

Caracterización Geomorfológica del Sector Suroccidental del Mar Caribe

NATASHA TABARES GAVIRIA, Geóloga, TN. JUAN MANUEL SOLTAU, Ing. Hidrógrafo, SJ JESUS DIAZ, Cartógrafo Náutico

Servicio Hidrográfico, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, Cartagena de Indias D.T. y C., Colombia

RESUMEN

El estudio hace parte del proyecto denominado IBCCA (Carta Batimétrica Internacional del Mar Caribe y el Golfo de México) cuyo objetivo es definir y caracterizar el relieve submarino de las áreas asignadas a Colombia para su estudio por la COI (Comisión Oceanográfica Intergubernamental) en el Mar Caribe entre las latitudes 07°30' N y 16°30' N y los meridianos 71°00' W y 83°00' W.

Se presenta la descripción morfológica del Caribe sur-occidental, incluyendo la caracterización de cada rasgo, su nombre y algunas dimensiones así como las profundidades mínimas y máximas, hasta ubicarlo dentro del marco regional con respecto a los accidentes morfológicos mayores reconocidos a nivel mundial.

La región ha sido dividida en seis sectores principales de acuerdo a sus características morfológicas y localización, siendo éstas la plataforma de Panamá y Colombia, dos zonas de talud continental adyacente a las mismas (taludes Zenú y Caribaná), la Cuenca Colombiana y el sector de los cayos y bancos.

ABSTRACT

This study is part of the IBCCA project (International Bathymetric Chart of the Caribbean Sea and the Gulf of Mexico) which main purpose is to define and characterize the submarine relief in the area assigned by the IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission) in the Caribbean Sea between 07°30'-16°30' lat N and 71°00'-83°00' long W.

It shows the morphological description of the SW Caribbean, including the characteristics of each feature, its name and some dimensions as well as minimum and maximum depths. This information permits its location into a regional context and relate the feature with the majors ones.

The region has been divided in six sectors according to its morphological characteristics and location. These sectors are the Panamá and Colombia Shelves, the Zenú and Caribaná Continental Slopes, the Colombian Basin and the Sector of the Cays and Banks.

I. INTRODUCCION

Todos conocemos, tanto por nuestra formación académica como por ser parte del entorno en que vivimos y nos movemos, la orografía colombiana; vasta y diversa, con picos nevados y desiertos pasando por mesetas, montañas, llanuras y otros accidentes geográficos que a veces facilitan la vida y el crecimiento como nación y que otras veces ponen a prueba la habilidad y el ingenio para superarla cuando ésta se convierte en un obstáculo.

De esa misma manera, una amplia zona del país, algo así como 928.660 (IGAC, 1996) kilómetros cuadrados que yacen ocultos bajo las aguas del Mar Caribe y el Océano Pacífico, tienen una topografía abrupta, complicada e interesante. En este trabajo pretendemos mediante la información de profundidades que han sido tomadas por entidades científicas nacionales e internacionales, por compañías petroleras y por el Servicio Hidrográfico Nacional

con sede en el CIOH, realizar mapas del fondo marino y describir la forma, extensión, coordenadas y relación con otras geoformas submarinas, con el anhelo de que en el futuro el tema del relieve submarino haga parte de los conocimientos impartidos a los estudiantes en los planteles educativos y deseando que sirvan de base para estudios oceanográficos y geológicos así como para la determinación de posibles recursos minerales y/o turísticos.

La Armada Nacional, a través del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas viene desarrollando desde 1986 el proyecto IBCCA (Carta Batimétrica Internacional del Mar Caribe y el Golfo de México) y a partir de 1995 se vinculó Colciencias (Instituto Colombiano para el Desarrollo de las Ciencias y la Tecnología Francisco José de Caldas). IBCCA hace parte de un proyecto a nivel global denominado GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans) de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI - UNESCO), cuyo objetivo general es

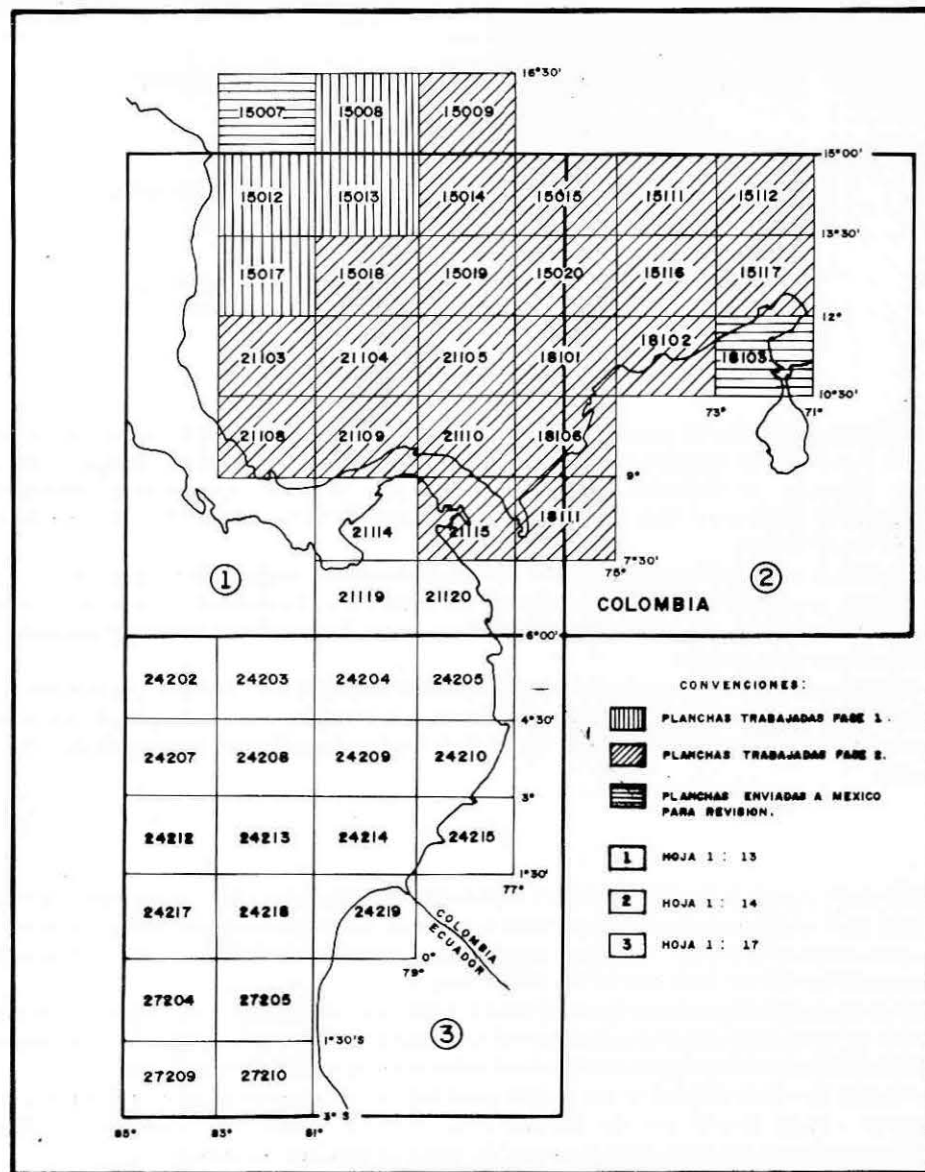


Fig. 1. Estado general del avance de Toponimia

definir y caracterizar el relieve submarino de los océanos y mares. A Colombia se le asignó para su estudio la zona comprendida entre las latitudes 3°00' S y 16°30' N y los meridianos 71°00' W y 83°00' W (lo que incluye parte del Océano Pacífico y el Mar Caribe). La preparación y publicación de esta carta se está llevando a cabo a través de la cooperación de oficinas hidrográficas y cartográficas de Méjico, Estados Unidos, Venezuela, Cuba, Costa Rica y Colombia. Consiste en realizar tres mapas batimétricos en escala 1:1'000.000 mediante la compilación de 44 planchas en escala 1:250.000 con curvas batimétricas cada 100 m. Los primeros resultados se presentaron en 1993 con la elaboración de los mapas del área donde se encuentra el archipiélago de San Andrés y Providencia, los bancos Rosalinda, Quitasueño, Serranilla, Serrana y Bajo Alicia; además de otros cayos y bajos (Soltau, et al., 1993).

Como segunda etapa se presenta cada una de las 27 planchas con su correspondiente análisis geomorfológico y la reunión de éstas en un mosaico que conforma el Caribe suroccidental¹. Se proponen 60 nombres nuevos para formas de relieve descubiertas en el Caribe; además de los 38 nombres que ya fueron aprobados y que pertenecen al área de San Andrés y Providencia (Tabares, 1996).

2. LOCALIZACION DEL AREA

En este trabajo se describe la región que hace parte del Caribe suroccidental y se encuentra comprendida entre las latitudes 7°30' N y 16°30' N y los meridianos 71°00' W y 83°00' W. El área está dividida en 27 planchas de las cuales 26 pertenecen al Caribe y

¹ Disponible en el CIOH.

16°30' N 83°W

82°W

81°W

80°W

79°W

78°W

77°W

16°N

15°N

14°N

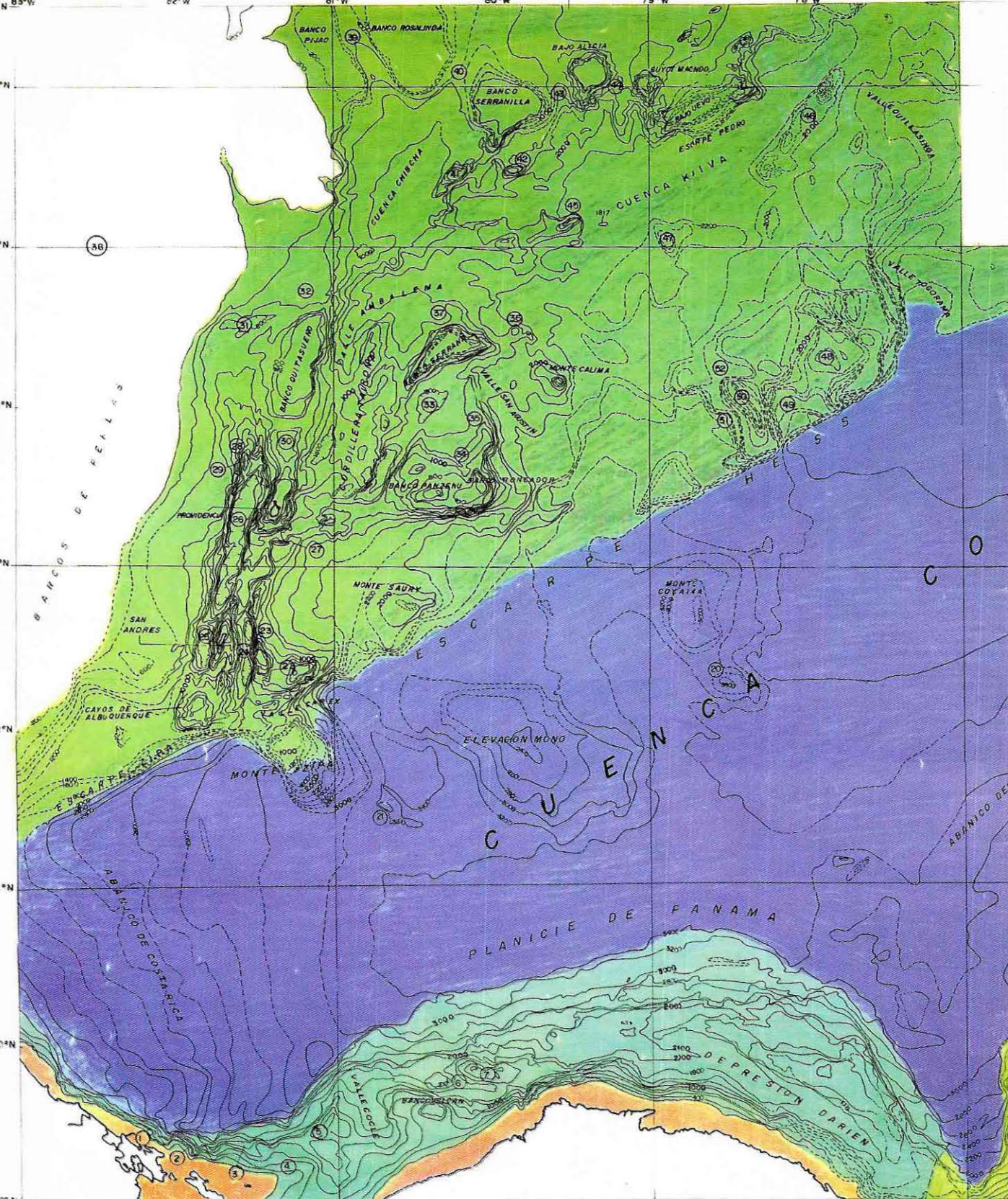
13°N

12°N

11°N

10°N

9°N



DIVISION GEOMORFOLOGICA

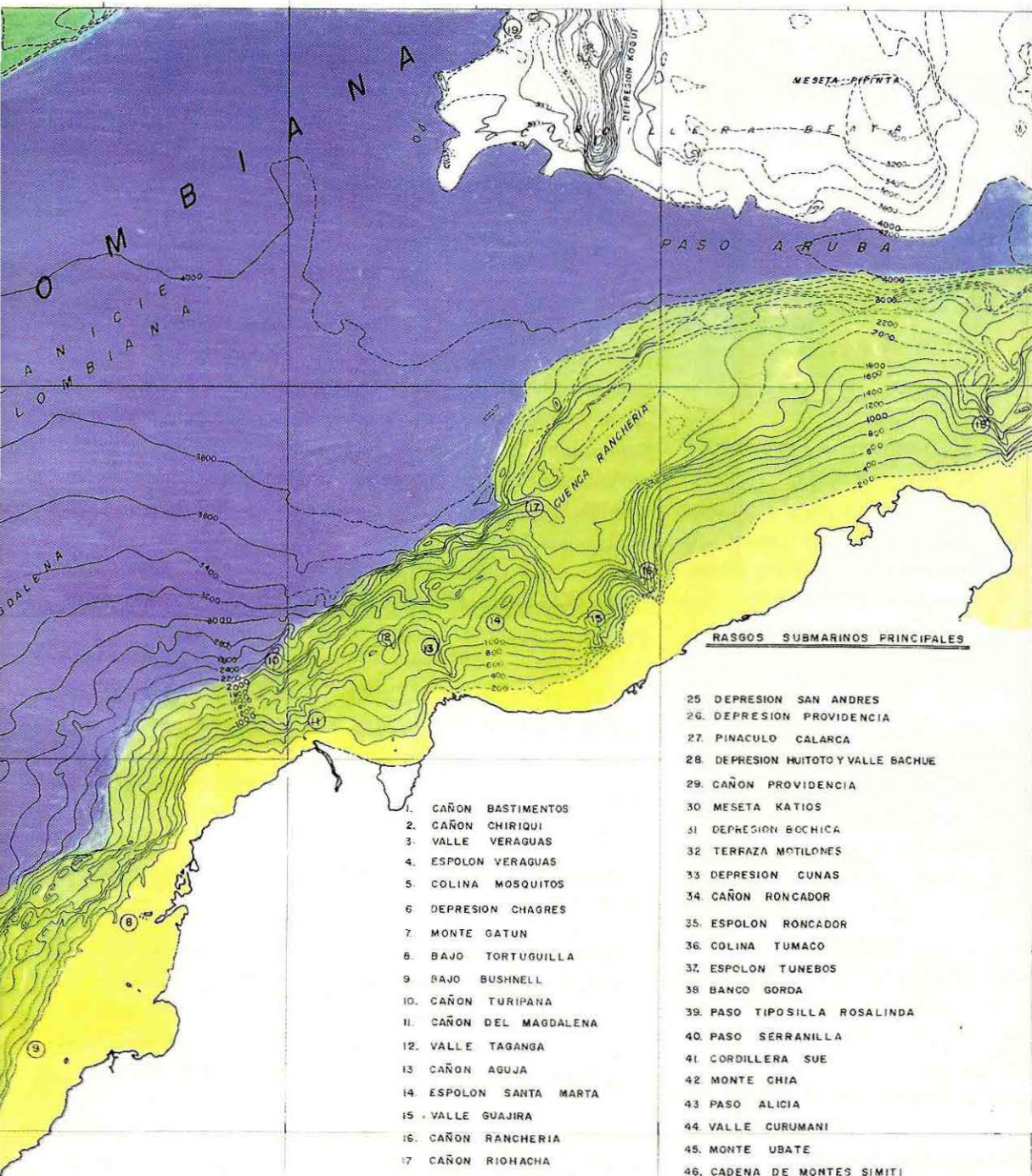
- SECTOR 1 (PLATAFORMA DE PANAMA)
- SECTOR 2 (PLATAFORMA COLOMBIANA)
- SECTOR 3 (VALLE ZENZI)
- SECTOR 4 (VALLE CARIBAICO)
- SECTOR 5 (CUMBRE COLOMBIANA)
- SECTOR 6 (CAJON Y BARRIOS)

CONVENCIONES

- CURVAS BATIMETRICAS
- CURVAS BATIMETRICAS APROXIMADAS
- LINEA DE COSTA
- RASGOS SUBMARINOS

C. I. G. H.
SERVICIO HIDROGRAFICO
SECTORIZACION GEOMORFOLOGICA
DEL CARIBE SUROCCIDENTAL
FIGURA N° 2

8°N



RASGOS SUBMARINOS PRINCIPALES

1. CAÑON BASTIMENTOS
2. CAÑON CHIRIQUI
3. VALLE VERAGUAS
4. ESPOLON VERAGUAS
5. COLINA MOSQUITOS
6. DEPRESION CHAGRES
7. MONTE GATUN
8. BAJO TORTUGUILLA
9. BAJO BUSHNELL
10. CAÑON TURIPANA
11. CAÑON DEL MAGDALENA
12. VALLE TAGANGA
13. CAÑON AGUJA
14. ESPOLON SANTA MARTA
15. VALLE GUAJIRA
16. CAÑON RANCHERIA
17. CAÑON RIOHACHA
18. CAÑON MACUIRA
19. COLINAS SIA
20. COLINA CHIMA
21. COLINA ARJONA
22. BANCO TURMEQUE
23. CORDILLERA BOLIVAR
24. DEPRESION NUTIBARA

25. DEPRESION SAN ANDRES
26. DEPRESION PROVIDENCIA
27. PINACULO CALARCA
28. DEPRESION HUITOTO Y VALLE BACHUE
29. CAÑON PROVIDENCIA
30. MESETA KATIOS
31. DEPRESION BOCHICA
32. TERRAZA MOTILONES
33. DEPRESION CUNAS
34. CAÑON RONCADOR
35. ESPOLON RONCADOR
36. COLINA TUMACO
37. ESPOLON TUNEBOS
38. BANCO GORDA
39. PASO TIPOSILLA ROSALINDA
40. PASO SERRANILLA
41. CORDILLERA SUE
42. MONTE CHIA
43. PASO ALICIA
44. VALLE CURUMANI
45. MONTE UBATE
46. CADENA DE MONTES SIMITI
47. MONTE SOTAQUIRA
48. HOYO TISQUESUZA
49. VALLE HESS
50. MONTE QUIMBAYA
51. ESCARPE QUIMBAYA
52. DEPRESION MOMIL

una de ellas; localizada en el límite entre Colombia y Panamá incluye parte del Océano Pacífico (figura 1).

El área de estudio hace parte de la placa Caribe la cual está limitada por las placas de Norte América, Suramérica, Nazca y Cocos, conformando un sistema tectónico complejo donde se generan movimientos y esfuerzos de compresión y extensión los cuales han actuado a través del tiempo (no antes del período Triásico según Bullard et al, así como otros autores en *Vernette*, (1985).

Particularmente en este caso, la parte más afectada es el talud continental, tanto en Panamá como en Colombia, ya que es el lugar donde hay subducción y desplazamiento hacia el NE de la placa Caribe con respecto al continente. En este sitio resulta entonces un "frente de deformación" generado como consecuencia del enfrentamiento entre las placas Caribe y Suramérica.

3. METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DE LOS MAPAS

Para elaborar los mapas, se utilizaron registros de profundidad y posicionamiento nacionales e internacionales tales como el "National Geophysical Data Center", las cartas náuticas publicadas por la "Defense Mapping Agency" de los Estados Unidos y el Centro de investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas además de los registros de sondeo de Navocéano, ECOPETROL y los efectuados por el buque oceanográfico ARC Providencia. Los sondeos se plotearon sobre planchas a escala 1:250.000 trazando las curvas batimétricas cada 100m. Una vez finalizado este proceso se inició el análisis geomorfológico detallado teniendo como base las curvas batimétricas y considerando la extensión de cada rasgo, su posición dentro del marco general, la profundidad a la que se encuentra y su relación con geoformas adyacentes. Para la caracterización de los accidentes se utilizó la publicación denominada Normalización de Formas de Relieve Submarino (1993), la cual presenta definiciones descriptivas para todos los rasgos submarinos aceptados a nivel mundial (algunas formas de relieve en el área ya han sido identificadas y aceptadas con su nombre a nivel mundial y sus coordenadas de punto medio se obtuvieron del "Gazetteer of Undersea Features, 1990 y de la gaceta "Standardization of Undersea Feature Names", 1988). Posteriormente se elaboraron las respectivas hojas de sobrepuestas para cada plancha, las cuales incluyen toponimia, fuentes y topografía (cuando el área presenta parte continental).

La asignación de nombres para las formas de relieve se hizo con base en dos criterios principales; para las áreas cercanas a la costa se propusieron nombres de accidentes costeros o poblaciones cercanas y para las zonas localizadas en mar abierto se utilizaron nombres de culturas indígenas colombianas, en memoria de nuestros orígenes.

Una vez finalizado el trabajo de las sobrepuestas se elaboró un mosaico con las 27 planchas que conforman el Caribe suroccidental a escala 1:838.000 con curvas cada 200 m y un informe final donde se presenta una relación entre el marco tectónico regional y la geomorfología (*Tabares*, 1996). Posteriormente las propuestas de los nuevos accidentes submarinos son enviadas para ser sometidas a confrontación con otros bancos de datos de la OHI y a través del análisis del subcomité de nombres, recibir la incorporación de los accidentes y nombres de una manera oficial a la Gazeta. A nivel del presente artículo la caracterización y los nombres del relieve submarino se constituyen en una propuesta más que en un resultado.

4. DESCRIPCION GEOMORFOLOGICA DEL CARIBE SUROCCIDENTAL

La amplitud del área así como las diferencias morfológicas que ésta presenta, permiten realizar una división en seis sectores siguiendo un patrón de morfología determinado. Los rasgos de mayor magnitud son aquellos que enmarcan el relieve general de la placa Caribe, los cuales son reconocidos en términos generales geomorfológica y geológicamente a nivel mundial. Aquí aparecen todo tipo de geoformas, desde cordilleras y amplios abanicos hasta montes submarinos, y pequeñas colinas, pasando por valles y cañones. El accidente de mayores dimensiones lo constituye la cuenca Colombiana, la cual es una gran receptora de sedimentos y que a su vez contiene algunos de los rasgos mencionados.

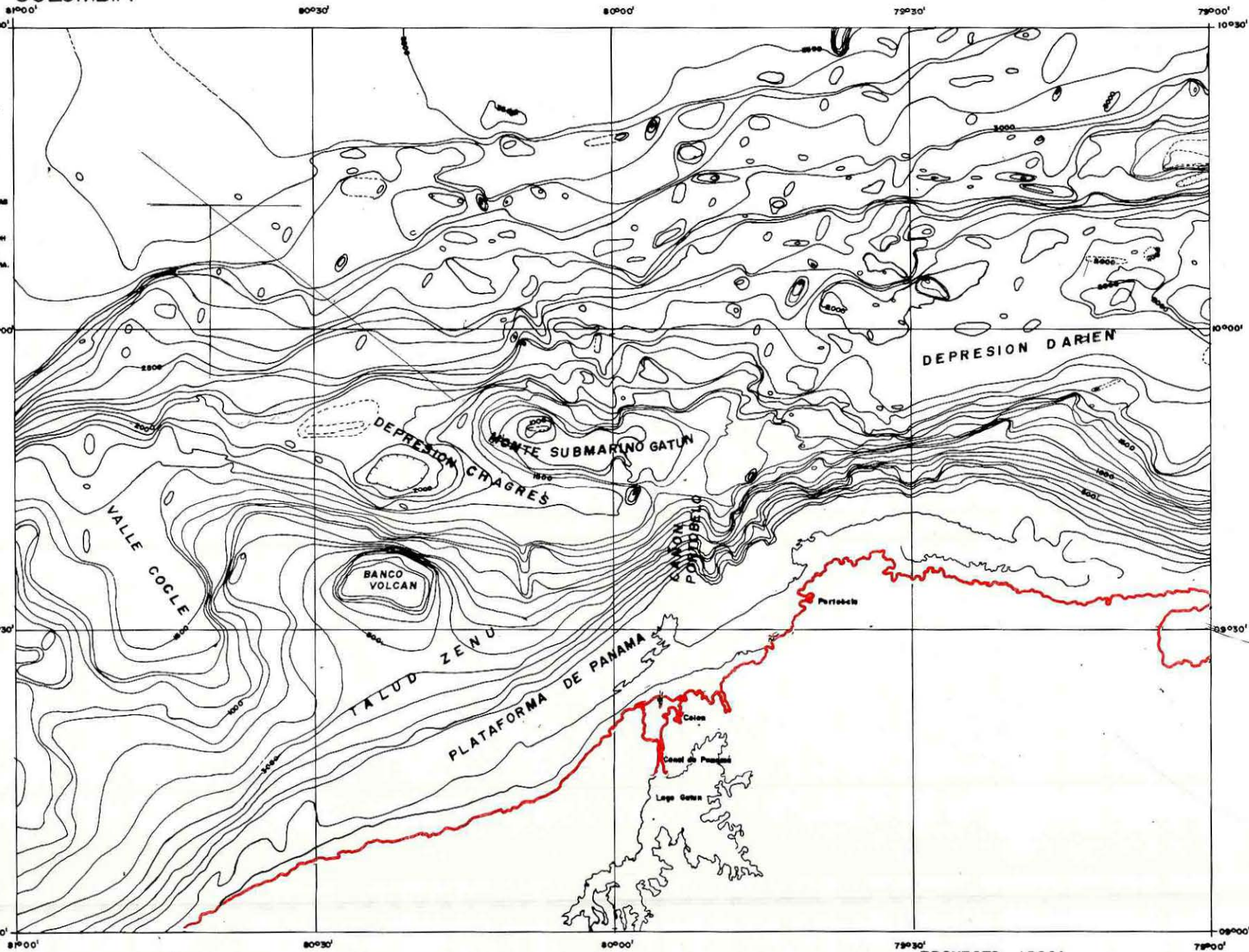
A continuación se presenta la división morfológica de cada zona en que fue dividido el Caribe suroccidental (figura 2), las geoformas que son reconocidas a nivel mundial aparecen con asterisco (*) y las coordenadas de punto medio para todos los rasgos nuevos así como las características particulares de cada accidente se encuentran disponibles en el CIOH.

Plataforma de Panamá (Panama shelf - planchas 21108, 21109, 21110, 21115)

Se extiende por más de 680 km entre los límites este y oeste, con una amplitud variable desde la línea de costa hasta la isóbata de los 200 m, donde se presenta un aumento en la pendiente para dar paso al talud continental (figura 2). El extremo este de la plataforma se estableció en el límite marítimo entre Colombia y Panamá y el límite oeste no está determinado ya que morfológicamente el rasgo continúa pero este sobrepasa el límite asignado a Colombia para su estudio por la COI en los 83°00' de longitud W.

En general la plataforma panameña puede considerarse como una zona regular, de 15 km de amplitud promedio con un mínimo de 9 km. Hacia el sector oeste del mismo golfo. Hacia el este las amplitudes varían entre los 10, 15 y 17 km. y en general no pre-

COLOMBIA



LOCALIZACION DE LA PLANCHA

PREPARADO POR:
CENTRO DE INVESTIGACIONES
OCEANOGRAFICAS E HIDROGRAFICAS

DR. A. MENDOZA, DIRECTOR CION
T. H. M. SOLTAN, J. PROYECTO
SI. J. DIAZ, J. CARTOGRAFIA
N. TABARES, GEOLOGA.


COLCIENCIAS

PLATAFORMA DE PANAMA - SECTOR CENTRAL

PROYECTO IBCCA
ELIPSOIDE W.S. 84
CURVAS BATIMETRICAS
ESCALA : 1 : 600.000
EN LATITUD MEDIA 10°00N

PLANCHA Nº
21109
CARIBE

TABARES et al.: CARACTERIZACION GEOMORFOLOGICA DEL SECTOR SUROCCIDENTAL DEL MAR CARIBE

senta rasgos de importancia que den a la plataforma una característica más compleja, excepto por los cañones de Chiriquí y Portobelo (ver plancha 21109), cuya cabecera aparece desde la plataforma a los 100 m de profundidad.

Plataforma Colombiana (Colombian shelf planchas 18111, 18106, 18101, 18102, 18103, 15117)

Se extiende por más de 900 km bordeando la costa Caribe colombiana entre sus límites este y oeste, con amplitudes variables entre la línea de costa y los 200 m de profundidad aproximadamente, donde el ángulo de la pendiente aumenta para dar paso al talud continental Caribáná (figura 2).

Su límite oeste corresponde al límite marítimo entre Panamá y Colombia (al oeste del Golfo de Urabá); el este se encuentra hacia el oriente de la península de la Guajira y no ha sido establecido ya que el rasgo continúa pero sobrepasa el límite asignado a Colombia por la COI en los 71°00' de longitud W.

La plataforma colombiana es altamente variable y los puntos de amplitud máxima y mínima aparecen distribuidos sobre toda el área. En la Península de la Guajira (ver plancha 15117), al norte de Punta Gallinas la amplitud registrada es de 10 km; y hacia el este y oeste la plataforma aumenta progresivamente hasta alcanzar un máximo de 40 km hacia el SW de la península (área colombiana). En el sector de la Sierra Nevada de Santa Marta (ver plancha 18102), la plataforma está prácticamente ausente y el talud desciende bruscamente desde la costa. A partir de éste punto la plataforma comienza a ampliarse hacia los lados este y oeste.

Frente a la desembocadura del río Magdalena no aparece una transición marcada entre la plataforma y el talud, ya que se presenta un descenso gradual a partir de los 20 m de profundidad, mostrando una plataforma de 1.2 km de amplitud (ver plancha 18102). Otro punto a resaltar se encuentra frente al Golfo de Morrosquillo donde aparece la máxima amplitud de la plataforma registrada para el Caribe Colombiano, con 75 km tomados desde el sector central del golfo.

Otra de las características de la plataforma Colombiana corresponde a los numerosos grupos de islas, bancos y bajos, localizados hacia el norte y sur del golfo de Morrosquillo, la mayoría de los cuales son reconocidos por su nombre y sólo algunos de ellos fueron bautizados en este trabajo. Como aparecen en la plataforma en sentido norte-sur son: Banco Punta Grande*, Bancos de Salmedina*, Isla de Tierra Bomba*, Bancos del Tesoro*, Isla del Tesoro*, Isla Barú*, Isla Grande*, Islas del Rosario*, Bajo Tortuguilla*, Banco Rosario y Bajo Barú, Bajos Barbacoas, Islas de San Bernardo*, Roca Morrosquillo*, Isla Fuerte*, Bajo Bushnell*, Bajo los Venados*, Bajos Broqueles e Isla Tortuguilla*.

Talud Continental Zenú (Zenú slope - planchas 21105, 21108, 21109, 21110, 21115)

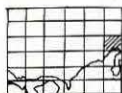
El talud continental Zenú se encuentra adyacente a la plataforma de Panamá y se manifiesta como un aumento en el ángulo de la pendiente a partir de los 200 m de profundidad aproximadamente (figura 2). El extremo este del talud Zenú se encuentra en el límite de la zona marítima entre Panamá y Colombia y el oeste aún no se ha determinado ya que el rasgo continúa pero sobrepasa el área asignada a Colombia por la COI en los 83°00'W.

Morfológicamente, ésta es una zona compleja ya que se encuentra afectada por los fenómenos de compresión y cizallamiento generados por la subducción de la placa Caribe bajo el continente y que constituye el frente de deformación denominado como cinturón deformado de Panamá en esta área (Case y Holcombe, 1980). Las diferentes características que presenta el talud permiten dividirlo en tres regiones. La más occidental entre los meridianos 83°y 81°45' W presenta una morfología regular con una pendiente promedio de 10%. Su límite en profundidad se encuentra entre los 1100 y 2700 m y se manifiesta como una fuerte disminución en la pendiente al entrar en contacto con el abanico de Costa Rica*. En esta región el talud es cortado por los cañones Bastimentos y Chiriquí, los cuales muestran continuidad con cursos de agua en la parte continental.

La región central (entre los meridianos 81°45' y 80° W) presenta una morfología compleja; aquí no existe un quiebre pronunciado entre la plataforma y el talud, y tampoco hay una diferencia marcada entre el extremo norte del frente deformado y el talud propiamente dicho, a diferencia del límite en profundidad, el cual se encuentra entre los 3100 y 3400 m. Este se manifiesta como un cambio de pendientes fuertes e irregulares (talud Zenú) a una muy baja en la planicie de Panamá*. Los rasgos presentes en el área corresponden al valle y al espolón denominados Veraguas, la colina Mosquitos, el valle Cocle y el banco Volcán*, la depresión Chagres y el monte submarino Gatún (ver plancha 21109).

La región comprendida entre el meridiano 80°00'W y el límite entre Colombia y Panamá, presenta un cambio marcado con el límite de la plataforma y desciende con una pendiente promedio de 8.7% hasta los 1700 m de profundidad aproximadamente, donde la pendiente disminuye bruscamente y aparece la depresión Darién. El talud solo es cortado por el cañón Portobelo (hacia el oeste - ver plancha 21109). La depresión Darién se extiende por 286 km aproximadamente con una amplitud promedio de 18 km y profundidades entre 1500 y 2100 m. Esta separa el talud del sector norte del frente de deformación, el cual alcanza una profundidad máxima de 3300 m en el límite con la planicie de Panamá* y está constituido por numerosos accidentes de tendencia NW y E-W.

COLOMBIA

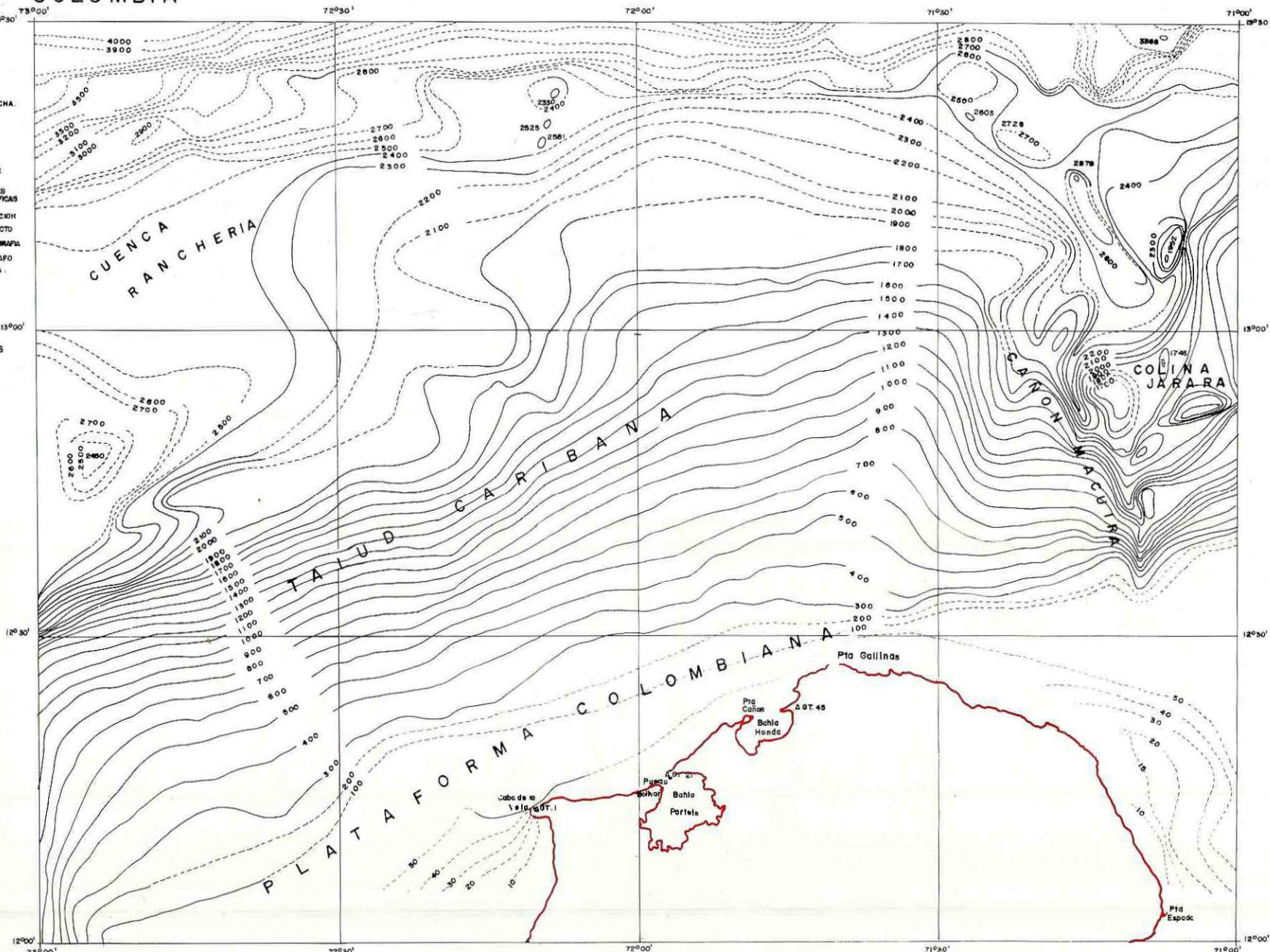


LOCALIZACION DE LA PLANCHA.

PREPARADO POR
 CENTRO DE INVESTIGACIONES
 OCEANOGRÁFICAS E HIDROGRÁFICAS
 CF. MENDOZA A. DIRECTOR CIGN
 TN. SOLDAU J. JEFE PROYECTO
 SU DÍAZ J. JEFE CARTOGRAFÍA
 SR PUEBLES M. CARTOGRAFO
 N. TABARES. GEOLOGA



COLCIENCIAS



■ INTERVALO DE CURVAS CADA 100 mts.
 ▲ PLANCHAS ECOPETROL N. 2, 3, 11, 12, 15, 16
 ■ PUNTO S. GEOD. ESC. 1 : 1'000.000
 C INFORMACION NSDC ESC. 1 : 250.000

CUENA RANCHERIA - EXTREMO NE - PENINSULA DE LA GUAJIRA

PROYECTO IBCCA
 ELIPSOIDE W.G.S 84

CURVAS BATIMÉTRICAS Y FUENTES

ESCALA : 1 : 250.000
 EN LATITUD MEDIA 13°00'N

PLANCHA N°

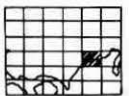
15117

CARIBE

TABARES et al.: CARACTERIZACION GEOMORFOLOGICA DEL SECTOR SUROCCIDENTAL DEL MAR CARIBE

TABARES et al.: CARACTERIZACION GEOMORFOLOGICA DEL SECTOR SUROCCIDENTAL DEL MAR CARIBE

COLOMBIA



LOCALIZACION DE LA PLANCHA

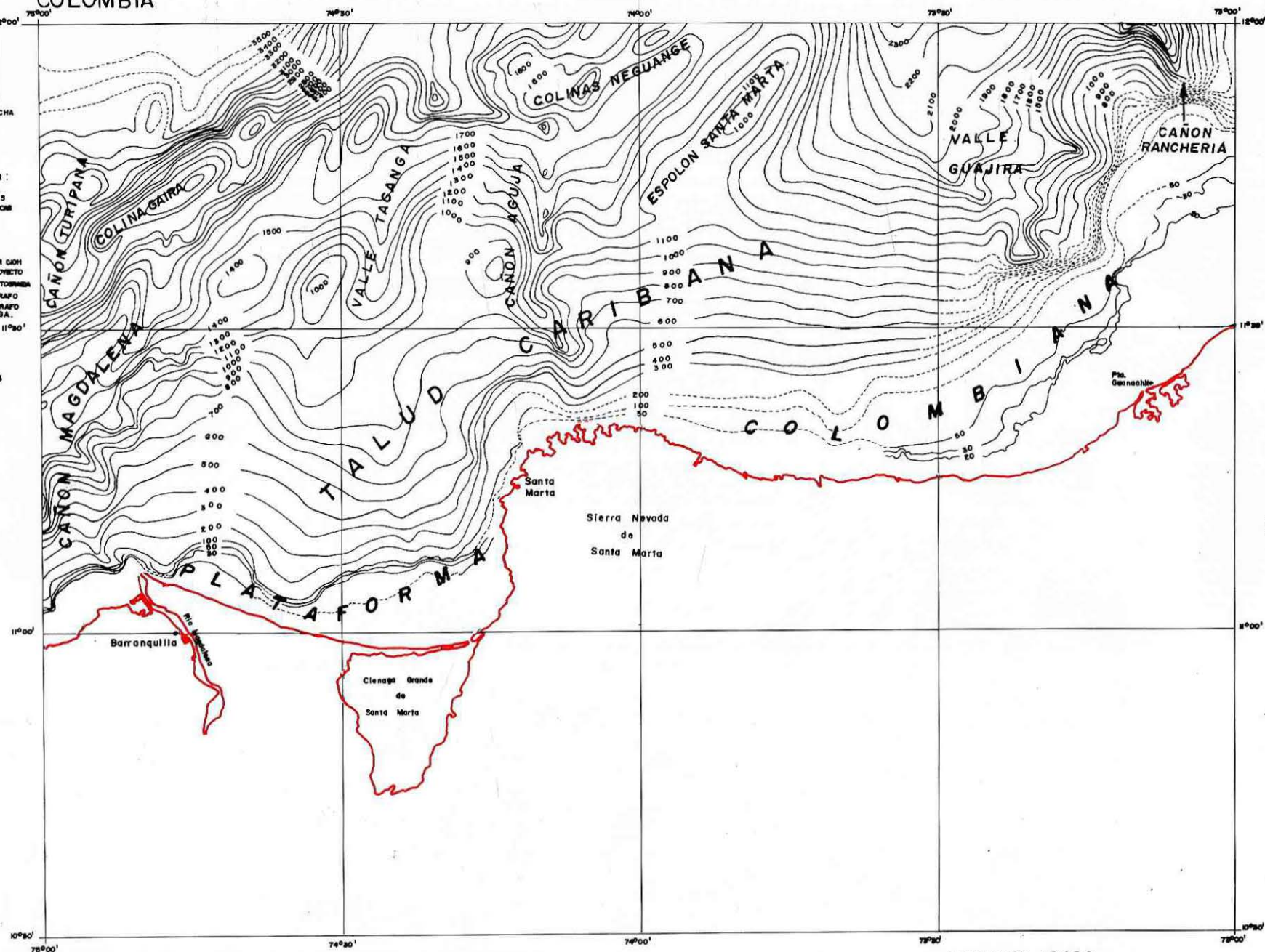
PREPARADO POR:

CENTRO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRAFICAS E HIDROGRAFICAS

CF. MENDOZA A. DIRECTOR COM
TH. SOLTAU J. JEFE PROYECTO
M. DIAZ J. JEFE CARTOGRAFIA
SR. ECHEVERRI. CARTOGRAFO
SR. PUENTE N. CARTOGRAFO
N. TABARES. GEOLOGA.



COLCIENCIAS



CAÑON AGUJA - SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA.

PROYECTO IBCCA
ELIPSOIDE W.G.S 84
CURVAS BATIMETRICAS
ESCALA : 1 : 250.000
EN LATITUD MEDIA 10°00'N

PLANCHA N°
18102
CARIBE

entre los cuales se encuentran elevaciones, hondonadas y escarpes.

Talud Continental Caribaná (Caribaná slope - planchas 18111, 18106, 18101, 18102, 18103, 15117)

Comienza aproximadamente a los 200 m de profundidad y al igual que el talud Zenú, se manifiesta como un aumento marcado en la pendiente que lo diferencia de la plataforma (figura 2). Su límite este no ha sido establecido ya que el rasgo continúa en ese sentido pero sobrepasa el límite del área asignada a Colombia por la COI en los 71°00' de longitud W, y el límite oeste corresponde al límite marítimo entre Panamá y Colombia, al oeste del Golfo de Urabá.

Debido a las características morfológicas del talud Caribaná, éste se ha dividido en dos regiones. Una de relieve irregular que desciende desde la plataforma adyacente al sur de la Guajira, Santa Marta y Barranquilla, entre los meridianos 73°00'W y 75°15'W. El talud es cortado por cuatro cañones principales, y un valle además de otros rasgos que le confieren las características de irregular y que no permiten establecer un rango de pendiente excepto entre el espolón de Santa Marta y el valle Guajira, donde la pendiente promedio es de 3,2% (ver plancha 18102). Los dos primeros cañones se encuentran cercanos a la desembocadura del río Magdalena y aunque son evidentes ninguno de ellos se presenta bien definido. El primero, denominado Turipaná aparece al oeste del río y se extiende en forma irregular, pero con una tendencia general N-S, por 75 km. El cañón del Magdalena localizado frente a la desembocadura del río se presenta como una prolongación submarina del mismo con 88 km de longitud aproximada y 2 km de amplitud promedio. Este se extiende en forma irregular con una tendencia inicial NW hasta los 1300 m donde gira para orientarse en sentido NE. A esta profundidad ambos cañones parecen encontrarse y sus trayectos continúan en forma divergente. Hacia el NE aparecen el valle Taganga y el cañón Aguja* (ver plancha 18102).

Al NE del cañón Aguja* se encuentran las colinas Nenguange y el espolón Santa Marta, cuya longitud son 46 km y presenta profundidades entre los 1000 y 1500 m. En el mismo sentido se encuentran el valle Guajira de tendencia NW y el cañón Ranchería que se extiende por 30 km en dirección NW y tiene una amplitud promedio de 2 km (ver plancha 18102). Ambos desembocan en la cuenca Ranchería* y según Krausse, 1971, tanto el valle Guajira como el cañón Ranchería tienen su origen asociado con el Río del mismo nombre. La cuenca presenta una orientación NE y una profundidad máxima de 2700m. Hacia el lado NW la cuenca está limitada por una elevación cuyo flanco NW desciende gradualmente hasta los 2500m donde la pendiente aumenta fuertemente dando lugar al escarpe Manaure, el cual se extiende por 105 km en dirección NE con una pendiente promedio de 12,1%, entre los 2500 y 3200m de profundidad. El otro sector

irregular del talud Caribaná aparece entre Cartagena y el Golfo de Morrosquillo entre las latitudes 10°30'N y 09°20'N. Se caracteriza por presentar numerosas colinas que no sobrepasan los 200 m de altura sobre la ladera, siguiendo la tendencia general N30°E del frente de deformación hasta una profundidad de 3000 m aproximadamente donde entra en contacto con el abanico del Magdalena*.

La otra región del talud presenta una morfología poco accidentada y se encuentra en los extremos norte y sur y en la parte central. En el sector norte (Península de la Guajira, ver plancha 15117) la pendiente es de 3.8% en promedio y el talud desciende en forma regular hasta donde la pendiente disminuye bruscamente y aparecen el paso Aruba*, la cuenca Colombiana* y un poco más al sur la cuenca Ranchería*. En el extremo NE el talud es cortado por el cañón Macuira, el cual se extiende por 48 km en dirección NNW y tiene una amplitud de 2 km aproximadamente con una pendiente promedio de 8.2% (ver plancha 15117). El sector regular localizado hacia el centro (al oeste del cañón Turipaná) presenta una pendiente constante de 4.2% y desciende hasta donde empieza el abanico del Magdalena*, lo cual morfológicamente no es evidente ya que el talud desciende gradualmente. El extremo sur del talud Caribaná también es regular y desciende con una pendiente promedio de 6.5% hasta donde la pendiente disminuye en forma drástica para dar paso a la cuenca Colombiana*.

Cuenca Colombiana* (Colombian Basin - planchas 15014, 15015, 15111, 15018, 15019, 15020, 15116, 18101, 21103, 21104, 21105, 21108, 21109, 21110)

Este sector se caracteriza por tener rasgos morfológicos de dimensión considerable, que no presentan un patrón de orientación dominante y cuyo relieve es variable; desde zonas planas hasta alturas de cientos de metros. La cuenca Colombiana* (figura 2) está localizada en el sector oeste de la placa Caribe y está limitada al norte por el escarpe Hess, al este por la cordillera Beata*, al sur por el frente de deformación del Caribe, descrito como los taludes Zenú y Caribaná y al oeste por el talud continental que desciende desde Costa Rica y Panamá. La morfología de la cuenca está constituida por cuerpos de grandes dimensiones como son el abanico del Magdalena* y la planicie Colombiana* en el sector central, el abanico de Costa Rica* y la planicie de Panamá*, en el extremo SW. Las mayores profundidades se encuentran en el centro (4100 m), en el área limitante con el flanco oeste de la cordillera Beata (4200m) y en el extremo este del paso Aruba con 4500 m de profundidad. La cuenca se caracteriza por tener un relieve suave con elevaciones hasta de 800m en la Elevación Mono* y menores en las áreas correspondientes a los abanicos y las planicies.

El escarpe Hess da la cara a la cuenca y está alineado en dirección NE. Este se presenta como un fuerte cambio de pendiente entre la cuenca (al sur) y el sector donde se encuentran los cayos y bancos (al Norte). La continuidad del escarpe se interrumpe en dos sectores; el primero (al este del abanico de Costa Rica*) es una región donde aparecen el monte submarino Zipa, el valle Carex, la elevación Mono*, las colinas Arjona y Chima, además de los montes submarinos Saury* y Coyaima. Hacia el occidente de dicho sector se encuentra el escarpe Zipa, el cual se extiende por 99.2 km entre los 200 y 1200 m de profundidad con una pendiente promedio de 15%. Merecen destacarse por su tamaño el monte Zipa y el valle Carex. El primero se prolonga por 59 km en dirección SE desde el escarpe del mismo nombre y presenta profundidades entre los 800 y 3100 m. El segundo aparece como la continuación del flanco este del monte Zipa. Dicho valle tiene forma arqueada (vista en planta) con los extremos orientados hacia el sur y se extiende por 95.8 km entre los 1200 y 3400 m de profundidad. La pendiente promedio es de 4% (mayor en los extremos y menor en el centro). El otro sector donde se interrumpe el escarpe se encuentra hacia el NE y corresponde a un sitio donde una prolongación del escarpe se orienta hacia el norte dando lugar al valle Togorama. El valle es amplio (34 km) y se extiende por 62 km en dirección NW entre los 3700 y 4000 m de profundidad.

La cordillera Beata* es una elevación cuya base es triangular y está localizada en el área más estrecha del Caribe entre la Península de la Guajira (Colombia) y La Española (Haití y República Dominicana). En general presenta profundidades entre 1000 y 3000 m y un relieve muy variable con pequeños valles y geoformas que varían en altura desde unos cientos de metros hasta los 2.000m (Holcombe et al, en "The Geology of North America, 1990"). Hacia el oeste de la cordillera aparecen dos grupos de colinas denominados Tenza y Sia y sobre la porción oriental de la cordillera se encuentran la meseta Pipintá y la colina Pipintá (plancha 15112). Bordeando el sector más afectado estructuralmente de la cordillera aparece la depresión Kogui, que se extiende por cerca de 142.2 km en dirección N-S y presenta una profundidad máxima de 3700 m (su extremo norte no aparece en el área de trabajo). Limitando el sur de la cordillera Beata* aparece el paso Aruba* el cual constituye un puente de unión entre las cuencas de Colombia* y Venezuela* y presenta una profundidad máxima de 4500m.

Sector de los Cayos y Bancos (planchas 15007, 15008, 15009, 15012, 15013, 15014, 15017)

La totalidad de este sector (figura 2) se prolonga en dirección NE desde la costa Caribe de Honduras y Nicaragua, hasta la Española (Haití y República Dominicana). Sus bordes norte y sur están

limitados por la depresión Caimán* (fuera del área) y el escarpe Hess* respectivamente; el área de estudio sólo incluye el sector centro sur del total de la geoforma. Los principales rasgos comienzan con una plataforma amplia que se extiende hasta los 200 m de profundidad donde se presenta un marcado cambio en la pendiente para dar paso al talud continental. La plataforma tiene una amplitud de 149,67 km aproximadamente en el sector norte y 69,20 km en el sur (CIOH, 1996). Los principales accidentes morfológicos corresponden a los bancos de Perlas* y a los cayos de Miskitos. Además de los rasgos anteriores, sobre la plataforma aparecen arrecifes y cerca de siete cayos además de los bancos Gorda y Turquesa.

Hacia el extremo SE del sector de los cayos y bancos y adyacente a la plataforma aparece el talud continental Perlas, el cual se prolonga hasta profundidades mayores de 1000 m hacia el sur, donde se encuentra con las depresiones de San Andrés, Providencia (ver plancha 15017) y Huitoto. Estas depresiones orientadas en dirección NNE constituyen la división natural de carácter geomorfológico que separa el talud de la cordillera submarina en la que se encuentra el archipiélago de San Andrés y Providencia, la cual es paralela a las depresiones y se convierte en la meseta Katios hacia el norte. La depresión de Providencia se extiende por 92 km con una profundidad y amplitud máxima de 2400 m y 13 km respectivamente, y se prolonga hacia el norte como cañón de Providencia cuya cabecera se encuentra a los 1200 m de profundidad. La de San Andrés se extiende por 31 km, alcanza un máximo de 1900 m de profundidad y su amplitud mayor en el fondo es de 7 km (ver plancha 15017). La depresión Huitoto se extiende por 14 km en dirección N-S y presenta una profundidad máxima de 2200 m. Hacia el norte dicha depresión se prolonga hasta convertirse en el valle Bachué, el cual se extiende en dirección N-S por 38 km con una amplitud promedio de 12 km y una pendiente del 5%. Este se encuentra entre los 900 y 1400 m de profundidad. En el área también se destacan en superficie el cayo Roncador la isla de Santa Catalina y los cayos de Bolívar y Albuquerque (C.I.O.H. 1996 y Molina, 1993). Al sur de las depresiones San Andrés y Providencia se presentan geoformas de diversas dimensiones, destacándose por su tamaño el valle Carex.

Hacia el NNE del archipiélago de San Andrés y Providencia y las depresiones mencionadas, aparece un área de morfología compleja donde los rasgos presentan una tendencia de orientación variable. Allí se destacan el banco Quitasueño* de orientación NNE, el cual está limitado al Oeste por la depresión Bochica y las terrazas Bacatá y Motilones, el flanco este del banco descende hasta conformar el valle Ambalema que se extiende por 181 km entre los 1200 y 3300 m de profundidad. Al sur del valle aparece la cordillera Tayrona, la cual se prolonga por 124 km en dirección NNE, el banco Serrana*, la depresión Cunas y el valle San Agustín

COLOMBIA



LOCALIZACION DE LA PLANCHA

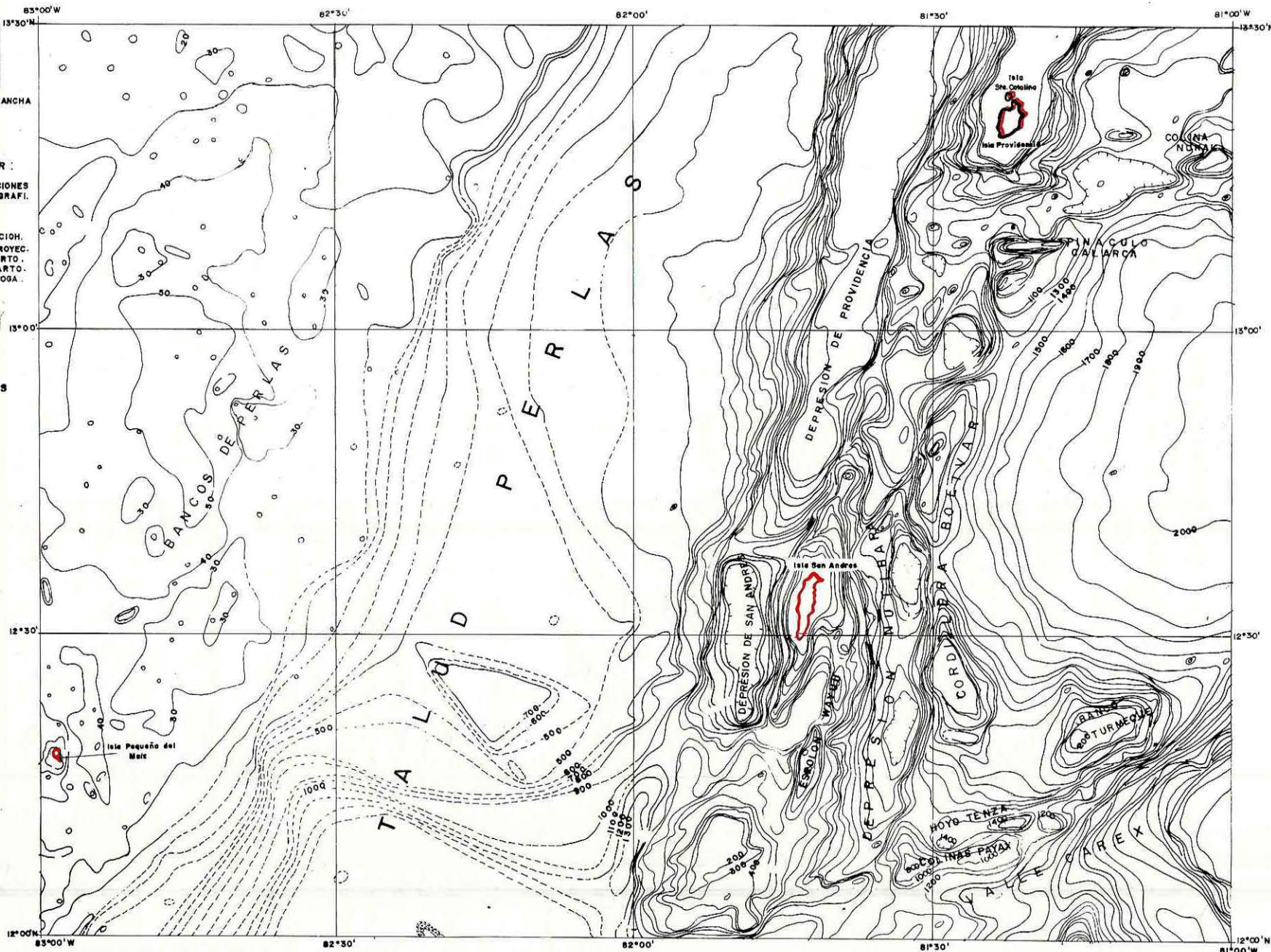
PREPARADO POR:
CENTRO DE INVESTIGACIONES
OCEANOGRÁFICAS E HIDROGRÁFICAS

CF. MALAVER O... D. CIQH.
TN. SOLTAU J.M. J. PROYEC.
SI. DIAZ J. J. CARTO.
Sr. PUENTES M. J. CARTO.
MOLINA C... GEOLOGA.

F

COLCIENCIAS

13



ACTUALIZACION CON INFORMACION DE
PLOTING SHEET H0DC DE 82°00'-82°30'

BANCOS DE PERLAS - SAN ANDRES Y PROVIDENCIA

PROYECTO IBCCA
ELIPSOIDE W.G.S 84

CURVAS BATIMETRICAS
ESCALA: 1:250.000
EN LATITUD W.M.P. 15°00'N

PLANCHAS
15017
CARIBE

TABARES et al.: CARACTERIZACION GEOMORFOLOGICA DEL SECTOR SUROCCIDENTAL DEL MAR CARIBE

con una dirección NW y una extensión de 83 km, entre los 1800 y 2300 m de profundidad.

El sector Norte del área de los cayos y bancos se caracteriza por presentar formas más amplias y de contornos semicirculares, sobresale la cuenca Chibcha con una orientación NNE y profundidades entre 1200 y 1400 m. Rodeando la cuenca aparecen la cordillera Sue y los bancos Serranilla*, Rosalinda* y Pijao. Los dos primeros están separados por el paso Serranilla y los dos últimos por el paso tipo silla Rosalinda. Al este del banco Serranilla* aparece el paso Alicia, y adyacente a éste se encuentra el bajo del mismo nombre. Hacia el este de Bajo Alicia aparece el guyot Macondo y entre ellos el valle Curumaní. Al sureste del guyot se encuentra bajo Nuevo* cuyo flanco sur recibe el nombre de escarpe Pedro*.

El extremo oriental del sector, está separado de los accidentes descritos anteriormente por una gran cuenca denominada Kuiva la cual se extiende por cerca de 343 km en dirección NE y presenta una profundidad máxima de 2200 m. Al SE de dicha cuenca aparece la cadena de montes submarinos Simiti, que está constituida por montes alineados hacia el NE y que se extiende por cerca de 97 km. Su base está localizada a 2100 m. y alcanza una profundidad mínima de 672 m en una de sus cimas. Al SE de Simiti se forman los valles Quillasinga y Togorama y la colina Timba. Al occidente del valle Togorama aparece un área de geofórmulas variadas que incluyen desde colinas y depresiones, hasta montes, valles y un escarpe.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La prioridad e importancia del proyecto es de talla internacional y radica en el conocimiento del relieve submarino integrado en una escala de 1:1'000.000, convirtiéndose en la primera publicación de su género en nuestro país. En la actualidad los resultados obtenidos permiten afirmar que el trabajo de elaborar las curvas es dinámico debido a que es necesario tomar más datos de profundidad en algunas zonas del Caribe donde las líneas de contorno batimétrico aparecen discontinuas. Esta labor será realizada por los buques oceanográficos de la Armada Nacional.

Dentro del contexto tectónico regional, el relieve submarino del área, localizado sobre la placa Caribe, es el resultado de la interacción de diferentes procesos que han actuado a través del tiempo, modelando la morfología costera y submarina. Esta última ha sido afectada por los movimientos de la placa, los cambios del nivel del mar y por fenómenos tanto erosivos como depositacionales. El área de estudio presenta rasgos morfológicos que no se conocían o que se habían reportado pero que hasta ahora no tenían un nombre asignado y/o oficialmente aceptado. En este trabajo se proponen 60 nombres nuevos para los rasgos que hacen parte del relieve submarino del Mar Caribe: además de los 38

nombres aceptados para las tres planchas elaboradas en la primera etapa y los 18 que están en proceso de aprobación. Esto constituye un gran avance en el conocimiento de la morfología submarina, no solo para Colombia sino a nivel mundial.

Los límites de la cuenca colombiana son claros y se manifiestan por el marcado cambio de pendiente entre ésta (de morfología suave) y la fuerte pendiente del sector donde aparecen los cayos y bancos, los taludes (frente de deformación) y la cordillera Beata, excepto al norte de la elevación Mono y en el abanico del Magdalena, donde el descenso se presenta en forma gradual.

El área de la Plataforma frente a Panamá y Colombia presenta diferencias marcadas. La primera muestra una amplitud poco variable con un promedio de 15 km, mientras que la segunda muestra contrastes drásticos extendiéndose por más de 70 km en el sector del Golfo de Morrosquillo y desapareciendo casi por completo frente a la Sierra Nevada de Santa Marta, donde el descenso del talud aparece casi desde la línea de costa. Otra diferencia corresponde a los pocos accidentes que afectan la plataforma panameña; a diferencia de la colombiana, la cual presenta numerosos grupos de islas, bancos y bajos, generados como consecuencia de los cambios de nivel del mar en el pleistoceno; dando a la plataforma un carácter complejo.

Los taludes denominados Zenú y Caribaná (adyacentes a la plataforma de Panamá y Colombia, respectivamente), son los sectores donde se encuentran la mayoría de las geofórmulas reportadas, en la segunda etapa. Esta es una zona muy accidentada, por encontrarse haciendo parte del frente de deformación que constituye el límite sur de la placa Caribe con el continente suramericano; por lo cual el área está afectada por fenómenos de compresión y cizallamiento como consecuencia de la subducción de la placa bajo el continente.

El sector centro-sur del sector de los cayos y bancos donde se encuentra el Archipiélago de San Andrés y Providencia, representa el sector más afectado estructuralmente, lo cual se manifiesta en la morfología diversa que constituye toda la zona; comenzando por una plataforma muy accidentada y un talud que desciende hasta encontrar un área deprimida que lo separa de las numerosas formaciones de bancos, bajos, valles y cañones.

Algunos de los cañones submarinos están asociados con ríos y/o canales en la parte continental, lo cual indica una relación en cuanto a su origen; de otro lado, los cañones que no tienen una continuidad en tierra, pueden corresponder a antiguos ríos pleistocénicos que quedaron sumergidos con el ascenso del nivel del mar.

Las tendencias de orientación predominante para los accidentes submarinos en el SW del Mar Caribe son NNE para el sector de los cayos y bancos, E-W y NW en el talud Zenú y NE en el talud Caribaná y la plataforma colombiana.

Los cañones Magdalena, Turipaná y Aguja representan los de mayor longitud en toda la zona, extendiéndose por más de 70 km; el cañón más profundo es el Riohacha, el cual comunica la cuenca Ranchería* con la cuenca Colombiana* entre los 2700 y 3600 m de profundidad.

La mayor depresión registrada en el área corresponde a la cuenca Kuiva, con 343 km de longitud y una profundidad máxima de 2200 m. Las máximas profundidades registradas para todo el sector del caribe colombiano y los sectores aledaños son 4100m en la Cuenca Colombiana y 4500 m en el Paso Aruba.

GLOSARIO DE TERMINOS GEOMORFOLOGICOS

(tomado de: Normalización de los nombres de las formas del Relieve Submarino 1993)

- Abanico Submarino (Fan): Cuerpo sedimentario en forma de abanico, de contornos relativamente suaves y que se extiende en declive a partir de la desembocadura de un cañón submarino o sistema de cañones submarinos.
- Bajo (shoal): Accidente del fondo constituido por materiales no consolidados que representan un peligro para la navegación de superficie.
- Banco (Bank): Elevación del fondo de gran extensión sobre la cual la profundidad es relativamente somera pero normalmente suficiente para una navegación segura en superficie.
- Cadena de Montes Submarinos (Sea Mount Chain): Varios montes submarinos alineados.
- Cañón Submarino (Canyon): Depresión profunda, relativamente angosta y de paredes abruptas, en la que la pendiente de su fondo suele ser continua. Es característica de algunos taludes continentales.
- Colina (Hill): Pequeña elevación aislada.
- Cordillera Submarina (Ridge): Elevación larga y angosta con flancos escarpados que frecuentemente separa cuencas oceánicas.
- Cuenca (Basin): Depresión de extensión variable aproximadamente equidimensional en planta.
- Depresión (Trough): Depresión alargada del fondo marino caracterizada por su fondo plano y flancos empinados y generalmente menos profunda que una trinchera o fosa.
- Domo (Knoll): Elevación aislada, relativamente pequeña y de forma redondeada.
- Escarpe (Escarpment): Pendiente submarina muy abrupta y alargada que divide zonas llanas o suavemente pendientes.
- Espolón (Spur): Relieve secundario, cresta o elevación oceánica que se extiende en forma saliente desde un rasgo morfológico mayor.
- Guyot (Guyot) Monte submarino cuya cima es relativamente plana y de suave relieve.
- Hoyo (Hole): Pequeña depresión en el fondo marino.
- Meseta Submarina (Plateau): Zona llana o casi llana de extensión considerable con una brusca ruptura de pendiente por uno o más lados.
- Monte Submarino (Seamount): Elevación grande y aislada de forma cónica característica.
- Paso (Gap): Pasaje estrecho a través de una cresta, dorsal oceánica o elevación.
- Pináculo (Pinnacle): Cualquier bloque de roca o de coral en forma de pilar o de punta, aislado o coronando una cima.
- Planicie (Plain): Zona abisal llana, extensa, subhorizontal o de escasa pendiente.
- Plataforma Continental (Shelf): Zona adyacente a un continente (o rodeando una isla) que se extiende desde la línea de bajamar hasta una profundidad en la que generalmente hay un incremento marcado de las pendientes hacia las profundidades oceánicas.
- Silla (Saddle): Paso ancho entre montes submarinos adláteres o a través de una dorsal, cuya morfología recuerda la de una silla de montar.
- Talud Continental (Slope): Declive hacia las grandes profundidades que se extiende desde el borde de la plataforma hasta el comienzo de una falda continental o hasta el punto donde hay una disminución general de la pendiente.
- Terraza (Terrace): Zona relativamente plana, horizontal o ligeramente inclinada, a veces larga y angosta, limitada por una pendiente ascendente de un lado y por otra pendiente descendente más marcada en el lado opuesto.
- Valle Submarino (Valley): Depresión ancha y relativamente poco profunda cuyo fondo generalmente presenta un gradiente continuo. Por lo general este término no se utiliza en aquellos rasgos que presenten las características de un cañón a lo largo de tramos significativos de un recorrido.

Agradecimientos: Este trabajo fue realizado con apoyo y cofinanciamiento de DIMAR (Cod. 1.4) y Colciencias (Cod. 131) dentro del Proyecto: "Carta Batimétrica de Aguas Marinas de Colombia" IBCCA.

BIBLIOGRAFIA

- CASE & HOLCOMBE, Geologic Tectonic Map of the Caribbean Region, J. E., Scale 1:2'500.000, *The Geological Society of America*, 1980.
- C.I.O.H, Evolución Tectónica del Caribe y Características Geomorfológicas de los Accidentes Ubicados al Suroeste de la Placa; Informe Presentado a la Presidencia de la República, Cartagena de Indias, 4 p., 1996.
- GAZETTEER OF UNDERSEA FEATURES, Names Approved by United States Board on Geographic Names, *Defense Mapping Agency*, Washington, D.C. 4 th Ed, 23 p., 1990.
- IGAC, Mapa Oficial República de Colombia, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 1996.

- Krause, D.. Bathymetry, Geomagnetism, and Tectonics of the Caribbean Sea North of Colombia. *The Geological Society of America, Inc. Memoir*, 130, pp. 35-54, 1971.
- Molina, C., Formularios de justificación de Toponimia para las planchas 15008, 15012, 15013 y 15017, Proyecto IBCCA, CIOH, Cartagena de Indias, 1993.
- Normalización de los Nombres de las Formas del Relieve Submarino, Organización Hidrográfica Internacional (OHI) - *Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI)*, Directrices-Formulario de Propuesta-Terminología, Versión Inglesa - Española, 2a. ed, Mónaco, 63 p., 1993.
- Soltau J., J. Díaz y C. Molina.. Descripción del Proyecto Carta Batimétrica de las Aguas Económicas Exclusivas de Colombia en la Zona de San Andrés, Providencia y los Cayos, *Bol. Cient. No. 14 C.I.O.H.*, pp. 146-157, 1993.
- Standarization of Undersea Features Names, Gazetteer, Part II, International Hydrographic Organization (IHO) - Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC), Part I, *International Hydrographic Bureau*, Mónaco, 125 p., 1988.
- Tabares, N.. Geomorfología Submarina del Sector Suroccidental del Mar Caribe y su Relación con Algunos Aspectos de la Tectónica Regional, Informe Final Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, Noviembre 30, Cartagena de Indias, 114 p., 1996.
- The Geology of North America - The Caribbean Region, Vol H, Published by Dengo, G. y J. Case, *The Geological Society of America*, pp. 231 - 457, 1990.
- Vernette G.. La Plate-forme Continentale Caraïbe de Colombie (du débouché du Magdalena au Golfe de Morrosquillo): Importance du diapirisme argileux sur la morphologie et la sédimentation, Université de Bordeaux, Francia, 275 p., 1985.
-
- N. Tabares, TN, J.M. Soltau y J. Díaz, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, A.A. 982, Cartagena Colombia. E-mail:cioh@sirius.enap.edu.co