

Caracterización litoestratigráfica de los depósitos sumergidos de la plataforma en la zona costera occidental de Isla de la Juventud

ROBERTO GUERRA, JUAN RUDNICKI, y ARSENIO BARRIENTO

RESUMEN

Este trabajo constituye un informe preliminar de la litoestratigrafía de los depósitos submarinos en un área de la plataforma occidental de la Isla de la Juventud, Cuba, y su referencia a las formaciones cuaternarias emergidas. Se analizaron detalladamente 20 perforaciones ejecutadas por la Brigada GEOMAR (MINBAS), la mayoría de las cuales están distribuidas perpendicularmente a la costa, lo que ha posibilitado la confección de perfiles geológicos esquemáticos que facilitan su interpretación.

1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se aporta una serie de datos de particular significación en el esclarecimiento de la litoestratigrafía del área de estudio (Fig. 1), habiéndose podido estudiar la constitución litológica de distintas formaciones bien preservadas, tanto en el plano horizontal como en el vertical, e incluida la posibilidad de realizar estudios faciales de estos depósitos.

Durante los últimos dos años, sobre la base de un número elevado de perforaciones que ha ejecutado la Brigada GEOMAR se han realizado varios trabajos, que no sólo describen litológicamente los depósitos que constituyen la plataforma, sino que también intentan establecer, al menos en forma preliminar, una posible correlación con los depósitos cuaternarios aflorantes en los bordes costeros y, ocasionalmente, en zonas interiores del territorio.

Con vista a facilitar la interpretación litoestratigráfica de estos depósitos y a la vez poderlos referir a las formaciones del Antropógeno (Cuaternario) de Isla de la Juventud, presentamos en la Fig. 2 el esquema

Manuscrito aprobado el 17 de octubre de 1983.

Roberto Guerra y Arsenio Barriento pertenecen al Instituto de Geología y Paleontología, de la Academia de Ciencias de Cuba. J. Rudnicki pertenece a la Academia de Ciencias de Polonia.

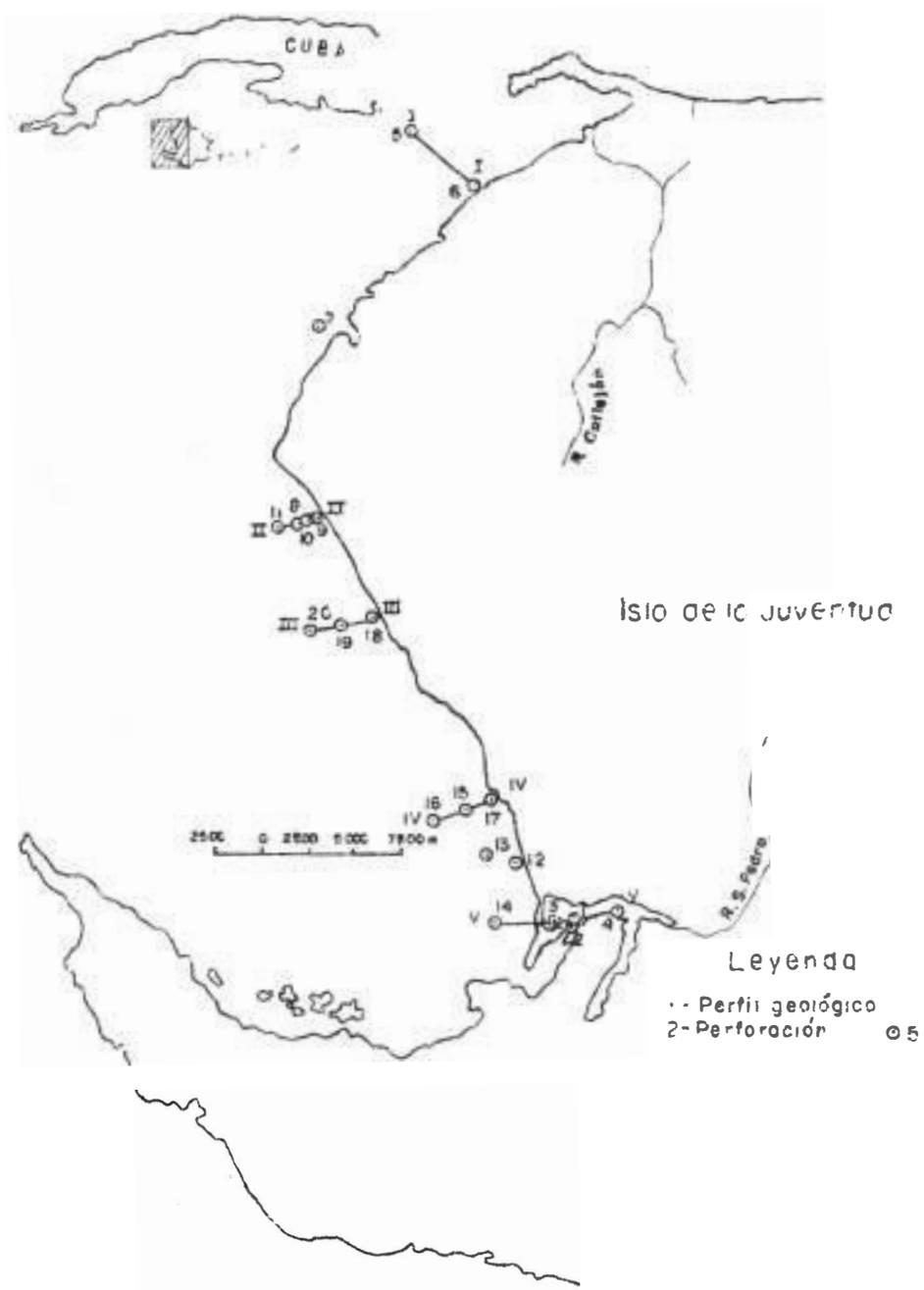


FIG. 1. Mapa de ubicación de la zona de estudio.

elaborado por A. G. Cherniajowski (inédito)¹ para la región, acompañado de una breve caracterización para cada formación o grupo de sedimentos que incluye. Eventualmente, se hacen correlaciones con otras formaciones descritas por otros autores.

El área de estudio se encuentra situada en la plataforma marina costera occidental de la Isla de la Juventud (Fig. 1); está limitada en su parte *N* por la Ensenada de Los Barcos; al *S* por la llanura cársica de la Isla; al *W* por las isobatas de 18 m (*N*) y 37 m (*S*); al *E* por los ríos Callejón, San Pedro, y la Sierra de la Cañada, en una franja alargada y paralela a la costa, de 3,5-4,0 km de anchura. En ella se localizan 20 pozos, y es la zona suroriental del interior de la plataforma la que mayor densidad de perforaciones presenta (17 pozos). En general, se estudiaron 469 m de testigos, que penetran tanto depósitos cuaternarios como otros pertenecientes a formaciones más antiguas (Fig. 1).

2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

Esta región está influida por la Corriente del Golfo (ACC-ACURSS). Las corrientes se desplazan tanto en invierno como en verano en dirección sublatitudinal, aproximadamente de *W* a *E*, regulando la temperatura de las aguas superficiales, que es de 29°C en verano y de 24-26°C en invierno.

El relieve del área emergida está constituido por dos tipos de llanuras: la más baja es lacuno-palustre acumulativa, muy poco diseccionada, con 5-7 m de altura; la otra es abrasivo-acumulativa, más diseccionada, con 10-15 m de altura.

3. BREVE CARACTERIZACIÓN LITOESTRATIGRÁFICA DE LOS DEPÓSITOS CUATERNARIOS SUBAÉREOS

Depósitos de pantanos y mangles pQh. Están representados por limos y arenas de coloración blanca, gris y gris oscura. Forma parte fundamental de los mismos el cuarzo. Existen pequeños islotes en la costa suroccidental formados principalmente por limos carbonatados.

Depósitos biogénicos bQh. Las turberas están representadas principalmente por llanuras bajas y formadas por yerbas hidrófilas y otras.

Depósitos marinos y de pantanos no desmembrados. Arcillas arenosas y arenas arcillosas grises y gris oscuras, en algunos lugares con una gran cantidad de cascajos cuarzosos y concreciones ferruginosas. En la composición de estos depósitos predomina el cuarzo; en algunos lugares existen cascajos de esqueletos de distintos organismos y cascajos de rocas regionales.

¹ "Depósitos antropogénicos de Isla de la Juventud y la provincia de Pinar del Río." Instituto de Geología y Paleontología, de la Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 1981.

Depósitos de playas y barras de tormenta relacionadas con ellas. Arenas friables blancas y grises claras, cantos y depósitos de cascajos, y cantos rodados. Los depósitos están representados por las rocas del complejo carbonatado. Entre ellos existen calcarenitas litorales débilmente cementadas, arenas carbonatadas de la playa, y cadenas de barras de tormenta, subparalelas a las antiguas y actuales barras, con alturas de 1-2 m hasta 3-5 m sobre el nivel del mar.

Formación Siguatepeque. Arenas de cuarzo blancas y grises claras de granulometría fina a media, a veces de grano grueso con intercalación de gravas y cantos pequeños; frecuentemente poseen una estratificación cruzada. Su potencia, por lo general, 2-3 m, pocas veces 5 m, se extiende por toda la costa SW de Isla de la Juventud. Su origen es marino.

GRUPO JAIMANITAS

Calizas conchíferas y algales. Calizas algales con microestructura gruesa, y calizas arenosas pelitomorfadas, con conchas de moluscos y testas de foraminíferos.

Calizas pseudo-oolíticas.² Calizas cretáceas formadas por pelotillas, oolitas y ooides de 0,03 a 0,68 mm. Dentro de éstas existen fragmentos de conchas, inclusiones opacas de materia orgánica, granos de cuarzo o calcita. La parte principal del macizo está compuesta por esta facie.

Barras de calcarenitas.³ Calcarenitas laminadas de estratificación cruzada. Están compuestas por ooides y peletas totalmente análogas a la anterior facie. Presencia de un horizonte rojo compuesto por una calcarenita de composición pelítica. Las antiguas barras forman series de cadenas paralelas en la periferia S del macizo.

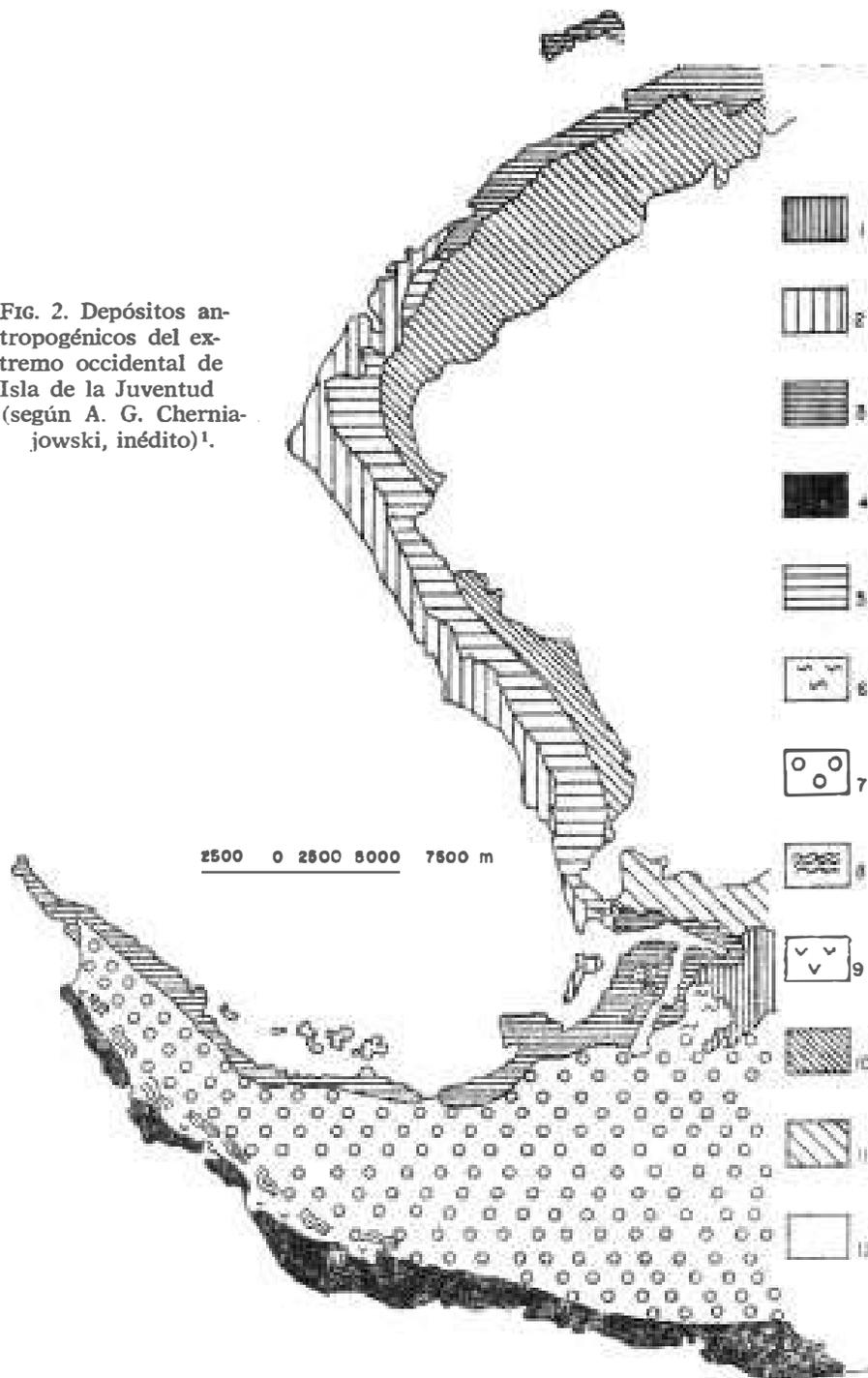
Formación Guanabo-Guevara. Arcillas rojas, arenas arcillosas con grava y guijarros. En los horizontes superiores más conservados y en el contacto con los horizontes infrayacentes abigarrados, aparecen concreciones ferruginosas. Presencia de dos litofacies de acumulación arcillosa; hidrómica caolinítica y caolinita esmectítica. La potencia de los depósitos no supera los 2-2,5 m.

Formación Guare. Conglomerados débilmente cementados, arenas y arenas arcillosas de coloración abigarrada determinada por manchas y franjas de color rojo, gris claro, y verde grisáceo. A veces se localizan concreciones ferruginosas en zonas altas de su perfil de intemperismo. Su composición es oligomictica (predomina el cuarzo).

² Miembro Santa Isabel de la Formación Cayo Piedras (Franco en Millán y Franco, 1980).

³ Miembro Cocodrilo, *Ibid.*

FIG. 2. Depósitos antropogénicos del extremo occidental de Isla de la Juventud (según A. G. Cherniajowski, inédito)¹.



4. COMPOSICIÓN LITOESTRATIGRÁFICA DE LOS DEPÓSITOS DE LA PLATAFORMA

Las rocas más antiguas encontradas en esta región de la plataforma fueron las del macizo metamórfico (esquistos cuarzo-moscovíticos de edad Jurásico Inferior-Medio). Estas rocas no afloran en ningún punto del área estudiada y están cubiertas por los depósitos cuaternarios que más adelante se describen.

Las perforaciones sólo permitieron estudiar una o dos muestras, ya que la mayoría eran pequeños fragmentos muy alterados. No obstante, puede apreciarse que, a medida que nos aproximamos al estero del Río Salado, las rocas del complejo metamórfico ocupan un nivel cada vez más próximo a la superficie del fondo, como puede verse en el pozo 18 (a 23,5 m de profundidad), y según los perfiles geológicos la pendiente del basamento aquí no debe ser mayor de 30°. Sin embargo, en los pozos situados más al S y muy próximos a la costa, como son el 12 y el 4 (Fig. 1), los esquistos se encuentran a 31,6 y 35 m de profundidad, respectivamente, lo cual significa que la pendiente de esta superficie aumenta progresivamente en dirección S.

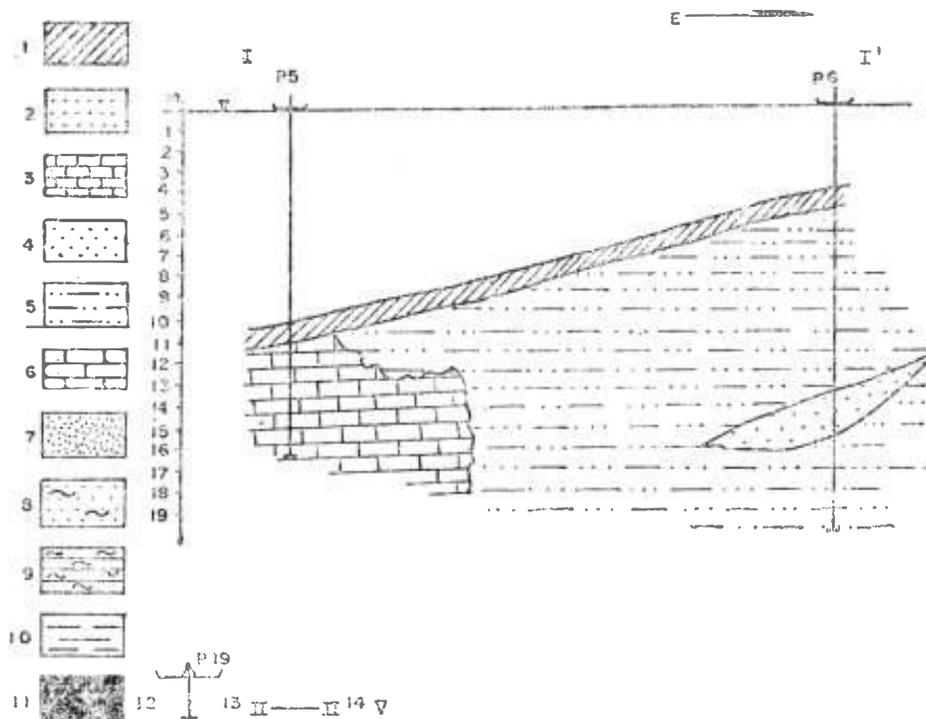


FIG. 3. Perfil I-I'.

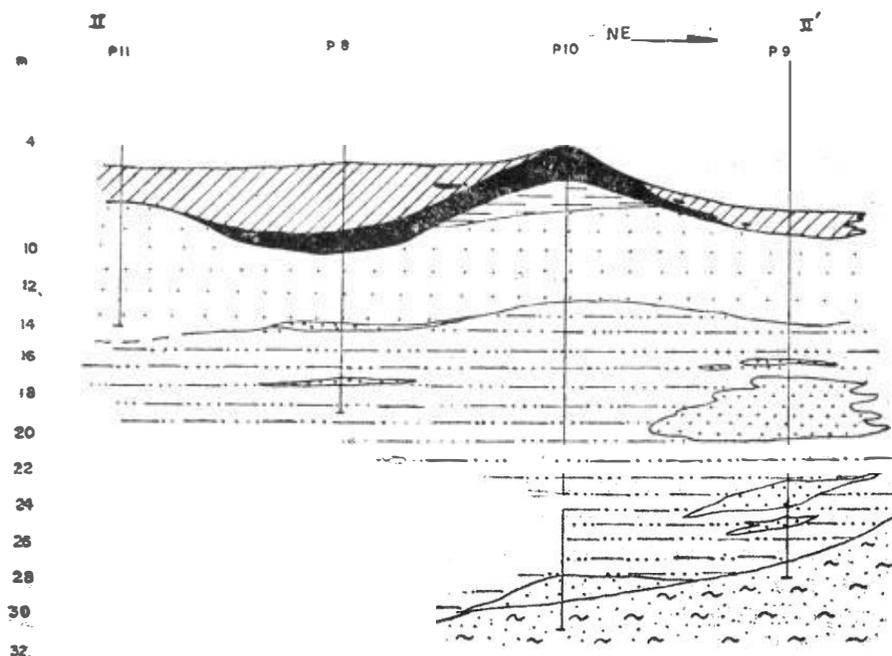


FIG. 4. Perfil II-II'.

Las rocas del complejo metamórfico están cubiertas generalmente por depósitos terrígenos sedimentarios y, en ocasiones, por rocas carbonáticas; estas últimas, al parecer, correlacionables con las calizas pliocénicas de la Formación Punta del Este (FRANCO y TORRE, 1980), que KARTASHOV *et al.* (1976, 1981) consideraron de la Formación Ávalo.

Estas calizas aparecen en una faja, mucho más alejadas de la costa, siguiendo una línea recta, a una distancia de 2-3 km de aquélla. Esta línea, que limita la parte oriental de estos depósitos carbonáticos, parece coincidir con un probable lineamiento submarino, determinado con el levantamiento geofísico llevado a cabo por la Brigada GEOMAR, y que también detectó C. Pérez, en fotografías aéreas cósmicas (HERNÁNDEZ *et al.*, 1982).

Sobre las rocas metamórficas y las calizas mencionadas, se localizaron potentes depósitos terrígenos de aproximadamente 20 m de espesor medio, aunque en algunas perforaciones alcanzan 30 m de potencia.

Estos depósitos terrígenos están formados por un material aleuro-lítico de grano fino que ocasionalmente puede variar de granulometría (de arcilla y de arena). Por lo general, la coloración de este material es amarillenta con variaciones locales (tonalidades gris claro y rojizas). La presencia de determinadas concreciones ferruginosas puede estar rela-

cionada con zonas de oxidación. Generalmente, todos estos depósitos terrígenos representan litológicamente un complejo monótono, ya que no existen cambios sustanciales que permitan diferenciar distintas formaciones, lo que dificulta su correlación con los depósitos cuaternarios que encuentran amplio desarrollo en la llanura occidental de la Isla de la Juventud, donde según KARTASHOV *et al.* (1976, 1981) se reconocen tres formaciones: la Formación Guane, la Formación Guevara, y la Formación Sigüanea.

La complejidad en la diferenciación de las dos primeras formaciones en el perfil geológico se debe, entre otras razones, a que no se observa una regularidad en la distribución espacial de los sedimentos en el perfil geológico. Esto significa que, a lo largo del mismo, se pierde la consecutividad de los caracteres específicos de una u otra formación. Por otra parte, esta complejidad se manifiesta también con la presencia de aislados lentes de arena irregularmente distribuidos por todo el perfil. Estos lentes están enclavados dentro de un material arcilloso, probablemente referible a la Formación Guevara. Sin embargo, no se localizan horizontes de concreciones ferruginosas, que, según Kartashov y otros, constituyen un índice importante en la identificación de esta formación, sino, al parecer, aisladas concreciones y pigmentos de óxido de hierro disper-

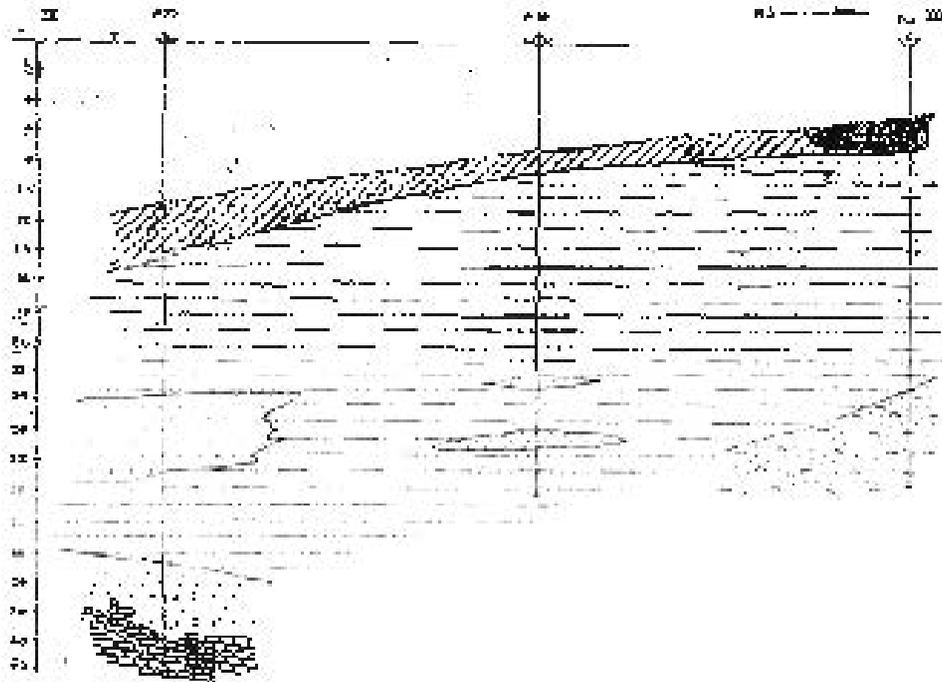


FIG. 5. Perfil III-III'.

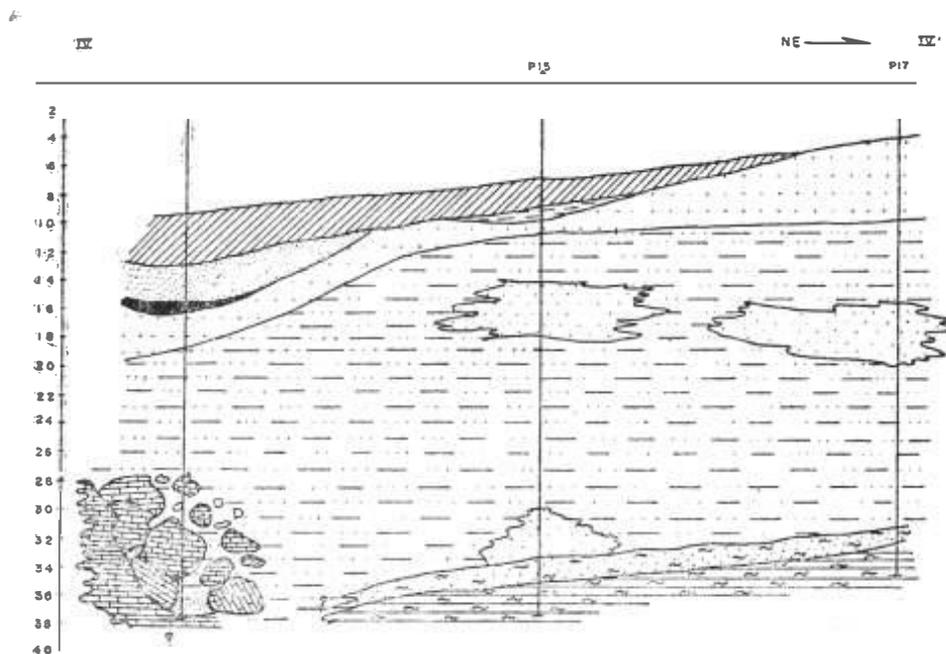


FIG. 6. Perfil IV-IV'.

tos en algunos pozos, como el 8 y el 9 (Fig. 3), a las profundidades de 14,2 y 25,1 m, respectivamente.

Por otra parte, debe señalarse que el grado de intemperismo característico para la referida formación es sumamente bajo aquí, incluso para aquellos depósitos donde predomina el material clástico, sin que se note diferencia alguna. Debe señalarse que tanto la Formación Guevara como la Formación Guane presentan coloración abigarrada típica cuando aparecen en otras áreas fuertemente intemperizadas.

Según los resultados de algunos análisis térmicos diferenciales, se detectó en los pozos 7 y 6, en horizontes de arcillas y aleurolitas, la presencia de caolinita, que KARTASHOV *et al.* (1981) consideran como el material representativo en los minerales arcillosos de la Formación Guane. También en los pozos 3 y 4 se determinó la existencia de caolinita, pero en este caso acompañada de montmorillonita, goethita, y gibbsita; en el pozo 4 la caolinita está fuertemente desarrollada a lo largo de toda la perforación, aunque ella se encuentra situada muy cerca de la zona donde afloran los depósitos de la Formación Guane. En el componente clástico de estos depósitos predominan las arenas, formadas casi sin excepción por cuarzo, teniendo granulometría fina y una proporción menor de granos de dimensiones media a gruesa, así como gravas (éstas son, por lo general, muy escasas).

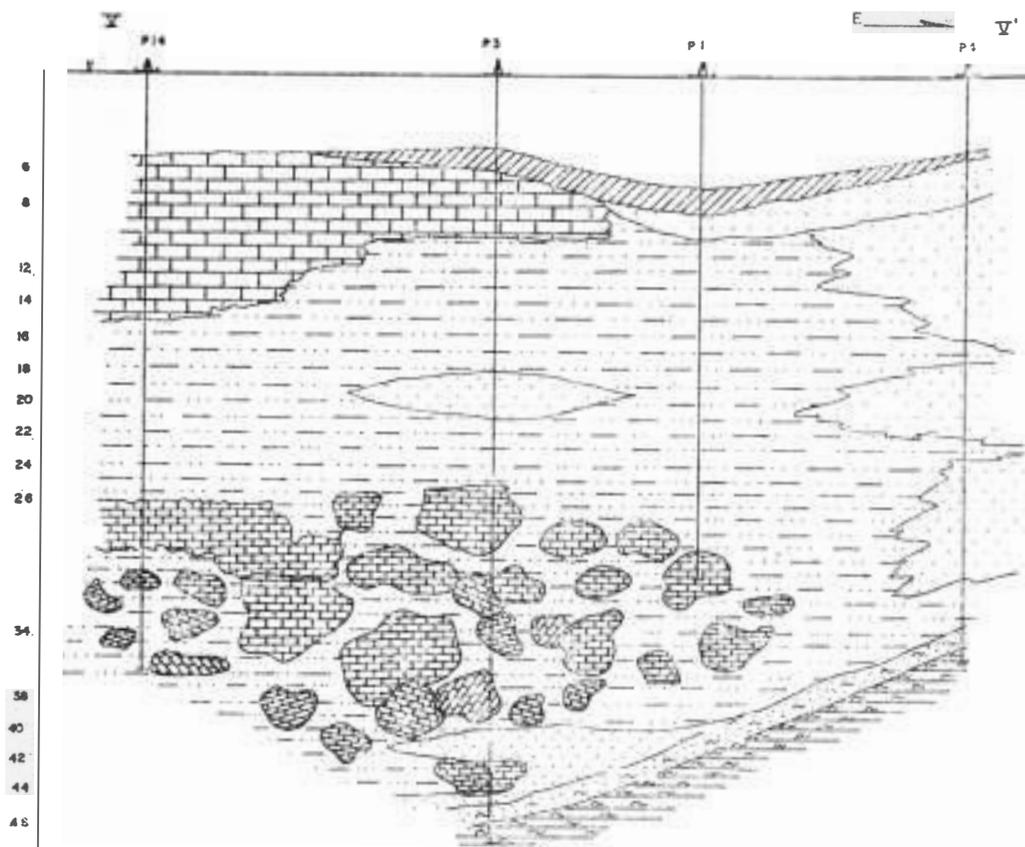


FIG. 7. Perfil V-V'.

En la parte alta del perfil II-II' (Fig. 3), según un grupo de perforaciones (8, 9, 10, 11, etc.) y por lo regular cubiertas por depósitos holocénicos (fundamentalmente fango y turba), se encuentra arena cuarcífera de grano fino a medio, con una buena selección, aunque puede aparecer en raras ocasiones mezclada con arcilla o con material de cuarzo más grueso; no obstante, esto no es lo característico. Su coloración varía desde blanco a gris claro hasta gris amarillento.

El espesor de esta formación en el área emergida es aproximadamente de 2-3 m (raras veces mayor de 5 m); sin embargo, en los pozos de la Ensenada de Sigüanea, los espesores varían en general entre 4 y 5 m. En cuatro perforaciones de esta región, inmediatamente debajo de los depósitos holocénicos y de los sedimentos terrígenos ya descritos, se localizan materiales de 3-4 m de espesor, en ocasiones duros, carcificados y muy recristalizados, como los localizados en las perforaciones 5 y 13.

Otra variedad fue encontrada en los pozos 12 y 3, fuertemente intemperizada, con fragmentos muy recristalizados de una matriz blanda de color gris blancuzco.

Por la ubicación de estas calizas en el perfil geológico, y por su litología, se pudo llegar a la conclusión de que son correlacionables con las rocas carbonatadas de edad probable Pleistoceno Superior, descritas en la literatura como Formación Jaimanitas. Alfredo de la Torre encontró una fauna pobre y poco diagnóstica en el pozo 5, a 11 m de profundidad (*Triloculina* cf. *trigonula*, espinas de equinoides, etc.).

En la parte superior de casi todos los pozos de la región se descubren perfectamente los depósitos holocénicos formados fundamentalmente por fango de variado contenido de restos orgánicos, entre ellos conchas de moluscos, tallos y raíces de mangle (estas últimas en ocasiones alcanzan un porcentaje elevado, llegando a formar diversos lentes de turbas). La potencia de los depósitos antes mencionados varía entre 1 y 4 m.

5. CONCLUSIONES

- a) Tanto los esquistos del macizo metamórfico como las calizas pliocénicas infrayacentes a los depósitos terrígenos, se encuentran fuertemente intemperizados. Esto permite suponer que los macizos estuvieron largo tiempo expuestos a condiciones subaéreas e intemperizadas antes de la deposición de la serie terrígena suprayacente. Por el contrario, la serie terrígena relativamente potente que los cubre presenta un menor grado de intemperismo, determinado por el débil abigarramiento que muestran los sedimentos, al contrario de lo que se pudo observar en los depósitos terrígenos de la plataforma noroccidental de la Provincia de Pinar del Río, donde el abigarramiento es bien marcado.

En toda la región estudiada, estos depósitos terrígenos están representados, en general, por un mismo material aleurítico-arcilloso con la presencia irregular y subordinada de lentes de arena, y alcanzan una potencia media de 20 m. La similitud de rasgos litológicos en toda la serie terrígena indica que ésta se formó en un mismo ambiente sedimentario.

En relación con este ambiente, existen diferentes criterios que han sido objeto de prolongada controversia, y no existe hasta el momento datos lo suficientemente convincentes como para asegurar si estos sedimentos terrígenos se formaron en un ambiente continental o en uno marino. Debe señalarse, no obstante, que en 19 muestras paleontológicas no se detectó fauna marina. A esto puede agregarse la existencia irregular de lentes de arena en un material aleurítico arcilloso, lo que hace pensar en el origen probablemente continental de estos

depósitos en forma de mantos aluviales (terrazas de inundación *vide* G. L. Franco, comunicación personal).

- b) En la parte superior de algunos perfiles de pozos (véanse los perfiles geológicos esquemáticos, I-I'; V-V', Fig. 3) se encontraron calizas de edad probable Pleistoceno Superior (determinada por A. de la Torre), correlacionables con la Formación Jaimanitas.
- c) En casi toda el área, como puede observarse en los perfiles geológicos mencionados, se localizó arena cuarzosa cubierta por los depósitos holocénicos. Dicho material fue referido por su litología y posición en el perfil, a la Formación Siguanea. El grado de rodamiento y selección de este material es muy elevado y está situado en una zona relativamente pasiva en cuanto a desarrollo hidrográfico se refiere, por lo cual estimamos que estos depósitos se formaron por una prolongada reelaboración en un ambiente marino.
- d) El presente trabajo, conjuntamente con otros estudios geológicos y metalogenéticos de la zona, ayudará a complementar un criterio de búsqueda, de yacimientos de placeres asociados a un tipo de sedimento, determinado por su granulometría, composición, y génesis.

RECONOCIMIENTO

En el estudio interpretativo de estas perforaciones, dentro de la etapa de campo, participó activamente el Lic. L. L. Peñalver, con el cual se intercambiaron impresiones. Algunos de sus criterios son contrarios a los expuestos en este trabajo, aunque otros coinciden con las ideas de los autores, quienes le hacen patente su reconocimiento. Igualmente agradecemos la ayuda prestada por el Dr. A. de la Torre en la determinación de las muestras micropaleontológicas; a la Téc. Cecilia Ugalde, por la confección de los gráficos anexos a este trabajo; al Ing. Cecilio Baró, tanto en el procesamiento de las muestras como en los análisis térmicos diferenciales realizados; y al Dr. Guillermo L. Franco, por las reiteradas consultas técnicas y correcciones de estilo que con mucho gusto nos ofreció. Finalmente, queremos agradecer la cooperación prestada por todos los compañeros de la Brigada GEOMAR, que, de una forma u otra, han contribuido al satisfactorio cumplimiento de nuestro objetivo, y, en especial, a los técnicos de perforación que con su ardua labor nos dieron la posibilidad de contar con estos materiales.

REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA (ACC) - ACADEMIA DE CIENCIAS DE LA URSS (ACURSS) (1970): *Atlas nacional de Cuba*. Dirección General de Geodesia y Cartografía de la URSS, 150 pp.
- FRANCO, G. L., y TORRE, A. de la (1980): Los depósitos costeros del Sur de Isla de la Juventud (Isla de Pinos), Cuba. *Cien. Tierra Espacio*, 3:2-13.
- HERNANDEZ, C., FRANCO, G. L., y PÉREZ, C. (1982): *Características geológicas y áreas perspectivas de búsqueda de minerales útiles de la plataforma occidental de Isla de Pinos*. IV Jornada del Instituto de Oceanología, ACC, La Habana (resúmenes), p. 85.
- KARTASHOV, I. P., MAYO, N. A., CHERNIAJOWSKY, A. G., y PEÑALVER, L. L. (1976): Descripción de algunas formaciones geológicas del sistema cuater-

nario de Cuba, reconocidas recientemente. *Acad. Cien. Cuba, Ser. Geol.*, 1:26-12.

KARTASHOV, I. P., CHERNIAJOWSKY, A., y PEÑALVER, L. L. (1981): *El antropógeno de Cuba* [en ruso]. Editorial Ciencia, Moscú, 145 pp.

MILLÁN, G., y FRANCO, G. L. (1980): *Geología de la Isla de la Juventud*. III Forum Científico de la Academia de Ciencias, La Habana (resúmenes), p. 2.

LITHOSTRATIGRAPHIC CHARACTERIZATION OF SUBMERGED
DEPOSITS ON THE SHELF OF THE WESTERN COASTAL
ZONE OF ISLA DE LA JUVENTUD

ABSTRACT

This paper constitutes a preliminary report on the lithostratigraphy of submarine deposits on the western shelf of Isla de la Juventud, Cuba, and their relation to emerged Quaternary formations. Twenty perforations made by the GEOMAR Brigade (MINBAS), the majority of them distributed perpendicular to the coast, were analyzed in detail. This allowed the drawing of schematic geological profiles that aided in the interpretation of the data.