploratorios y de desarrollo.

INTRODUCCIÓN

El Yacimiento Varadero descubierto en 1971(1) está ubicado a 1km. al suroeste del poblado Playa Varadero, en la península de Hicacos, y a 2km (Fig.1).al norte de Guásimas. En el período 1967-1973 imperaba, como metodología para la ubicación de pozo, la presencia de fallas de desplazamiento lateral. Desde 1970 en la Zona de Varadero se venían realizando algunas perforaciones paramétricas y de búsqueda, según las categorías empleadas entonces. Los pozos profundos, como el Camarioca-1 y Colorados -1 contribuyeron a aumentar el grado de conocimiento estratigráfico y el potencial gasopetrolífero del área. Especialistas cubanos y soviéticos estudiaron las características tectónicas y estratigráficas en la dirección Camarioca- península de Hicacos, y como resultado de estas investigaciones surgió la propuesta de la perforación del pozo descubridor Varadero No 1. El ensayo de este pozo tuvo como resultado entrada de petróleo industrial. A partir de ahí se fueron desarrollando distintas áreas tales como, Varadero Sur, Camarioca, Guásima, Cantel y Marbella entre otros. El yacimiento Varadero se explota desde 1972, CUPET continuó explorando para buscar áreas con perspectivas gasopetrolíferas y su mira fue dirigida hacia la zona noroeste marina en la que ya se revelaban algunas estructuras por los trabajos sísmicos. Estas estructuras después de evaluadas permitió la ubicación del pozo Varadero Oeste 1000 extendido hacia el mar (López- año 2008) encontrándose petróleo. Fueron definidas las distintas secuencias productivas encontradas en el pozo, demostrando así la existencia de rocas del Grupo Veloz. Así comenzó la perforación de otros pozos permitiendo el conocimiento estratigráfico y la conformación del modelo geológico-estructural ayudado por los pozos y la sísmica, pero como sucede en todas las investigaciones, trajo interpretaciones estratigráficas de formaciones y edades algo polémicas y en



las columnas pronóstico de los pozos a perforar, cabe destacar que se agrega a esta investigación el grupo de fósil de Nannoplancto calcáreo muy empleado en la industria petrolera y es de ahí que nuestro trabajo está encaminado a tratar de esclarecer la estratigrafía, bioestratigrafía y el modelo geológico del área.

Problema Científico:

La posición estratigráfica de algunas secuencias encontradas en los pozos perforados en Varadero Oeste a pesar de las interpretaciones realizadas, aún no está bien definida y es necesario de esclarecer dicha posición estratigráfica, aportar datos nuevos a la actualización del modelo geológico por la importancia que tiene en evaluaciones futuras del potencial de hidrocarburos de éstos depósitos.

Objetivos:

- Caracterizar estratigráfica y bioestratigraficamente las formaciones del Grupo Veloz, cortadas por los pozos, en el sector Varadero Oeste.
- Esclarecer la relación estratigráfica de los sedimentos cortados por los pozos del Cretácico Medio y los del Sinorogénico del Campaniano Maastrichtiano.
- Brindar información estratigráfica para la actualización del modelo geólogo-estructural del Sector Varadero Oeste.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de la presente investigación fueron consultados los datos base ofrecidos por las perforaciones de los pozos. Se revisaron trabajos anteriores, principalmente los estratigráficos y geólogo-estructurales del área, así como trabajos geofísicos principalmente sísmicos. Se realizaron estudio de muestras de canal, ditches y preparaciones especiales con los grupos paleontológicos principales en la actividad petrolera, como los foraminíferos, Insertae sedis y nannoplancton calcáreos, siendo estos últimos fundamentales en las interpretaciones bioestratigráficas.

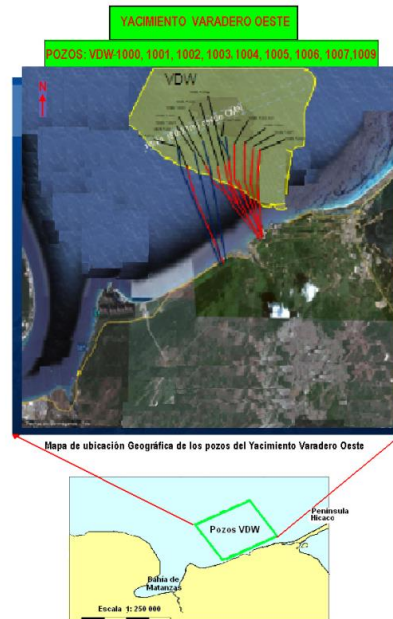


Figura-1. Mapa de ubicación de los pozos Varadero Oeste

DISCUSIÓN

Estratigrafía

En zonas tranquilas las rocas yacen horizontalmente unas sobre otras, sin que ningún evento tectónico posterior "perturbe" este orden de las capas más jóvenes encima y más antiguas debajo. Sin embargo, en el subsuelo cubano todas las rocas han sido deformadas, apiladas unas sobre otras, fracturadas y trasladadas desde su lugar inicial de deposición (Fig. 3.) Es por ello que se perforan distintos mantos o escamas a través de pozos de gran desplazamiento e inclinación. Al atravesar estas zonas de grietas y fracturas se origina un sinnúmero de complicaciones y la detección de estos elementos estructurales es de suma importancia para conocer la Geología del subsuelo, la estratigrafía y conformar su modelo geológico.

Formación Güines:

Con características litológicas bien regulares en todo el subsuelo de la franja norte de crudos pesados. Compuesta por calizas fosilíferas, de color blanco y amarillo claro, dolomitas y algunas margas. Este intervalo puede ocasionar complejidades técnicas durante la perforación, esencialmente por pérdidas de circulación y manifestaciones de asfalto. La fauna está representada por *Globorotalia fohsi*, *Preorbulina curva*, la que nos define la Edad de Mioceno. (Fig.2, 5)

Formación Peñón:

Se caracteriza por contener caliza biodetrítica con escaso cemento, margosa y friable de color blanco, arcilla gris verdosa y arenisca polimíctica de grano fino. Los fósiles presentes corresponden a *Turborotalia pomerolis*, *Globigerinatheka sp.* sugiriendo la Edad de Eoceno Medio.(Fig.2)

Complejo ofiolítico:



Las ofiolitas se manifiestan en dos mantos bien definidos separados por una secuencia arcillosa y arenosa asociada a la Formación Vía Blanca. Se disponen diversos litotipos como serpentinitas harzburgíticas de color verde azulado, peridotitas y piroxenitas verde muy oscuras a negras.

Es de destacar que estos mantos de serpentinitas, algunos especialistas los definen como uno solo y no tienen en cuenta la intercalación de los sedimentos de la formación Vía Blanca ni la presencia de fauna, demostrando así la aparición de ésta formación en los mismos niveles de los demás pozos perforados. (Fig.2)

Formación Vía Blanca:

Aparece a lo largo de los pozos en tres intervalos: el primero entre mantos de ofiolitas, el segundo sobre los carbonatos de la Formación Carmita y el tercero entre mantos de esta misma unidad. Queremos aclarar que los sedimentos en contacto con Carmita en muchos de los casos en las proyecciones de las cartas geólogo-técnicas de los pozos a perforar se utiliza la formación Angelita, lo que consideramos un desacierto: 1-La litología no corresponde con dicha formación 2- La fauna que aparece es del Campaniano-Maastrichtiano 3-La formación Angelita es de edad Turoniano del Cretácico Superior. Estos tres intervalos son de características litológicas muy similares, siendo el litotipo más común la limolita verde, débilmente calcárea y medianamente coherente, en capas muy finas, a veces transicional a lutita por presentar fisilida marcada. También capas de areniscas de grano fino y medio, con cemento calcáreo, en menor proporción se intercalan lentes conglomeráticos de la misma composición de las areniscas. Se pudo determinar la presencia de *Globotruncanita stuati*, *Pseudotextularia* sp., *Contusotruncana fornicata*, *Uniplanario trifidus* de Edad del Cretácico Tardío Campaniano – Maastrichtiano. (Fig.2, 5)

Formación Carmita:

Aparece en forma de dos mantos: un primer manto muy tectonizado, brechado, con carbonatos de textura fina y otras microfacies calcareníticas, y abundante mezcla con terrígenos; y un segundo manto más masivo, con carbonatos homogéneos y densos, sólo de textura muy fina.

Litológicamente se destacan calizas de color crema, amarillo y menos blanco, duras, cristalinas, con muchas fracturas finas cementadas por calcita y pocas de ellas con petróleo vivo de color pardo oscuro y rojizo. La asociación faunal más característica de estas rocas es la de *Nannoconus truitti*, *N. circularis*, *Rhagodiscus asper*, *Eifellithus monechiae* y *Heterohelix moremanni*. Lo cual enmarca la Formación en el Cretácico, Albiano-Cenomaniano (Fig.2, 5)

Formación Vega Alta:

Aparece en tres intervalos. Como tendencia general a medida que se profundiza en el corte aumenta el contenido silíceo y arcilloso, disminuyen los limos calcáreos y los fragmentos de calizas de Carmita.

Las tres unidades están compuestas por arcilitas de color beige y verdoso, incoherentes, poco calcáreas, con agregados de pirita. Limolitas gris verdoso, débilmente calcáreas, fisiles, más abundantes en el primer intervalo, donde presentan bloques de calizas cremas muy duras, con textura de mudstone calcáreo y grainstone de intraclastos y peloides. Pedernales de colores verde oscuro, pardo, blanco y menos rojizo, todos traslúcidos, en capas finas, muy duros, con algunos bioclastos rellenos de calcedonia blanca.

La asociación faunal está compuesta por *Acarinina primitiva.*, *Morozovella acuta*, *M. subbotinae* sp., *Sffenulitus* sp., *Lychnocanoma bellum* del Paleoceno – Eoceno Inferior. Se reportó abundante fauna redepositada del Cretácico.(Fig.2,5)

Grupo Veloz



Las rocas del Grupo Veloz fueron perforadas en secciones escamadas y repetidas, sin arcillas del Siorogénico entre ellas. Las fallas y despegues internos se detectaron según el registro estratigráfico del pozo, pero en ocasiones no, provocando zonas de intenso brechamiento (tectónico) y fracturas. Las principales complejidades que ocurren en las zonas de reservorios están vinculadas a las pérdidas de circulación en zonas altamente fracturadas. (Fig.2, 5)

Formación Morena:

La conforman calizas cremas claras y blancas, incoherentes, con materia orgánica en microporos y en finas microfracturas, estas calizas pueden aparecer ligeramente silicificadas. Argilitas negras en baja proporción, poco calcáreas, incoherentes, con escasos rombos de dolomita. Trazas de pedernales de colores verdoso y pardo, en capas muy finas y duras. Existieron muy débiles manifestaciones de petróleo pesado en esta unidad, con bitumen muerto y materia orgánica en microfracturas y estilolitos.

Debido al poco espesor de esta unidad se detectó escasa fauna en las muestras, solamente *Nanoconus steinmanni*, *Nannoconus spp.* Su identificación se logró auxiliandonos también de criterios litológicos, petrográficos y petrofísicos. Corresponde su Edad a Cretácico Inferior Hauteriviano-Barremiano. (Fig.2, 5)

Formación Ronda:

La litología es similar a la unidad anterior, sólo que las calizas alcanzan un grado de coherencia y cristalización mayor que en Morena. Se destacan calizas cremas claras y blancas, duras, cristalinas, fracturadas, en capas finas, con bioclastos calcitizados y huellas de disolución. El contenido de pedernales de color ámbar aumenta considerablemente, algunos abigarrados en blanco, duros, traslúcidos. Calizas blancas, con microlaminaciones paralelas rellenas de MO, incoherentes, con estilolitos, en capillas muy finas. Argilitas negras, calcáreas, laminadas, con escasos rombos de dolomita.

En esta unidad aumentan las manifestaciones de petróleo pesado, observándose mejores rasgos de reservorio en las muestras, El componente faunal de estas rocas revela la presencia de abundantes moldes de *Radiolarios*, en asociación con *Calpionélidos calcáreos* y *Nannoconus spp.*, lo cual enmarca el intervalo en Jurásico Superior Titoniano Superior – Cretácico Inferior Valanginiano. (Fig 2,5)

Formación Cifuentes Profundo I:

La delimitación entre estas dos unidades (Ronda y Cifuentes I) es complicada con criterios estratigráficos (litología y fauna), sin embargo, existe casi siempre un peculiar pico en el registro de rayos Gamma que ayuda mucho en el diagnóstico.

Existen dos mantos de composición parecida, el primero fue atravesado en todos los pozos y el segundo solamente en el VDW-1007. Estos sedimentos están compuestos por calizas cremas claras, blancas y amarillas, moteadas en colores pardos oscuros, duras, en capas finas, con bioclastos calcitizados y huellas de disolución. Calizas blancas y pardo oscura, con laminaciones muy finas y paralelas de MO, las que le proporcionan una apariencia bandeada. Argilitas negras, calcáreas, en finas capillas, Las manifestaciones de petróleo son similares al intervalo anterior, con ligero aumento en el grado de fracturación de los carbonatos.

El complejo faunal identificado en el primer manto, está compuesto por asociación de *Radiolarios*, escasos *Nannoconus spp.*, y *Calpionélidos calcáreos*. Estos permiten delimitar el intervalo a: Titoniano Superior – Valanginiano, en el segundo se pudo precisar la edad de Titoniano por la presencia de *Chitinoidellae*. (Fig.2,5)

Formación Cifuentes Profundo II-III:



Esta unidad aparece a lo largo de los pozos, con carbonatos muy laminados, muy fracturados y brechados, litológicamente representado por varios tipos de calizas, muchas de ellas de colores cremas, blancos y amarillos, duras, cristalinas, fracturadas, en finos estratos, con bioclastos calcitizados, muchos de ellos agrandados por disolución, con textura de wackestone. Calizas blancas y cremas claras, bandeadas por finas láminas de materia orgánica, paralelas y sinuosas, poco consolidadas, en ocasiones argiláceas. Pocos pedernales de color ámbar, traslúcidos, duros, en capas finas.

Este intervalo geocronológico se hizo por criterios litológicos, relaciones estratigráficas y correlación con otros pozos.

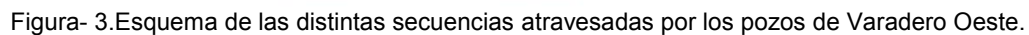
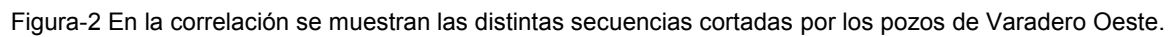
Se observaron manifestaciones de petróleo pesado en microfracturas y huellas de disolución. (Fig.2,3)

Formación Cifuentes Somero:

Con un gran desarrollo en el subsuelo de Varadero Oeste, está compuesto por calizas amarillas y blancas, cristalinas, muy duras, en estratos finos, fracturadas, en algunos casos aparecen litotipos arenosos, caliza color crema y carmelita, de aspecto sucrosico, dolomitizada, a veces con microlaminaciones de bitumen, incoherentes. Calizas blancas, cristalinas, con fracturas paralelas rellenas de bitumen oxidado. Los carbonatos de esta unidad aparecen fracturados, donde aparecen abundantes zonas de brecha impregnadas en petróleo pesado y hasta trazas de asfalto. Desde el punto de vista faunal Cifuentes Somero sólo presenta moldes indefinidos y recristalizados, así como *Globochaete Alpina* de edad Kimmeridgiano. (Fig.2, 3 y 5)

Formación Constancia:

Constancia es un buen marcador estratigráfico presente en todos los pozos de Varadero Oeste – Camarioca. La presencia de esta unidad indica un levantamiento estructural de la parte occidental de Varadero Oeste con respecto a la parte oriental, donde no están presentes estas rocas. Las facies de Constancia son muy peculiares, con areniscas cuarcíferas, con matriz argilácea negra y tonalidades azulosas, granos subredondeados y de moderada selección. Argilitas negras, coherentes, abigarradas con tonos verde azulados, laminadas, con pirita abundante, ligeramente calcárea y algunos rombos de dolomita. No se reportaron microfósiles en este intervalo. (Fig.2, 3 y 5)



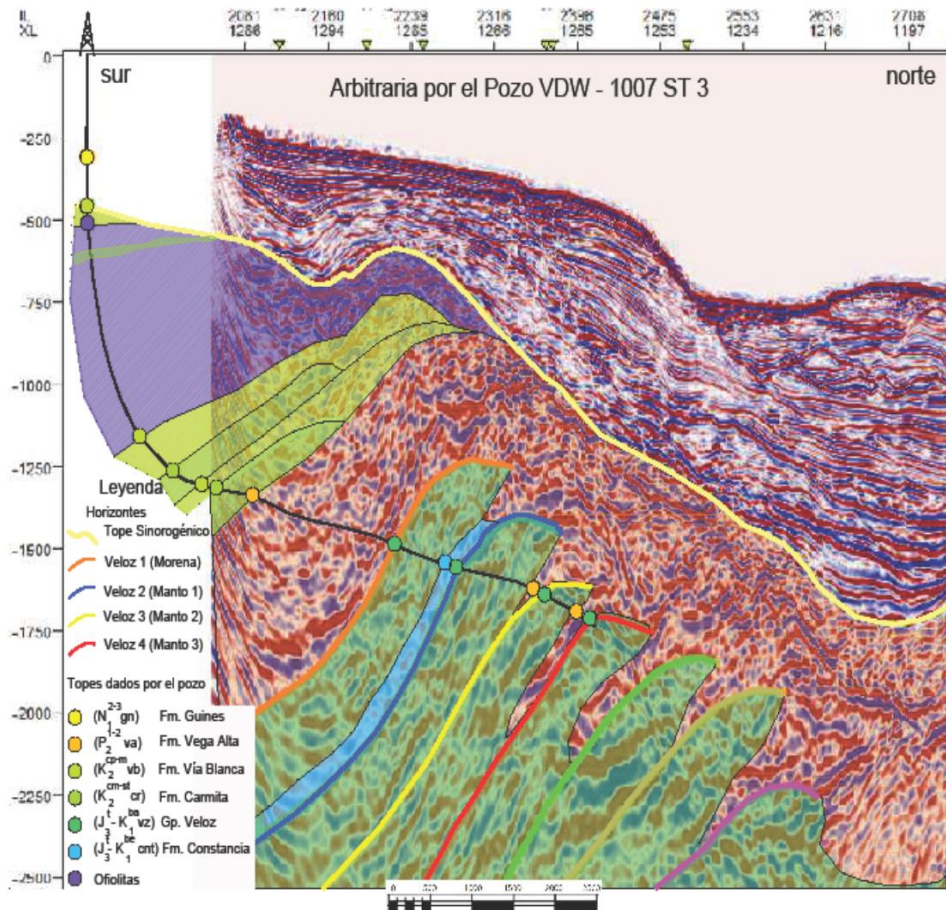


Figura.4 Esquema de los Mantos atravesados por el Pozo Varadero Oeste- 1007



COLUMNA GEOLÓGICA GENERALIZADA DEL SECTOR VARADERO OESTE

Autor: C. Perera Año 2016

Edad	Formación	Columna Geológica	Espesor (m)	Características Litológicas	Bioevento
Mioceno	Guines		330-470	Caliza blanca fosilífera bioturbada algo margosa	Globorotalia fohsi, Praeorbulina glomerata curva
Eoceno Medio	Peñon		25-100	Caliza bioturbada muy margosa, arenisca polimictica	Turborotalia pomerilis, Globigerinatheka sp., Turborotalia sp.
Campaniano-Maastrichtiano	V. Blanca-1		0-700	Claystone gris, areniscas, limolitas y margas	Globotruncana stuarti, Globotruncana arca
Indeterminada	Melange Serpentinico		70-600	Serpentina verde azulosa, claystone asociado a la destrucción de la serpentina	No Fauna
Campaniano-Maastrichtiano	V. Blanca-2		50-110	Claystone, serpentina y limolita	Globotruncana spp., Contusotruncana sp., Pseudotruncana sp.
Indeterminada	Melange Serpentinico		490-700	Serpentina verde gris plomo compacta, claystone verde azulosa	No Fauna
Campaniano-Maastrichtiano	V. Blanca-3		180-525	Arenisca polimictica color gris, limolita verde parda, claystone gris, serpentina	Contusotruncana fomicata, Pseudotruncaria sp., Globotruncana spp., Micula sp.
Albiano-Cenomaniano	Camita Brechada		210-780	Caliza de color crema, amarilla, blanca, tectonezada y brechada	Nannoconus truiti, Nannoconus circularis
Campaniano Maastrichtiano	Via Blanca-4		210-550	Limolita verde, lutita, capas de arenisca de grano fino y medio, conglomerado	Uniplanario trifidus, Rugoglobigerina sp., Pseudocaulophacus paraguensis, Globotruncana spp.
Albiano-Cenomaniano	Camita Masiva		400-750	Caliza de color crema, parda, masiva densa con textura fina	Rhagodiscus asper, Eiffelithus monechiae, Watznaueria bamesae, Nannoconus spp.
Paleoceno-Eoceno Inferior	Vega Alta-1		900-2700	Argilitas color beige y verdoso, limolitas gris verdoso, pedernales de color verde oscuro, pardo, blanco, bloques de calizas color crema muy dura.	Morozovella aequa, M. acuta, Morozovella subbotinae, Morozovella spp., Acarinina primitiva, Acarinina spp., Igorina sp., Morozovella velascoensis, Morozovella caucásica
Cretácico Inferior Hauteriviense-Barremiano	Morena		45-150	Calizas cremas claras y blancas, incoherentes, con materia orgánica en microporos, argilitas negras.	Nannoconus steinmanni, Nannoconus spp.
Cretácico Inferior Berriasiano-Valanginiense	Ronda		60-230	Calizas cremas, blancas, duras, cristalinas, calizas blancas con microlaminaciones de MO, pedernales de color ambar (abundantes) blancos.	Calpionellidae,
Jurásico Superior-Tithoniano	Cifuentes Profundo		80-340	Calizas cremas claras, blancas, amarillas moteadas en colores pardo oscuros, densa, calizas laminadas con MO, argilitas negras.	Calpionellidae, Nannoconus spp.
Jurásico Superior Kimmeridgiense	Cifuentes Somero		170-550	Caliza amarilla blanca, cristalina muy dura fracturada a veces con laminaciones de bitumen.	Globochaeta alpina
Jur. Sup. Oxfordiano-Kimmerid. Inf.	Constancia		80-130	Areniscas cuarcíferas matriz argilacea	No Fauna
Jurásico Superior Kimmeridgiense	Cifuentes Somero		340-550	Caliza amarilla blanca, cristalina y muy dura	No Fauna
Jurásico Superior-Tithoniano Inferior Medio (??)	Cifuentes II-III Profundo		260-530	Carbonatos muy laminados, fracturados y brechados, calizas de color crema, blancas y amarillas, duras y cristalinas	No Fauna
Jurásico Superior Kimmeridgiense	Cifuentes Somero		370-600	Caliza amarilla, blanca, cristalina y muy dura en estratos muy finos sucrosos, laminadas aparecen litologías arenosas.	No Fauna
Paleoceno-Eoceno Inferior	Vega Alta-2		25-165	Argilita gris plomo a gris verdoso en parte limosa pedernales gris, gris verdoso y escasos blanco y negro. Caliza blanca, crema.	Sphenolites sp., Lychnocanoma bellum
Jurásico Superior Tithoniano	Cifuentes Profundo		0-460 ?	Caliza blanca, crema cristalina microlaminar algo impregnada, otras bandeas	Chitinoideidae
Paleoceno-Eoceno Medio	Vega Alta-3		50-170	Lutita arcillosa, bituminosa dispuesta en capilla muy finas, calizas color crema, menos grises.	Acarinina spp.
Jur. Sup. Kimmerid-Tithoniano ?	Cifuentes ?		0-50 ?	calizas blanca, crema, cristalina, pedernales ambar, blanco	No Fauna

Figura 5. Columna Geológica Generalizada de Varadero Oeste donde se muestran las distintas secuencias y espesores atravesados por los pozos.

Paleoambientes:

Postorogénico (Eoceno Superior-Neógeno): En este intervalo de acuerdo al complejo de fauna encontrado podemos definirlo como paleoambientes de Zona Nerítica Externa a la parte Superior de Talud Zona Batial. (Fig.6)

Orogénico (Cretácico Superior-Paleógeno): El complejo de microfósiles es representativo de las secuencias, desarrollándose en un paleoambiente de Zona Batial. (Fig.6)

Secuencias del Margen Continental (Cretácico Inferior-Jurásico Superior):

El complejo de fósiles en los sedimentos del margen continental no es representativo, pero por la presencia de algunos de ellos en los pozos perforados, consideramos que se desarrollaron en



paleoambiente Nerítico Externo.(Fig.6)

PALEOAMBIENTES DE LAS SECUENCIAS DEL SECTOR DE VARADERO OESTE

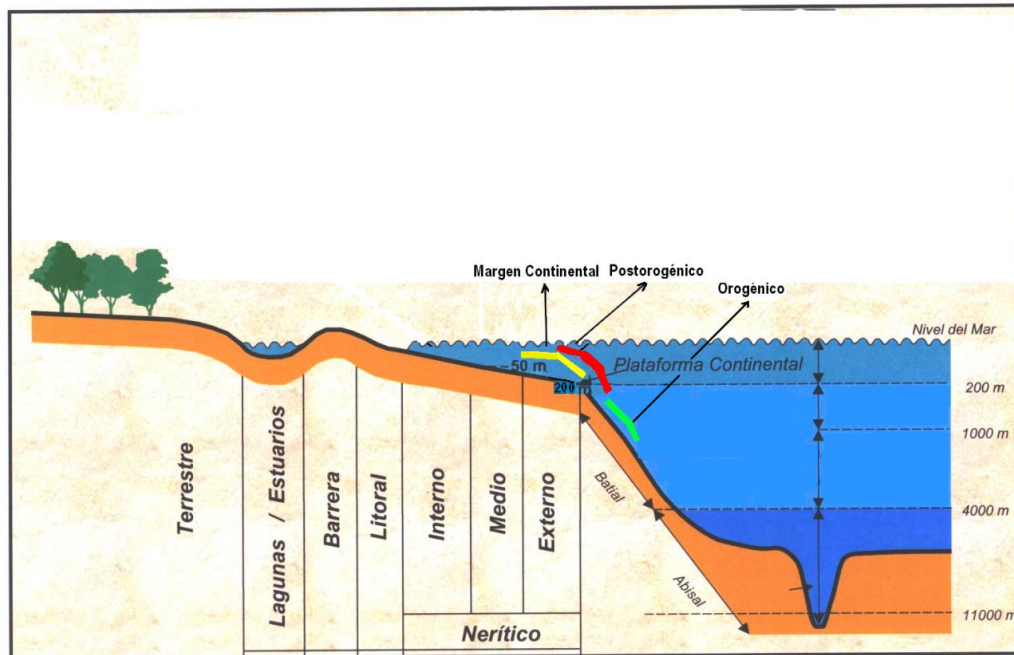


Figura.6, Se muestran los paleoambientes en que se desarrollaron los sedimentos del área de Varadero Oeste.

CONCLUSIONES

- 1-Se demuestra por datos bioestratigráficos y litológicos la posición estratigráfica de la formación Vía Blanca del Campaniano Maastrichtiano insertada tectónicamente entre los sedimentos de la formación Carmita de edad Albiano-Cenomaniano del Cretácico.
- 2-Se evidencia la posición estructural-estratigráfica de 4 mantos sobrecorridos de rocas carbonatadas fracturadas del Grupo Veloz, definidos por secuencias de Cifuentes de edad Jurásico Kimmeridgiano al Neocomiano del Cretácico Inferior.
- 3-Se confeccionó una columna Geológica generalizada para la Zona de Varadero Oeste en la que se muestran los contactos estratigráficos y tectónicos de los sedimentos que servirán de referencia en la actualización del modelo geológico que será de utilidad para la exploración petrolera y en los proyectos de la columna geólogo-técnica de los pozos a perforar.
- 4-En el sector de Varadero Oeste se elaboró una tabla de tope y base de las distintas secuencias de rocas del margen continental y los sedimentos del sinorogénico apreciándose la variabilidad de espesores tanto laterales como verticales, necesario para prever complejidades tecnológicas y la confección de las cartas geólogo técnicas para la perforación de los pozos.

5-Los sedimentos desarrollados en el Sector Oeste Varadero está conformado por los siguientes paleoambientes: Los sedimentos del Margen Continental se manifestaron en un paleoambiente Nerítico Externo, Los sedimentos del Sinorogénico en un paleoambiente Batial y los del Postorogénico en ambiente Nerítico Externo con algunas oscilaciones de mar abierto.

BIBLIOGRAFÍA

- Calas, Linares. E; (2011) Yacimiento y Manifestaciones de Hidrocarburos de la República de Cuba.
López, Corzo. O, (2012) Generalización Geólogo-geofísico de Varadero, archivo CEINPET.



Martínez, López. M, (2003) Informe Final del pozo Varadero 1001, archivo Empresa Varadero. Matanzas.
Martínez, López. M, (2013) Informe Final del pozo Varadero 1001, archivo Empresa Varadero. Matanzas.
Martínez, López. M, (2013) Informe Final del pozo Varadero 1002, archivo Empresa Varadero. Matanzas.
Sánchez, Ricardo. J, (1989) Estratigrafía de subsuelo de la unidades tectono-estratigráficas Reconocidas en la
áreas gasopetrolífera Martí-Corralillo bahía de Cárdenas, archivo CEINPET.
Sánchez, Ricardo. J, (1989) Generalización estratigráfica de la provincia de Matanzas archivo CEINPET.