

SOCIEDAD GEOGRAFICA DE COLOMBIA  
(ACADEMIA DE CIENCIAS GEOGRAFICAS)  
BOGOTA — COLOMBIA

---

# CUADERNOS DE GEOGRAFIA DE COLOMBIA

(Suplemento del BOLETIN DE LA SOCIEDAD GEOGRAFICA DE COLOMBIA)

NUMERO 12

---

## ASPECTOS GEOGRAFICOS Y GEOLOGICOS Y RECURSOS DE LAS ISLAS DE SAN ANDRES Y PROVIDENCIA

INFORME No. 1121  
Por ENRIQUE HUBACH  
Geólogo Director  
Instituto Geológico Nacional

---

ADICIONADO CON UN MAPA FOTOGEOLOGICO  
DE LAS ISLAS DE SAN ANDRES Y PROVIDENCIA  
por H. C. RAASVELDT.



Sede de la Sociedad: Observatorio Astronómico Nacional  
Carrera 8ª, número 8-00

1956

**SOCIEDAD GEOGRAFICA DE COLOMBIA**  
**(ACADEMIA DE CIENCIAS GEOGRAFICAS)**  
**BOGOTA — COLOMBIA**

---

# **CUADERNOS DE GEOGRAFIA DE COLOMBIA**

(Suplemento del BOLETIN DE LA SOCIEDAD GEOGRAFICA DE COLOMBIA)

NUMERO 12

---

## **ASPECTOS GEOGRAFICOS Y GEOLOGICOS Y RECURSOS DE LAS ISLAS DE SAN ANDRES Y PROVIDENCIA**

INFORME No, 1121

Por ENRIQUE HUBACH

Geólogo Director

Instituto Geológico Nacional

---

ADICIONADO CON UN MAPA FOTOGEOLOGICO  
DE LAS ISLAS DE SAN ANDRES Y PROVIDENCIA  
por H. C. RAASVELDT.



Sede de la Sociedad: Observatorio Astronómico Nacional

Carrera 8ª, número 8-00

1956

# Boletín de la Sociedad Geográfica de Colombia

(ACADEMIA DE CIENCIAS GEOGRAFICAS)

BOGOTÁ — COLOMBIA

PERIODO 1955 - 1956

Presidente:

**MANUEL JOSE FORERO**

Director del Boletín

Vicepresidente:

**General JULIO LONDOÑO**

Jefe de Redacción

Redactores:

**BELISARIO RUIZ WILCHES**

**Hermano JUSTO RAMON**

**DARIO ROZO M.**

Secretario:

**ALFREDO D. BATEMAN**

Subsecretario:

**EDUARDO ACEVEDO LATORRE**

Tesorero:

**Coronel JOAQUIN MURILLO**

Bibliotecario:

**General HERNANDO MORA ANGUEIRA**

---

*La Sociedad Geográfica de Colombia fue fundada el 20 de agosto de 1903 y declarada Cuerpo Consultivo del Gobierno Nacional por disposición legislativa.*

*En los trabajos que este BOLETIN acepte y publique, la Corporación no asume responsabilidad distinta de la correspondiente a la estima científica. Los autores mantienen con relación a sus escritos la propiedad universalmente reconocida.*

## INTRODUCCION

El valor práctico que están adquiriendo las islas de San Andrés y Providencia del Caribe Occidental en la vida colombiana, guarda estrecha relación con la presente fase de expansión marítima y aérea del país, resultado de un desenvolvimiento histórico singular e interesante por ser típicamente autóctono (criollo) y acorde con los preceptos de la naturaleza. Esto se comprende en principio porque la realidad climática de Colombia ha obligado desde el tiempo de la Conquista a emplazar los centros evolutivos en las comarcas montañosas, frías y templadas del interior del país, lejos del contacto con el resto del mundo, y no en las costas o en el valle del Magdalena donde el clima caliente resta energías al hombre; es el mismo caso de los Estados Unidos donde el clima frío estableció la mayor salud del desenvolvimiento en los estados del Norte. Normalmente, un aislamiento tan fuerte habría conducido a una inercia del progreso, a no mediar la circunstancia de que dichas regiones interiores, al lado de conservar la vitalidad humana, están dotadas de ambientes universales que no sólo proveen un sustento físico diversificado sino que animan y estimulan la mente como piedra angular del adelanto. Mientras en otros países, las montañas son poco aprovechables o —en la faja tropical— son de menor superficie, en Colombia lo son en la mayor extensión dable. En la condición de un país tropical ellas admiten el contacto fácil entre los más variados ambientes e imprimen así a la población el conocimiento de las costumbres, del pensar y del actuar de medios que en otras partes de la Tierra están muy distanciados. La influencia de una naturaleza así dispuesta podría haber conducido a la dispersión de las actividades humanas, a no ser porque ella está regentada por un orden maduro, ostensible, larga y sólidamente cimentado y edificado a través de los tiempos geológicos, único en su género. Dicho orden está expresado en las unidades ambientales y económicas que son los ramales andinos y sus subdivisiones lineares y zonares hasta de menor escala cuya vida, actuación, y funciones de conjunto y por partes, son comparables a las de un cuerpo con sus miembros y órganos (autor, 1954).

En esta forma, el espíritu del paisaje ha formado la mentalidad colombiana sobre un fondo universal sistemático que se va generando en la infancia de la nación amadrinada por España, y se expresa con elocuencia al alcanzar la nación la mayoría de edad en la campaña de la Independencia. Luchando durante una centuria de juventud por la conciliación de sus ideas y proceder, y acumulando caudales humanos, experiencia y capitales, madura casi mutativamente en los últimos decenios, demuestra un sentido organizador metódico que va abriéndose campo en las esferas sociales y en los oficios fundamentales del progreso, así en las faenas agropecuarias, en las industrias fabriles y pesadas, en la minería y en la expansión de la lucrativa tierra caliente que ahora, sí, es conquistable.

Podría sorprender que en esta etapa Colombia hubiera podido extender también con éxito sus actividades con seguridad y éxito a la navegación marítima y aérea internacional, dado que se trata de una nación que hasta entonces tuvo una vida interior. Sin embargo, esta aparente contradicción se explica por la lección bien asimilada de universalidad que al país dispensó el Creador por medio de una naturaleza perfecta. Así llegó también el momento en que la isla de San Andrés, la bella durmiente del Caribe, y su vigía, el cerro marino de Providencia, tuvieron en los dos últimos años un amanecer grato.

Es lógico que una nación así instruída haya tratado desde temprano y por diversos caminos de esclarecer las causas naturales que formaron su idoneidad; así Caldas y sus colaboradores en el *Semanario de la Nueva Granada*, Codazzi, Miguel Triana, Vergara y Vergara, Tulio Ospina, R. Lleras Codazzi y Luis López de Mesa. Esta inquietud general, expresada por hombres prominentes, ha conducido a la organización sistemática de las investigaciones de las ciencias naturales sobre la base de procedimientos modernos que garantizan precisión, prontitud, economía y comodidad de ejecución. La entidad matriz en este grupo es el Instituto Geográfico de Colombia, cuyo método aerofotogramétrico surte a las demás ramas de dos instrumentos indispensables de trabajo correcto que son la carta geográfica acotada, y las fotografías aéreas verticales que permiten conocer en relieve y presupuestar ampliamente los objetivos desde la oficina. Así capacitado, dicho Instituto ha podido abarcar también posesiones tan distantes

como las islas de San Andrés y Providencia. De las cartas geográficas y de su material fotográfico de restitución, la Sección de Fotogeología (geología sobre fotografías aéreas) del Instituto Geológico Nacional, con posterioridad a la presente información, ha podido elaborar en tres días las cartas zonificadas de las islas, que su autor, el doctor H. C. Raasveldt, presenta en una información aparte. La obtención de tales bases geográficas y geológicas por la mera vía terrestre habría requerido un tiempo y gastos incomparablemente mayores, sin que se obtuviera el grado de utilidad práctica que da el método aéreo en lo concerniente a ambientes y distribución en ellos de los diversos recursos.

## GEOGRAFIA

### **CARACTERIZACION DE LAS ISLAS**

A 740 km. al Oestenoroeste de Cartagena y a 200 hasta 230 km. al Este de la costa de Nicaragua se levantan de la soledad del mar Caribe dos islas de subyugantes paisajes marinos y terrestres, predestinadas a ser balnearios y sitios de reposo, situadas sobre las rutas marítimas del Golfo de Méjico y de Cuba hacia Panamá y sobre las aéreas de Nueva York-Miami-Panamá. Por circunstancias de origen y de constitución geológica, ellas contrastan entre sí geográfica, histórica, económica y humanamente. La de San Andrés, de tierras férciles, producto de mares coralinos del pasado y del presente, de bajos relieves, cubierta de palmeras de coco y monocultivada con este producto, densamente parcelada y poblada de gente morena de vida plácida, fue impulsada a una nueva etapa de progreso con las recientes medidas del Gobierno Nacional en favor de la comunicación terrestre, marítima y aérea, de la construcción de un aeródromo de primer orden, de carreteras, de medidas hoteleras, de industrialización del coco, de salubridad, de administración efectiva, de facilidades crediticias y del libre intercambio de mercancías. La de Providencia, y su anexo de Santa Catalina en el Norte, fuerte de piratas en la Colonia, de origen volcánico, con relieves altos, entrecortados y serenos, de suelos menos férciles, de aprovechamiento menos completo y menos parcelados, dedicados a la ganadería y a la fruticultura, ha obligado a sus habitantes a empeñarse más en la lucha por la vida y a extender sus actividades a las faenas del mar, imprimiéndoles espíritu de empresa. En las relaciones económicas locales, ella será el abastecedor del balneario de San Andrés con víveres de mar y de tierra y hasta cierto punto con agua potable de cauce y del subsuelo, de buena calidad, de que carece San Andrés.

### **BIBLIOGRAFIA**

Por razón de su aislamiento, poca ocasión ha habido de estudiar las islas desde el punto de vista geográfico, geológico

y económico. Las cartas hidrográficas disponibles no pasan de ser croquis. En la compilación de la geología del Caribe, Ch. Schuchert (1935) sólo logra reunir escasas observaciones, dejando entrever el deseo de información más copiosa de estos testimonios isleños de la discutida corteza del fondo del Caribe. A satisfacerlo concurren dos estudios detenidos y concretos, a saber: el de D. Ortega Ricaurte (1944) referente a la geografía e historia del Archipiélago y el de A. Sarmiento Alarcón y J. Sandoval (1947) que abarca las islas de San Andrés y Providencia y los Cayos del Suroeste y del Norte del Banco de La Serrana, situado éste en la parte central del Archipiélago e Intendencia de San Andrés y Providencia. Recientemente (1954), el Instituto Geográfico de Colombia contribuyó al conocimiento de las islas con la carta preliminar de San Andrés y Providencia, escala 1:25.000, elaborada con base en fotografías aéreas verticales, carta que se piensa completar con una restitución acotada. Un mapa general de guía del Caribe, de la National Geographic Society para el National Geographic Magazine, es el de 1939, intitulado: México, Central America and West Indies, escala 1:5.702.400, en que se puede apreciar la posición del Archipiélago con respecto a Colombia. El conocimiento de los relieves submarinos que atañen a las islas y al archipiélago, ha tenido últimamente un importante progreso, según se desprende de los mapas incluidos en las obras de W. P. Woodring (1954) y de A. J. Eardley (1954). El presente estudio, motivado por una oportuna invitación de cinco días del señor Ministro de Salud, doctor Bernardo Henao Mejía, para visitar las islas de San Andrés y Providencia, es una extensión del que hicieron Sarmiento Alarcón y Sandoval, sobre la base de nuevos elementos disponibles.

#### **POSICION HIDRO-GEOGRAFICA**

La configuración general de los relieves que constituyen el fondo del Mar Caribe es en extremo interesante en relación con el enlazamiento geográfico y geológico de Sur y Norteamérica y ha suscitado una serie larga de estudios y discusiones que demuestran la trascendencia del asunto. Destacamos aquí los más recientes de Woodring y de Eardley que contienen la bibliografía concerniente y de los cuales el de Woodring ofrece un mapa muy instructivo de los relieves submarinos.

Todo el Archipiélago de San Andrés y Providencia se

halla colocado sobre un lomo submarino que proyecta la parte terrestre de Nicaragua y Honduras hacia el lado Sur de Jamaica y de Haití, dirección en la cual el lomo se estrecha. Este lomo, que separa la cuenca submarina de Colombia del Foso Bartlett, con isobatas hasta de 1.000 brazas, aparece en la obra de Woodring como Lomo de Nicaragua. El Archipiélago y la Intendencia de San Andrés y Providencia se hallan en el lado Sur del lomo de Nicaragua, excepto el banco de Serranilla que está en el eje. Tal emplazamiento guarda relación con la geología de Nicaragua, Honduras, Guatemala y Chiapas y por este conducto con la de Colombia a la cual se hará referencia más adelante.

#### PORMENORES GEOGRAFICOS

El Archipiélago consta de una serie de bancos de 1 hasta 6 m. de altitud llamados cayos, compuestos de material coralino y de detrito derivado de éste. La descripción del banco de Serrana, por Sarmiento Alarcón y Sandoval, dá un buen concepto de ellos. Las dos únicas elevaciones de consideración y de relativa extensión son las islas de San Andrés y Providencia. El rumbo general del Archipiélago es Nordeste y su longitud de 500 km. Los elementos que lo componen son: en el Sur la isla de San Andrés con el Cayo de Albuquerque al Sur y el Cayo del ESE al Suroriente; la isla de Providencia, a 80 km. al NNE de la isla de San Andrés; el Cayo de Roncador y los bancos de Serrana y Quita Sueño, en la parte media; y el Bajo Nuevo y los Bancos de Serranilla y Alicia en el NE. Una depresión del lomo separa estos últimos elementos del Banco de Pedro del área de Jamaica.

La isla de San Andrés es oblonga de S a N, con ligera desviación al E, y tiene una longitud de 13 km. por un ancho máximo de 3 km. en la parte central, un ancho de 1,4 hasta 1,7 km. en la parte Sur y de 2,4 km. en el extremo Norte. La superficie es de alrededor de 27 kilómetros cuadrados. La isla consta de dos clases de relieves que son el *cordón interior* que se eleva a 79,24 m. en el Alto de Los May sobre la carretera que va del puerto de San Andrés hacia el Sur, a 100,58 m. en Lever Hill al Norte de la rada del Cove y a 103 m. en el Wright Hill de la parte Sur de la isla, y de la *plataforma coralina*, en parte terrestre (planicies de la isla) y en parte marina-panda que rodea el cordón.

El cordón interior se inicia al NW del puerto de San Andrés con un escarpe oriental al cual sigue al Oeste un declive suave en dirección al aeropuerto en construcción. Desde ahí en dirección Sur, el cordón forma un filo cuyo declive occidental se va desvirtuando y elevando hacia la zona al Norte de la rada del Cove y cuyo flanco oriental es de pendiente fuerte hasta mediana. En la bifurcación de la carretera San Andrés-El Cove, el cordón se divide en dos ramas por intercalación de la hondonada del zanjón que baja a la rada del Cove. Una conduce hacia el lado Norte de la rada y la otra se prolonga hasta 3 km. de distancia de la punta Sur de la isla. La carta hidrográfica de San Andrés muestra además un cordón en el borde oriental de la isla, entre el puerto y la punta Sur de la isla que no se tuvo ocasión de reconocer. Una vista desde el Cayo Córdoba hacia la isla indica la necesidad de un plano con cotas de 5 m. para la interpretación correcta de los relieves y de su repercusión en la interpretación tectónica.

La isla carece de cauces de agua corriente, lo cual es el único defecto de que adolece.

La plataforma coralina, en cuanto es terrestre, forma primeramente una planicie en la parte Norte de la isla, entre el Puerto de San Andrés y la Punta Norte, de 1,5 hasta 2,2 km. de ancho y de 0,6 km. de fondo, que es la parte más poblada de la isla y centro futuro de turismo. Desde la parte Noroeste, la planicie continúa ligeramente ondulada por la zona del aeropuerto en dirección Suroccidental, con un ancho de 1 km. y una longitud de 3 km. Así se dispone en la parte Norte de la isla de una superficie plana urbanizable de 4 kilómetros cuadrados. Desde San Andrés hacia el Sur, la faja plana es irregular, en general estrecha, y se distingue por intercalaciones de partes cenagosas cubiertas de mangle que forman por ejemplo la saliente en el lado Sur de la bahía de San Andrés y que se prolongan al Sur de San Luis, puerto de la costa oriental situado a 5 km. al Sur del de San Andrés, y desde ahí hacia la punta Sur de la isla. Según los mapas, la parte Sur de la isla es también una planicie. En la costa occidental, el terreno plano evidentemente es escaso y reducido, como lo demuestran la rada del Cove y sus alrededores.

La parte marina de la plataforma que desempeñará en el futuro el papel más importante en la economía de la isla por ser el área de balneario y de construcciones hoteleras, es característica del borde nororiental de la isla de San Andrés y

está confinada hacia alta mar por una franja de arrecifes que la defienden contra los embates del oleaje fuerte. Tal como sucede en Providencia, el arrecife y su vida obedecen a que abarcan el borde de la plataforma abierto hacia los vientos predominantes del Nordeste y al oleaje fuerte de alta mar. Dentro de la plataforma se levantan los Cayos de Córdoba, Rose y Rocaloso en el Sur, y los de Sucre y Blowing Rocks en la prolongación Norte de la isla. Una depresión en la plataforma, llamada Bahía Baja que avanza de Sur a Norte hasta el fondeadero de goletas, a 300 m. al E del muelle de San Andrés, admite el acceso de barcos costeros hasta el puerto. La longitud de la plataforma es de 7 km. y la amplitud de 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> km. El área abarca unos 15 km. cuadrados, de los cuales corresponden sólo 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> kilómetros cuadrados al fondo relativamente profundo de la Bahía Baja. Todo el resto, o sean unos 12 km. cuadrados, equivale a un mar pando de menos de 1 m. hasta 2 y 3 m. de profundidad, con fondo calcáreo-arenoso y coralino parejo, y resistente a cualquier peso de edificación. Se tiene así un vasto recinto que no sólo es campo de balneario, de deportes acuáticos y de observación de la fauna y flora marinas, defendido contra los tiburones, sino también un campo de urbanización veneciana, concorde con el paisaje y con la escasez de terreno urbanizable en la isla. Una carta hidrográfica-batimétrica detallada en conexión con aerofotografías verticales, es el requisito inicial para planear el aprovechamiento de tan exquisito recinto.

La isla de Providencia y su anexo septentrional de Santa Catalina, separado de aquella por un canal angosto y pando, se levanta hasta 1.190 pies <sup>1</sup> o sean unos 360 m. y tiene forma de lenteja con un eje longitudinal de 7,5 km. y el transversal de 4 km. La superficie es de 17 a 18 kilómetros cuadrados. La isla consta de un cerro del cual forma parte la isla de Santa Catalina, bordeada por una plataforma marina, coralina, muy extendida hacia el Norte y cercada por arrecife coralino en el lado oriental.

Tanto la isla de Providencia como la de Santa Catalina constan de cerros, de filos mayores y menores longitudinales de rumbo S-N, con ligera desviación E, y de otros relieves irregularmente entresebrados, que restringen considerablemente el terreno cultivable. Intermedios y en la zona costera se hallan

---

<sup>1</sup> Schuchert, 1935, pág. 363.

valles donde están los labrantíos y los asentos de la población rural y urbana. La vegetación natural arborácea se conserva en las hondonadas y valles. En contraposición a San Andrés, la isla disfruta de quebradas, aunque de poco caudal en los meses de sequía, pero suficiente para el abasto de la población y para surtir los barcos.

Llama la atención en la punta Norte de Providencia una terraza estimada en 100 m. de altitud y otra en la de Santa Catalina de unos 50 m. de elevación, a las cuales se agrega como tercer nivel la actual plataforma de la isla que se halla a pocos metros debajo del nivel del mar. Las tres terrazas hablan en favor de un sollevamiento sucesivo de la isla volcánica desde el pleistoceno <sup>2</sup>.

La plataforma prácticamente no participa del borde terrestre de la isla, pero en cambio tiene en el mar una longitud NNE de 14 km., repartida principalmente sobre la extensión Norte de la isla, y un ancho de unos 7 km. Según esta configuración de la plataforma, la isla de Providencia tiene semejanza de contorno y de rumbo longitudinal con la de San Andrés, y se insinúa así la posición sobre alineamientos paralelos. Por el lado Norte, Este y Sur, la plataforma está rodeada por un arrecife coralino. La carta del Instituto Geográfico señala en la plataforma de Providencia una variación más acentuada de la profundidad del fondo que en la de San Andrés.

#### **POBLACION Y CULTIVOS**

Según el censo de 1952 de San Andrés, la población era de 3.705 almas, de los cuales 2.139 correspondían al área del puerto. Distribuidos sobre una superficie de 26 km<sup>2</sup>, este número corresponde a una densidad de 143 por km<sup>2</sup>. Las poblaciones de San Andrés y San Luis son las únicas de importancia y están urbana y portuariamente bien dispuestas para un futuro desarrollo. La población rural es densa y dispone de casas de madera agradables, bien tenidas, y de predios bien cuidados. Siendo ordenados, de fácil comprensión en asuntos técnicos y mecánicos y propensos al aseo, los moradores se han acostumbrado a una vida apacible con base en el producto de la cosecha trimestral del coco, el único cultivo que cubre densamente la isla, y es fuente económica de la misma. Por falta de productos agrícolas de otra índole, de ganadería y de pesca organizadas,

<sup>2</sup> Véase opinión opuesta en Schuchert, 1935, pág. 363.

los víveres se importan del extranjero. Por falta de espacio y de ocupaciones distintas a las del negocio del coco, el exceso de población emigraba. Con las medidas de activación de la vida isleña tomadas por el Gobierno, este estado de quietud está cambiando, como lo prueba entre otros el regreso de los isleños emigrados.

Providencia tiene 1970 habitantes (1952) y una densidad de población inferior a la de San Andrés (90 almas por km<sup>2</sup>), distribuidos en la población de Santa Isabel (809 habitantes) y en caseríos de las costas central y Sur, donde se concentra también la población rural. La ganadería tiene importancia, pero se ejerce con métodos extensivos; al lado de ella, la fruticultura desempeña un papel importante mientras que los granos y hortalizas se cultivan casi sólo para el consumo familiar. La razón de que las actividades agropecuarias y las de pesca no hayan podido intensificarse, se debe a la falta de mercados, aun en San Andrés, defecto que tiene visos de ser subsanado una vez tome auge el turismo. Por tener mayor contacto con el mar mediante las faenas de pesca y cabotaje, la población de Providencia dispone de buenos marineros y es gente emprendedora.

#### **CLIMA**

La tabla adjunta en el anexo, suministrada por el Jefe de la Sección de Meteorología del Ministerio de Agricultura, doctor Roberto Torres, demuestra la variabilidad de los períodos de lluvia y de sequía de San Andrés a través de los años de 1934, 1936, 1940 y 1941. En promedio se colige que los 4 meses de enero a abril son de sequía, los 3 meses de mayo a julio de lluvias moderadas, agosto notablemente seco, y los cuatro meses finales del año (septiembre a diciembre) de intensas lluvias. Como promedio de precipitación aparece la cifra de 1.700 mm., la cual indica un clima notablemente húmedo, disminuído en sus efectos sobre el vigor y la clase de la vegetación y sobre la salud de los habitantes por los vientos predominantes y disecantes del NE. Las lluvias se suscitan generalmente en relación con tempestades eléctricas fuertes cuyos rayos son absorbidos en San Andrés por las palmeras. Por fortuna para la población intervienen también lluvias en el período largo de sequía, aliviándolas en el abasto con agua potable de cisternas que es el propio en San Andrés.

La temperatura media es de unos 26,5 C y es menor de

noviembre a febrero, subiendo hasta 28,8 como máximo en los demás meses. El efecto refrescante de los vientos del NE hace agradable la temperatura morigeradamente tropical, y el aire marino agrega vigor.

Una plaga relacionada con el clima relativamente húmedo, con los matorrales de mangle y con la sombra de las palmas, son los zancudos cuya exterminación es una necesidad para el desarrollo de San Andrés como balneario.

## GEOLOGIA

Las dos islas en cuestión son de origen y de constitución distintos, siendo la de San Andrés exclusivamente producto de sedimentos calizos marinos recientes hasta miocenos y la de Providencia un volcán andesítico extinguido que data posiblemente del Mioceno. Ningún material terrígeno interviene en la composición de las islas.

### San Andrés

En esta isla se hallan tres formaciones que van de más recientes a más antiguas.

1) La formación de la Plataforma Marina, reciente hasta subreciente.

2) La formación de la Plataforma Terrestre, ligeramente solevantada que se considera subreciente hasta pleistocena y que constituye los planos bajos de las islas y de los cayos.

3) La formación calcárea de San Andrés que corresponde a los sedimentos del cordón interior de la isla y que es de edad miocena.

Los estratos horizontales modernos de las Plataformas Marinas y Terrestres constan uniformemente de calizas de corales y briozoas y de arenas calcáreas derivadas de ellos. En el Cayo Rose que se antepone en el lado Norte al Cayo de Córdoba, los estratos arenosos y calcáreos aparentan tener un ligero buzamiento hacia el E, N y NW, a manera de una buzada tectónica (plunge). Las muestras tomadas de ahí no han dado fósiles determinables y se juzga que la inclinación de los estratos sea natural (de deposición), producida por el oleaje del mar.

La formación de San Andrés que constituye todo el cordón interior de la isla, aflora en el escarpe de la Barranca del Norte, al NW del puerto de San Andrés. Se trata ahí de un banco compacto de caliza notablemente endurecida hasta tierna, expuesto con un espesor de más de diez metros, que contiene corales, briozoas, bivalvas y gastrópodos mal conserva-

dos. Este banco se extiende y probablemente se levanta hacia la bahía del Cove, en parte con las mismas características, en parte compuesto de fragmentos de caliza dura en una matriz de caliza blanda sin estratificación aparente. Encima de la caliza de la Barranca del Norte se halla un estrato de 2 a 3 m. de grueso compuesto de toba de cal en que H. Buergl, Paleontólogo Jefe en el Instituto Geológico Nacional, determinó los siguientes fósiles:

<i>Archaias angulatus</i> (Fichtel & Moll) .....	Oligoceno Medio-Reciente
<i>Clementia</i> ( <i>Clementia</i> ) <i>dariena</i> Conrad .....	Oligoceno y Mioceno
<i>Olivella</i> cf. <i>sancti-dominici</i> Maury .....	Mioceno Medio
<i>Turritella</i> cf. <i>cartagenensis</i> Brown & Pilsbry .....	Mioceno Medio

De estas determinaciones se deduce con bastante seguridad que la fauna corresponde al Mioceno.

Sobre la base de una colección tomada más al Sur por Sarmiento Alarcón y Sandoval (1942), José Royo y Gómez, entonces Director del Museo Geológico Nacional, llega a la conclusión de que los estratos de la formación de San Andrés pertenecen al Mioceno Medio hasta Superior. Las determinaciones son como sigue:

**Caliza blanca de El Cove.**

<i>Chione</i> ( <i>Lirophora</i> ) <i>burnsii</i> (Dall) ..	Mioceno
<i>Corbula dietzana</i> C. B. Adams .....	Gatún-Reciente
<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>dariena</i> Conrad	Gatún (Mioceno medio y Superior)
<i>Turritella carlottae</i> F. Hodson (non Watson) .....	Mioceno Medio
<i>Turritella exoleta</i> Lineo, var. <i>limo-</i> <i>ensis</i> Olson .....	Gatún
<i>Phos mexicanus</i> Bose .....	Gatún

**Caliza blanca de la Misión Católica**

<i>Manacina</i> cf. <i>gyrosa</i> (Ellis & Solander) .....	Oligoceno-Reciente
<i>Arca</i> ( <i>Scapharca</i> ) <i>golfoyaquensis</i> Maury, var. <i>medio-</i> <i>americana</i> Olsson .....	Gatun
<i>Cardium</i> ( <i>Trachycardium</i> ) <i>stiriatum</i> Brown & Pilsbry	Gatún
<i>Chione</i> ( <i>Lirophora</i> ) <i>burnsii</i> (Dall) .....	Mioceno
<i>Phos veatchi</i> Olsson .....	Gatún
<i>Arca</i> ( <i>Scapharca</i> ) <i>golfoyaquensis</i> Maury, var. <i>medioamericana</i> Olsson .....	Gatun
<i>Chione</i> ( <i>Lirophora</i> ) <i>burnsii</i> (dall) .....	Mioceno

El buzamiento de los estratos miocenos está bien definido al contacto de la caliza con el banco de cal tobácea en la zona de Barranca del Norte y de ahí hacia el Sur, en el pie occidental del cordón. El buzamiento es de unos 10° al WNW. Entre el puerto y El Cove, los estratos parecen estar más o menos horizontales. El aspecto tectónico de la isla aparecerá más detalladamente en el mapa geológico de H. C. Raasveldt.

**Providencia-Santa Catalina**

Estas islas contiguas y de alto relieve representan un volcán andesítico extinguido, con un eje que corre por el interior de ambas. No fue posible definir si el centro de la isla de Providencia ha sido el centro de las erupciones. Los materiales extruídos son lavas densas y vesiculares, oscuras y grises, aglomerados, tobas, y, evidentemente ocasionales y delgados bancos calcáreos intercalados (según fragmentos en el borde Sur de la isla).

Según las determinaciones de W. Nelson, Petrólogo Jefe en el Instituto Geológico Nacional, los tipos de roca son los siguientes:

**ANDESITA BIOTITICA (Riodacita)**

Pocos fenocristales pequeños de plagioclasa en una pasta criptocristalina, la cual contiene numerosos microlitos de plagioclasa sódica. La composición de la roca se aproxima a riodacita.

**ANDESITA AUGITICA**

Consta de una pasta de listones entrecruzados de plagioclasa; luégo, augita granular, magnetita y vidrio volcánico intersticial.

Estructura hialopilitica y en lugares fluidal.

**ANDESITA AUGITICA**

Fenocristales de augita y plagioclasa en una pasta vítrea, con microlitos muy finos. Estructura hialopilitica, más o menos fluidal.

**TOBA ANDESITICA**

Macroscópicamente se distinguen varios tipos.

**CALIZA CRISTALINA**

La caliza consta sólo de calcita granular, con restos orgánicos indeterminables.

La impresión en el terreno es que el tipo de andesita normal predomina sobre el de la andesita basáltica (augítica).

El hecho de contener fósiles la caliza, permite abrigar la

esperanza de poder determinar la edad del volcán en exploraciones más detenidas.

En la isla Santa Catalina, la estructura del volcán se halla bien definida. Los bancos interiores están muy erguidos y desde ahí se inclinan con ángulos menos fuertes hacia el Este y el Oeste. Se obtiene la impresión de que en esta estructura pueden haber influido plegamientos tectónicos. La inclinación occidental se observa también en el lado poniente de la isla de Providencia; el lado oriental no hubo ocasión de observarlo. El interior necesita de un estudio detenido para definir sus condiciones variables.

Para los fines de obtención de agua potable subterránea, es importante tener en cuenta que las lavas y las tobas porosas son susceptibles de almacenarlas. Una reserva importante del líquido está contenida en las partes bajas de los valles de las quebradas, cubiertos de detrito volcánico pleistoceno.

La plataforma marina consta del mismo material calcáreo reciente hasta subreciente como en San Andrés.

#### **Posición geológica y correlación orogénica de las islas con Colombia**

De las informaciones contenidas en las obras de Schuchert, Woodring y Eardley se desprende que una vértebra orogénica (backbone) de rocas metamórficas consideradas como medio-paleozóicas, se desarrolla en la América Central septentrional desde la Sierra Madre de Chiapas con rumbo ESE hacia la parte central meridional de Guatemala y sigue luego con rumbo ENE y tendencia de ramificación hacia Honduras y el Norte de Nicaragua. Esto hace prever que dicha vértebra continúe hacia la parte Norte del Lomo submarino de Nicaragua. A continuación Este, Jamaica también presenta rocas metamórficas aunque de distinto tipo, conforme a la posición de la isla en el lado Norte del Lomo.

Pudiendo considerarse así que la parte Norte del Lomo de Nicaragua esté subyacente por el complejo metamórfico de Chiapas, no es posible inferir la clase de subsuelo de la parte Sur del Lomo, en que se hallan las islas de San Andrés y Providencia, porque la parte caribe de Nicaragua está cubierta de Cuaternario continental, y la parte central y occidental de este país, el Sur de Honduras y el Salvador de material volcánico moderno, que ocultan las estructuras de guía. Por el aspecto morfológico relativamente sencillo de Nicaragua que

podría indicar rocas rígidas en el subsuelo y por las relaciones geológicas del backbone centroamericano con el colombiano, se sospecha que por ahí pasara una zona axial ancha de la vértebra metamórfica en cuyo borde meridional estarían las islas.

Para establecer una correlación entre Centro América septentrional y su proyección al Lomo de Nicaragua por una parte, y Colombia, por otra, se toma como punto de partida las vértebras orogénicas de la Sierra Madre de Chiapas y de la Cordillera Central colombiana. En Colombia cuya constitución de montaña es un ejemplo clásico, la Cordillera Central o sea la Espina Dorsal de Tulio Ospina (1911), compuesta principalmente de rocas cristalinas antiguas, ha sido y sigue siendo la división evolutiva meso-cenozoica entre el Occidente y el Oriente Andinos (Mapa en autor, 1954) respectivamente entre los geosinclinales occidental y oriental, comarcas diferenciadas en cuanto a producción de rocas, recursos y ambientes por el grado de intensidad de la actuación tectónica, mayor en el Occidente Andino. Así, en el Occidente la sucesión estratigráfica se inicia con unos 7.000 m. de sedimentos arcillosos, en parte calcáreos y silíceos, hoy día más o menos filíticos, que corresponden al grupo del Dagua. Por estar éste entabado litológicamente con el grupo Diabásico subsiguiente, de edad cretácea, se le considera mesozoico. El grupo Diabásico se compone hasta de más de 10.000 m. de derrames de lava balsática que disminuyen en el Senoniano y en el Paleoceno a favor de sedimentos lúuticos y silíceos. Del Eoceno en adelante, la facies marina común impera y sólo se vuelve fuertemente continental hacia la Cordillera Central. En el Eoceno Inferior (?) es básica hasta ultrabásicamente intrusiva y extrusiva desde el borde W de la Cordillera Occidental hacia el Oeste. La fuerte contracción del área geosinclinal occidental produjo el tipo tectónico más linear que zonar del Occidente Andino. En el Oriente Andino, el Jura-Triásico que corresponde al grupo de Girón = grupo de Payandé, es típicamente rojo y gris-verdoso, esencialmente volcánico (e intrusivo) y marino en el valle del Magdalena, y continental al Oriente del mismo. El Cretáceo marino muestra la facies arcillosa, calcárea y arenosa corriente y el Terciario es continental. La menor intensidad del tectonismo ha reducido menos el área del Oriente Andino y le ha dado carácter más zonar que linear.

La Cordillera Central continuaba hasta el principio del

Terciario hacia la Sierra de Santa Marta, tiempo en que comenzó a formarse en su parte central y occidental lo que hoy es la cuenca terciaria del San Jorge. En la Sierra de Santa Marta el rumbo general de las rocas indica que ella se dirige, allende otra interceptación terciaria (la cuenca de Río Hacha) hacia La Guajira y la costa al Norte de ella, cambiando con el rumbo la litología en forma similar a como cambia la litología del Cretáceo y del Terciario de la Cordillera Oriental entre la extensión longitudinal colombiana y la latitudinal venezolana. Teniendo en cuenta el rumbo hacia Barranquilla-Santa Marta que acusa el Lomo submarino de Beata (Hispaniola), se podría argüir que la Sierra de Santa Marta se bifurcara hacia el Norte, correspondiendo el flanco occidental al que se dirige a dicho Lomo submarino o a su lado oriental. Pero no se conoce asidero para esta suposición y así no es posible seguir directamente el desarrollo de la vértebra andina a través del Caribe hacia la América Central septentrional.

En cambio se encuentran indicios bastante fuertes de la existencia o proximidad de la vértebra en la Sierra Madre de Chiapas cuyas rocas metamórficas pueden corresponder al Carbonífero y al Paleozóico más antiguo del Oriente Andino. lo cual hace suponer que la propia zona axial de la vértebra pase, como se dijo, por la zona encubierta del Salvador y Nicaragua. Hacia el Norte de la Sierra siguen el Permiano, luego el grupo de Todos Santos con sus grandes afinidades al Girón-Payandé, el Cretáceo calcáreo y el Terciario, con fauna caribe (oriental-andina), según Durham et al., 1955. Es una sucesión y facies muy semejante a la que, dentro del rumbo andino, se halla en el Valle del Cesar y en la Serranía de Perijá, al Sur de la Sierra de Santa Marta y dentro del Oriente Andino. Esta correlación podría afirmarse con el hecho de que los ramales, las cuencas y macizos desde Haití hacia Jamaica, Cuba, la costa oriental de Yucatán y el Golfo de Honduras reflejan bastante bien el estado geosinclinal del Oriente Andino y guardan relaciones estratigráficas interesantes con el Cretáceo metamórfico de Venezuela y Trinidad, ambos sectores andinos de rumbo latitudinal. Merece destacarse que en la América Central septentrional no se registran rocas mesozóicas del tipo del Occidente Andino de Colombia.

Por otra parte, la Cordillera Occidental, a partir de los 7° Lat. N. presenta la digitación de Bolívar geográficamente no bien acentuada, pero geológicamente clara entre la Serra-

nía de San Jacinto (borde mesozóico oriental del geosinclinal occidental) y el arco de la Serranía del Darién que es la prolongación del flanco poniente de la Cordillera Occidental vía del sector hundido (excepto tres testigos) al E de Río Sucio-Sautatá, hacia el lado Norte del Tuyra, y que está bordeado al W por el amplio y persistente sinclinal mioceno del Pacífico (ríos Tuyra-Atrato-San Juan-costa sur-colombiana y nor-ecuatorial). Las deformaciones intrusivas hacia Costarrica y el material volcánico de cubierta impiden por ahora seguir el rumbo del arco. El relieve submarino al Norte de Barranquilla-Cartagena por su parte no da indicaciones de un enlace directo con el lomo de Beata y deja abierta la posibilidad de que este brazo de la Cordillera Occidental contorne aún la cuenca submarina de Venezuela hasta el borde del Lomo de Aves. Lo que sí es tangible, es la transición de la digitación de Bolívar hacia la cuenca submarina de Colombia del Caribe occidental, y esto da a entender que San Andrés y Providencia, si no corresponden al alineamiento del flanco occidental de la Cordillera Central, pueden corresponder al flanco oriental de la Cordillera Occidental.

#### RECURSOS DE LAS ISLAS

##### Rocas

En San Andrés sólo se dispone de material calizo mioceno de mediana consolidación, y de material coralino del Pleistoceno; una investigación más detenida demostrará si al lado de la toba de cal de la zona de la Barranca del Norte, existen otros sedimentos utilizables. Tal material puede servir para la construcción de edificios y para formar la base del aeródromo y de las carreteras. La cal tobácea podría servir de recebo, pero no es susceptible de compactarse pronto y perdería así su efecto porque sería lavada por las lluvias. En el caso del aeródromo es preferible utilizar el recebo de la andesita augítica de color negro de Providencia.

En vista de la necesidad de conservar el paisaje para los fines del turismo, es preciso no utilizar el escarpe de la Barranca del Norte y colocar las canteras en sitios que no salten a la vista.

Toda la isla y su plataforma marina ofrecen un piso muy sólido para edificios y vías, como también las calizas coralinas facilitan la construcción de vías marinas de acceso a los puertos y la formación de fondeaderos amplios para barcos de gran

calado porque son resistentes, al tiempo de ser blandas para cortar.

En Providencia y Santa Catalina, las rocas claras andesítico-riolíticas no son recomendables para construcciones porque sus feldespatos se descomponen prontamente. En cambio son de gran valor las andesitas aúgíticas negras, de aspecto basáltico que abundan en dichas islas porque dan bloques, triturado y recebo de primera calidad. Este recurso debe tenerse presente con respecto a las obras que se emprendan en San Andrés.

#### **Yacimientos**

No se han observado yacimientos minerales tanto en San Andrés como en Providencia, ni es de esperar que se encuentren, en vista del carácter coralino de la de San Andrés y del volcánico de la de Providencia, excepto en lo que se refiere a yacimientos de agua subterránea que es un recurso vital para ambas islas.

El viaje del suscrito fue motivado por el recibo de muestras de caliza con películas asfálticas encontradas en los cayos subrecientes o pleistocenos de Sucre y Córdoba, hallazgo que se podía interpretar como manifestación de petróleo. La revisión ha demostrado que no existe rezumadero alguno de hidrocarburos en los cayos y que también en la parte Norte de la isla volcánica de Santa Catalina las piedras de la playa suelen estar cubiertas de películas asfálticas. Averiguaciones hechas con los pescadores y marineros en San Andrés y Providencia demuestran que en el mar no se han observado sitios donde ascendiera petróleo o gas. En consecuencia es prácticamente seguro que el asfalto de las películas proviene del descargue de barcos de alta mar cuya ruta pasa a poca distancia de las islas. En conexión con la exploración petrolífera, un estudio geofísico de San Andrés sería de interés.

El problema del abasto de San Andrés con agua subterránea como complemento del abasto precario con agua de cisternas y del aljibe de Roca Hueca al Norte del puerto, merece un estudio detenido que resolverá el Hidrogeólogo Jefe del Instituto oportunamente. El agua del aljibe de Roca Hueca (Rocky Hole), de 3 m. de profundidad, construido en caliza coralina de la plataforma terrestre, es clara y potable aunque cargada de carbonato, pero proviene de los alrededores habitados, circulando por la roca coralina porosa, y por lo tan-

to debe ser bacteriológicamente objetable. Además, si esta agua se bombeara en cantidad apreciable, debido a la vecindad sureste y nordeste del mar (300 y 400 m.), el agua salada avanzaría hacia el pozo y lo inutilizaría. Es así preferible construir aljibes de 5 a 10 m. de profundidad, distanciados 50 m. entre sí, en el pie del escarpe de la Barranca del Norte, próxima a la ciudad. Otra zona recomendable para captación de agua subterránea se halla en el pie del tendido que decae hacia el aeródromo. Ahí los estratos tienen buzamiento de 10 grados al WNW y esto hace suponer una gran acumulación de agua en el banco de caliza permeable y en la toba de cal que la cubre. La faja tiene una longitud no menor de 2 km. en que se pueden colocar por lo menos 20 aljibes que formen un acueducto y abastezcan la zona del puerto y del aeropuerto. La distancia del mar es de unos 700 m. de manera que no es de temer una salinificación del agua subterránea como en el caso de Roca Hueca. Lo que falta por probar es la calidad química del agua que se puede resentir por el alto contenido en carbonatos. Si esto fuera el caso y el uso hubiera que restringirlo al aseo, habría que pensar en el abasto con agua dulce desde los cauces y del subsuelo de Providencia.

En general, las zonas de perspectivas de agua subterránea son favorables en el contacto del cordón de la isla con la plataforma terrestre. En el cordón mismo, el aljibe del Cove demuestra que el agua es gruesa y hay que mezclarla con agua de cisternas para uso industrial.

En Providencia la porosidad de la roca y del suelo han creado condiciones favorables para la captación de grandes cantidades de agua subterránea al lado del agua de las quebradas. Un sitio que es propicio para la obtención de agua dulce en gran cantidad es la zona plana de las quebraditas que bajan a Pueblo Viejo, a 1 km. al Sur de la población principal de Santa Isabel. Las demás partes de la isla no se han podido observar.

#### **Suelos**

El suelo corriente de San Andrés es arcilloso-margoso, de color rojo oscuro hasta pardo-rojizo y proviene de la descomposición de la materia caliza, con adición de materia vegetal proveniente principalmente de hojarasca de las palmeras de coco. Como tal es una base excelente para cocoteras

que cubren toda la isla, excepto un potrero mediano de ganadería que se alcanza a divisar desde el aire. Sin embargo se prestaría también para horticultura y cultivos de pasto, como el pangola recomendado por el doctor Henao Mejía por su gran rendimiento y porque puede prosperar bajo las palmeras.

En las partes bajas de la plataforma terrestre se halla un suelo vegetal negro, probablemente ácido, así por ejemplo en algunos sitios del aeródromo donde alcanza hasta 2 m. de grueso.

Sobre la base del suelo, la diversificación de la producción agrícola y la instalación de establos ganaderos para suministrar alimentos frescos a los habitantes, sobre todo a los niños, es ampliamente factible, y necesaria en vista de que los dueños de las parcelas deben tener cultivos complementarios a los del coco para aumentar sus ingresos y porque el florecimiento del turismo les brindará buenos mercados.

En Providencia y Santa Catalina, sólo los terrenos de falda y los valles son utilizables para fines agropecuarios porque el resto consta de roca fresca o medio desintegrada. El suelo es arcilloso hasta arenoso, de regular calidad y requiere abonos para intensificar la producción. Por ser muy restringida el área de cultivos de coco, Providencia tiene la condición de convertirse en la base de aprovisionamiento con víveres de San Andrés.

#### **Recursos del mar**

La explotación de los recursos del mar es muy reducida, generalmente destinada al abasto de familias. Sin duda las clases de peces y de mariscos es variada y abundante, pero es necesario definirlas, conocer su distribución, cantidad y vicisitudes, y organizar la explotación y los mercados. Un empeño oficial en este sentido probablemente tendrá más efecto en Providencia con una población muy dedicada a las faenas del mar.

### **LAS UNIDADES ECONOMICAS DE LAS ISLAS.**

#### **COMO BASE DEL PLANEAMIENTO DEL PROGRESO**

Al planear el desenvolvimiento de las islas de San Andrés y Providencia, es fundamental conocer, según ambientes y recursos, las unidades geográficas en que se divide, y dis-

cernir el fin práctico a que está destinada cada una. Para el efecto es de gran importancia disponer de los planos topográfico, hidrográfico y geológico de las islas, y de las fotografías aéreas verticales que muestran bajo el estereoscopio ad oculum y en alto relieve, las particularidades de cada unidad. Así gran parte del planeamiento se puede predisponer desde la oficina y se puede controlar gran parte de la ejecución, con ahorro de tiempo y de inversiones.

Las unidades mayores que caracterizan ambas islas son los relieves altos por una parte, y la plataforma por otra; aquellos destinados a actividades agropecuarias, industriales y de vivienda rural, y éstos a actividades portuarias, aeroportuarias, comerciales, marinas, de turismo, de balneario y de pesca. San Andrés disfruta de la ventaja de que, al lado de su relieve alto (el cordón), posee una parte terrestre de la plataforma y otra marina de la misma, todas bien dispuestas para la utilización. Providencia, como isla volcánica de altos relieves con tierras menos fértiles y menos completamente aprovechables, prácticamente carece de plataforma terrestre, defecto esencial que la ha puesto a la zaga del desenvolvimiento de San Andrés. La plataforma marina es menos panda, más irregular y poco favorable para la utilización turística y de balneario. En cambio, la necesidad de una lucha más activa por la vida, ha impreso vigor y espíritu de empresa a sus habitantes, condición que merece atención y protección. Ambas islas carecen de combustibles para la obtención de fuerza y la de San Andrés afronta el problema del abasto autóctono con agua dulce. Fuera de rocas calizas y andesíticas y de agua subterránea, el subsuelo no ofrece otras expectativas que pudieran ayudar al progreso.

#### **San Andrés**

El lomo o cordón interior de la isla está utilizado en casi su totalidad para el cultivo de la palmera del coco, está densamente parcelado y habitado, es decir, se halla en estado de saturación de progreso por causa de la exhaustación del terreno mediante un monocultivo. Para romper esta monotonía, el Gobierno Nacional ha instalado primeramente una fábrica moderna de grasa de coco en la rada del Cove, sobre el pie occidental del cordón, haciendo accionistas a los propietarios de las cocoteras. El siguiente paso será la adaptación de la población a cultivos hortelanos y a la ganadería de establo para

procurarle nuevas fuentes de entrada y asegurar el abasto con víveres frescos de los habitantes y de los turistas, para lo cual es indispensable una granja experimental y genética como centro de divulgación. La industria casera podría recibir impulso con el aprovechamiento de la fibra de coco y con la elaboración de objetos para el turismo en vista de que el promedio de las parcelas tiene una superficie insuficiente para sostener una familia en condiciones satisfactorias. El abasto con agua potable probablemente estará restringido mayormente a las cisternas en vista de que el subsuelo es poroso y porque las aguas son gruesas. Un estudio hidrogeológico de la zona del cordón interior ha de demostrar si se puede contar ahí con nuevas fuentes de abasto o si hay que prever el abasto futuro desde las zonas acuíferas del pie del cordón.

En lo que concierne a la parte terrestre de la plataforma de la isla, es la planicie del Norte con 4 kilómetros cuadrados de superficie la que más impulsará la economía de la isla, por hallarse ahí el puerto de San Andrés, el aeropuerto en construcción y el centro futuro del balneario, fuente principal del ingreso y del progreso de la isla. Por estar situado sobre las rutas marítimas entre el Golfo de Méjico y Panamá, por sus expectativas turísticas y por ser puerto libre, San Andrés podría convertirse en estación de la navegación transmarina, si el fondo de la bahía se pudiera profundizar para el acceso de barcos de alto bordo. El alto costo de esta operación puede hacer aconsejable aprovechar como desembarcadero el puerto de San Luis, a 5 km. al Sur de la ciudad de San Andrés, donde la plataforma marina es angosta, permite construir muelles y edificaciones sobre ella, y limita con el mar profundo. El aeropuerto cuya construcción está llevando a cabo con gran eficacia el doctor Leonidas López, está presupuestado en una longitud definitiva de 2.400 m. entre mar y mar, para permitir el aterrizaje de aviones de todos los tamaños, considerando que la situación sobre la ruta aérea troncal de Nueva York, Miami y Panamá facilitará esencialmente el acceso desde dichos centros. En la parte nororiental de la pista, vecina a la playa del Norte está localizado el hotel oficial de turismo cuya construcción está iniciándose. La playa arenosa contigua tiene 2 km. de longitud, es panda y está defendida contra el oleaje del Nordeste por el arrecife de coral de la zona de Cayo Sucre. La intensa actividad que tendrá esta zona de la isla, actualmente cubierta de palmeras de coco, obliga a planear

la urbanización desde ahora para lograr una distribución cómoda y agradable de las instalaciones y de los servicios, incluyendo un alcantarillado que desagüe el recinto y el puerto hacia la costa occidental.

La parte marina de la plataforma con 12 km<sup>2</sup> de superficie es un paisaje extraordinariamente bello y útil, por su colorido, por su fondo pando, claro y abundante en flora y fauna, especialmente en el arrecife, por las ventajas de deporte acuático y subacuático y la seguridad que ofrece contra peligros. Así viene a ser un complemento muy valioso del balneario que se proyecta en la parte Norte de la isla. Pero además tiene todas las condiciones para ser urbanizable en forma de una Venecia tropical, refrescada por las brisas, porque su fondo coralino es muy sólido y resiste todo peso. También se presta para establecer un acuario marino natural mediante la construcción de compartimientos, que daría gran realce al turismo. Finalmente, los cayos de la vecindad y del archipiélago son sitios que invitan a excursiones, despiertan y colman la curiosidad de conocerlos.

La parte portuaria de la plataforma marina en la zona del puerto de San Andrés adolece del defecto de que la ensenada submarina, llamada bahía Baja, actualmente campo de acuatizaje de hidroaviones, no admite sino el acceso de goletas. Desde el fondeadero de éstas hasta el muelle, con marea baja, aún el acceso de botes se hace difícil. Desde que San Andrés es puerto y centro comercial de la isla y aumentará su movimiento turístico en el futuro, hay que prever por lo pronto una profundización del cauce de acceso al muelle para que las embarcaciones comerciales y de excursionismo tengan acceso directo a la isla. Como se dijo, un atracadero para buques de alta mar podría instalarse con más ventaja en la zona de San Luis.

En la actualidad, la obtención de alimentos provenientes del mar es muy precaria por falta de organización de la pesca y de los mercados, como también por la preferencia que se da a los víveres y conservas importados que son de bajo precio. Un estudio de las fuentes, de la práctica de pesca y la formación de un mercado de productos marinos es de mucha urgencia en bien del mejoramiento de la economía de la isla y ante las exigencias del turismo venidero.

### Providencia

La isla, bien llamada por Schuchert una pequeña sierra en el mar, está predestinada para ser un centro de producción agropecuaria, por razones de topografía y de suelos, y es a esta finalidad a la cual hay que prestar mayor atención, contando con la buena disposición de la población para intensificar el progreso. Como base en esta planeación, conviene definir en las fotografías existentes y luego en la carta la extensión y la ubicación de las tierras no utilizables y utilizables, subdividiendo éstas según pendiente del terreno. Con este requisito una determinación agronómica detallada de los suelos por vía terrestre podrá hacerse en poco tiempo, tanto más cuanto que el material parental sólo proviene de dos clases de rocas que son las andesitas biotíticas y las andesitas augíticas. De estos conocimientos y de los ensayos de abonamiento en el invernadero del Laboratorio Químico Nacional, se puede establecer un plan de aprovechamiento de los suelos de la isla, conectado con una granja de experimentación de cultivos y fomentando la enseñanza agrícola en las escuelas.

Otros recursos de importancia de la isla son el agua dulce de quebradas y del subsuelo, que no se puede subestimar en un vasto recinto marino sin fuentes de esta índole, y las rocas para construcción que adquirirán valor una vez que San Andrés haya entrado en la etapa intensa de progreso.

Según lo señala la historia, la isla de Providencia-Santa Catalina es una base natural para actividades navales, en contraposición a San Andrés, pero no dispone de puerto que corresponda a las necesidades actuales, ni tampoco de campos naturalmente acondicionados para aeródromos.

La plataforma marítima que rodea la isla y se extiende largamente al N, no ofrece las ventajas de balneario como la de San Andrés, pero por ser más variada de profundidades, parece ser más abundante en peces y mariscos y así campo de abasto para la población de Providencia y San Andrés. Esto indica la necesidad de hacer un estudio sistemático de los productos del mar, entre ellos langostas y tortugas, para organizar la explotación, estudio tanto más necesario cuanto que la población de Providencia es diestra en el mar y necesita complementar su economía terrestre con la marítima.

Lo dicho demuestra que una isla volcánica rocosa, como

la de Provincia, habitada por gente fortalecida en la lucha por la subsistencia, es escasa en recursos decisivos, comparada con la coralina de San Andrés, íntegramente aprovechable y de un futuro halagador. Son destinos impuestos por la naturaleza, la madre de toda planeación que tantas veces se pasa por alto.

Septiembre de 1955.

---

NOTA—Escrito este artículo, hubo oportunidad de conocer el importante estudio de Raoul Mitchell, intitulado: *Geologic and Petrographic Notes on the Colombian Islands of La Providencia and San Andrés, West Indies* (Geologie en Mijnbouw (NW. SER.), 17e Jaargang, pg. 76-83, Marzo 1955) que contiene un reconocimiento y una investigación petrográfica muy detenidos de la isla de Providencia. Al lado del material andesítico volcánico, el autor constata otros productos volcánicos y material diorítico intrusivo, situados entre el lado Sur de Santa Isabel y la punta Sur de la isla. Se trata de essexitas, basalto hipersténico, augítico y nefelínico, diabasa, traquita, traqui-andesita, andesita hipersténica y analcítica, además de diorita cuarzosa, diorita cuarzosa hornbléndica, diorita cuarzosa biotítica hornbléndica y diorita cuarzosa biotítica. Las dioritas aparecen en diques de rumbo NW-SE de no más de 1 m. de ancho y de 30 m. de longitud. El contacto con las rocas adyacentes está meteorizado. Las dioritas y las efusivas son jóvenes y se comparan con intrusiones de las Antillas Menores.

Muestras de rocas eruptivas, remitidas a Mitchell como provenientes de San Andrés, lo condujeron a la opinión de que en esta isla ellas también se presentan. Ellas provienen sin duda de Providencia y es seguro que en San Andrés no hay tales eruptivas.

En el mapa geológico de Providencia, H. C. Raasveldt define un área intrusiva de bastante extensión en la parte sur-oriental de la isla.

Enrique Hubach

**BIBLIOGRAFIA**

- 1911—**Ospina V., Tulio.** Reseña sobre la Geología de Colombia y especialmente del antiguo Departamento de Antioquia. Imp. La Organización. Medellín.
- 1935—**Schuchert, Ch.** Historical Geology of the Antillean-Caribbean Region. J. Wiley & Sons, Nueva York.
- 1944—**Ortega Ricaurte, D.** Los Cayos Colombianos del Caribe. «Boletín de Ciencias Geográficas». Academia de Ciencias Geográficas. Vol. VII, N° 2. Bogotá.
- 1947—**Sarmiento Alarcón y Sandoval, J.** Comisión Geológica del Archipiélago de San Andrés y Providencia. Estudios de fosfatos. Informe N° 626 del Instituto Geológico Nacional, Bogotá.
- 1954—**Eardley, A. J.** Tectonic Relations of North and South America. Bull. Amer. Ass. of Petrol. Geol. Vol. 38, N° 5.
- 1954—**Woodring, W. P.** Caribbean Land and Sea through the Ages. Bull. Geol. Soc. America. Vol. 65, N° 8.
- 1954—**Hubach, E.** Influjo del Ambiente en Don Francisco José de Caldas. «Boletín de Historia y Antigüedades». Vol. XLI, Nos. 479-480. Bogotá.
- 1955—**Durham, J. W., Arellano, A. R. V. y Peck, H. Jr.** Evidence for no Cenozoic Isthmus of Tehuantepec Seaways. Bull. Geol. Soc. of Am. Vol. 66, N° 8.

**MAPAS**

- 1939—**National Geographic Soc. & National Geographic Magazine.** Mexico, Central American and the West Indies. Grosvenor, Washington.
- 1950—**Stose, G. W.** Geological Map. of South America.
- 1954—**Islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.** Sec. 1:25.000. Instituto Geográfico de Colombia «Agustín Codazzi».

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
DIVISION DE INVESTIGACION

Resumen de las observaciones efectuadas en San Andrés  
(Islas) correspondientes al año de 1934.

Altura sobre el nivel del mar \_\_\_\_\_ mts.

19		LLUVIAS	PSICROMETRO		TEMPERATURAS				
Meses	Días	Total mm.	Humedad relativa media %	Tensión del vapor media m. m.	Máxima extrema	Mínima extrema	Máxima media	Mínima media	Media mensual
Enero	19	100.5	77	18.8	29.0	20.0	28.3	22.9	25.6
Febrero	14	46.0	78	19.1	31.5	20.5	29.4	22.6	26.0
Marzo	7	8.0	80	19.9	32.0	21.0	30.2	24.2	27.2
Abril	3	13.0	77	20.3	34.0	22.0	32.0	24.8	28.4
Mayo	5	12.4	77	21.1	35.0	23.0	32.5	25.1	28.8
Junio	12	139.0	79	21.5	33.0	21.0	30.8	24.8	27.8
Julio	20	190.0	81	21.7	32.5	20.5	30.4	24.2	27.3
Agosto	13	36.0	80	21.8	35.0	23.0	31.0	25.0	28.0
Septiembre	18	299.5	81	21.6	34.0	22.0	31.1	24.1	27.6
Octubre	18	364.5	79	21.0	35.0	21.5	30.4	23.4	26.9
Noviembre	19	250.0	79	20.3	33.0	19.0	29.2	23.0	26.1
Diciembre	19	222.2	80	20.2	31.0	21.0	28.2	23.2	25.7
En el año	167	1681.6	79	20.6	35.0	19.0			27.1

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
DIVISION DE INVESTIGACION

Resumen de las observaciones efectuadas en San Andrés  
(Islas) correspondiente al año de 1936.

Altura sobre el nivel del mar \_\_\_\_\_ mts.

19	VIENTOS			LLUVIAS		PSICROMETRO			TEMPERATURAS							
Meses	Dominante	Fuerza máxima M/s	Días	Total mm.	Máxima mm.	Día	Humedad relativa media %	Tensión del vapor media mm.	Máxima extrema	Día	Mínima extrema	Día	Oscilación	Máxima media	Mínima media	Media mensual
Enero																
Febrero																
Marzo																
Abril	E	Vs. 8	7	317.2	145.0	21	73	28.8	34.0	17	20.0	Vs.	14.0	31.4	20.2	25.8
Mayo	NE	Vs. 8	8	86.9	27.0	30	76	22.1	36.0	28	20.0	Vs.	16.0	32.5	20.9	26.7
Junio	SE	SW. 8	2	25.0	13.0	14	77	23.4	35.0	Vs.	21.0	Vs.	14.0	33.4	21.6	27.5
Julio	N	Vs. 8	6	107.5	29.0	31	80	23.7	34.0	Vs.	18.0	31	16.0	33.0	21.0	27.0
Agosto	SE	Vs. 4	3	35.0	21.0	7	78	23.4	34.0	Vs.	20.0	Vs.	14.0	32.9	21.3	27.1
Sepbre.	NE	Vs. 4	4	25.0	10.0	20	78	23.5	34.0	Vs.	20.0	14	14.0	32.9	20.9	26.9
Ocbre.	NE	S. 8	10	140.8	37.0	27	83	23.5	34.0	Vs.	18.0	27	16.0	32.4	20.4	26.4
Novbre.	N	NE. 10	13	147.4	31.3	21	5	23.6	34.0	Vs.	14.0	18	20.0	32.1	19.1	26.0
Dicbre.	N	N. 10	8	61.9	24.2	17	84	23.3	34.0	Vs.	17.0	Vs.	17.0	32.4	19.8	26.1
En el año	NE	N. 10	61	946.7	145.0	21	79	23.0	36.0	28	14.0	18	22.0			26.6

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
DIVISION DE INVESTIGACION

Resumen de las observaciones efectuadas en San Andrés  
(Islas) correspondientes al año de 1940.

Altura sobre el nivel del mar \_\_\_\_\_ mts.

Meses	VIENTOS		LLUVIAS	PSICROMETRO				TEMPERATURAS							
	Dominante	Días		Total mm.	Máxima mm.	Día	Humedad relativa media %	Tensión del vapor media mm.	Máxima extrema	Día	Máxima extrema	Día	Oscilación	Máxima media	Mínima media
Enero	N NE	6	93.7	30.0	27	78	20.4	29.0	Vs.	23.0	Vs.	6.0	27.7	23.7	25.7
Febrero	N	4	64.0	30.4	3	78	19.2	29.0	Vs.	23.0	Vs.	6.0	27.4	23.6	25.5
Marzo	NE	1	10.2	10.2	2	75	20.4	32.0	Vs.	23.0	Vs.	9.0	28.6	24.0	26.3
Abril	NE	—	0.0	0.0	—	75	20.8	31.0	Vs.	23.0	Vs.	6.0	28.7	23.9	26.7
Mayo	NE	2	19.2	12.4	28	75	21.4	35.0	16	23.0	20	12.0	29.3	24.1	26.5
Junio	NE	4	160.2	54.6	24	77	21.3	31.0	23	23.0	Vs.	8.0	29.0	24.0	26.8
Julio	NE	7	178.4	58.2	28	78	22.3	31.0	7	23.0	,	8.0	29.4	24.2	26.0
Agosto	NE	8	163.1	32.6	20	77	21.4	30.0	Vs.	23.0	,	7.0	28.3	23.7	26.7
Septiembre	NE	9	313.4	78.6	20	76	20.9	32.0	Vs.	22.0	,	10.0	29.5	23.9	26.1
Octubre	NE	8	371.2	92.0	20	77	20.8	32.0	Vs.	22.0	,	10.0	28.3	23.9	26.1
Noviembre	NE	6	146.0	30.4	23	76	20.7	32.0	28	22.0	21	10.0	28.3	23.9	26.4
Diciembre	NE	5	225.0	72.4	13	77	21.1	32.0	3	22.0	13	10.0	28.8	24.0	26.7
En el año	NE	60	1.744.4	92.0	20	77	20.9	35.0	16	22.0	Vs.	13.0	28.6	23.9	26.3



## MAPA FOTOGEOLÓGICO DE LAS ISLAS DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA

### **Finalidad del estudio**

Este mapa fotogeológico de las islas de San Andrés y Providencia se ha hecho para completar el estudio terrestre de E. Hubach, Director del Instituto Geológico Nacional (Informe 1.121: Aspectos Geográficos y Geológicos, y Recursos de las islas de San Andrés y Providencia). Como el informe de Hubach fue escrito con anterioridad al presente, me restringiré a describir brevemente los mapas fotogeológicos y a tratar de añadir los puntos de vista resultantes que no pudieron ser incluidos en el informe del citado geólogo.

### **Fotografía y Base topográfica**

Utilicé las fotografías verticales (escala aproximada 1:20.000) tomadas por el Instituto Geográfico de Colombia "Agustín Codazzi". Las fotografías de San Andrés son de excelente calidad, pero las de Providencia y Santa Catalina tienen bastantes nubes, que hacen la interpretación fotogeológica de estas islas insegura para algunas partes e imposible para otras zonas de menor extensión.

Como bases topográficas hemos empleado los fotocalcos de las islas (escala 1:25.000) elaborados por el Instituto Geográfico en 1954. Dado el carácter preliminar de estos fotocalcos, se pueden considerar los presentes mapas cartográficamente como "croquis", aunque son bastante completos en sentido geológico, especialmente el de la isla de San Andrés. En la línea de costa de San Andrés se hicieron unas modificaciones más de acuerdo con las fotografías aéreas. Para una elaboración fotogeológica más detenida que la presente de la isla de Providencia, se necesitaría disponer de fotografías adicionales, o hacer un estudio complementario en el terreno.

### **LA ISLA DE SAN ANDRÉS**

#### **Orografía y Topografía**

La región interior elevada de la isla está formada por los



# RELIEVES SUBMARINOS DEL CARIBE

100 0 100 200 300 400 500  
(Millas)

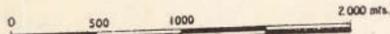
Segun W. P. Woodring (1954) y de Bruyn (1951)

MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS  
 INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL

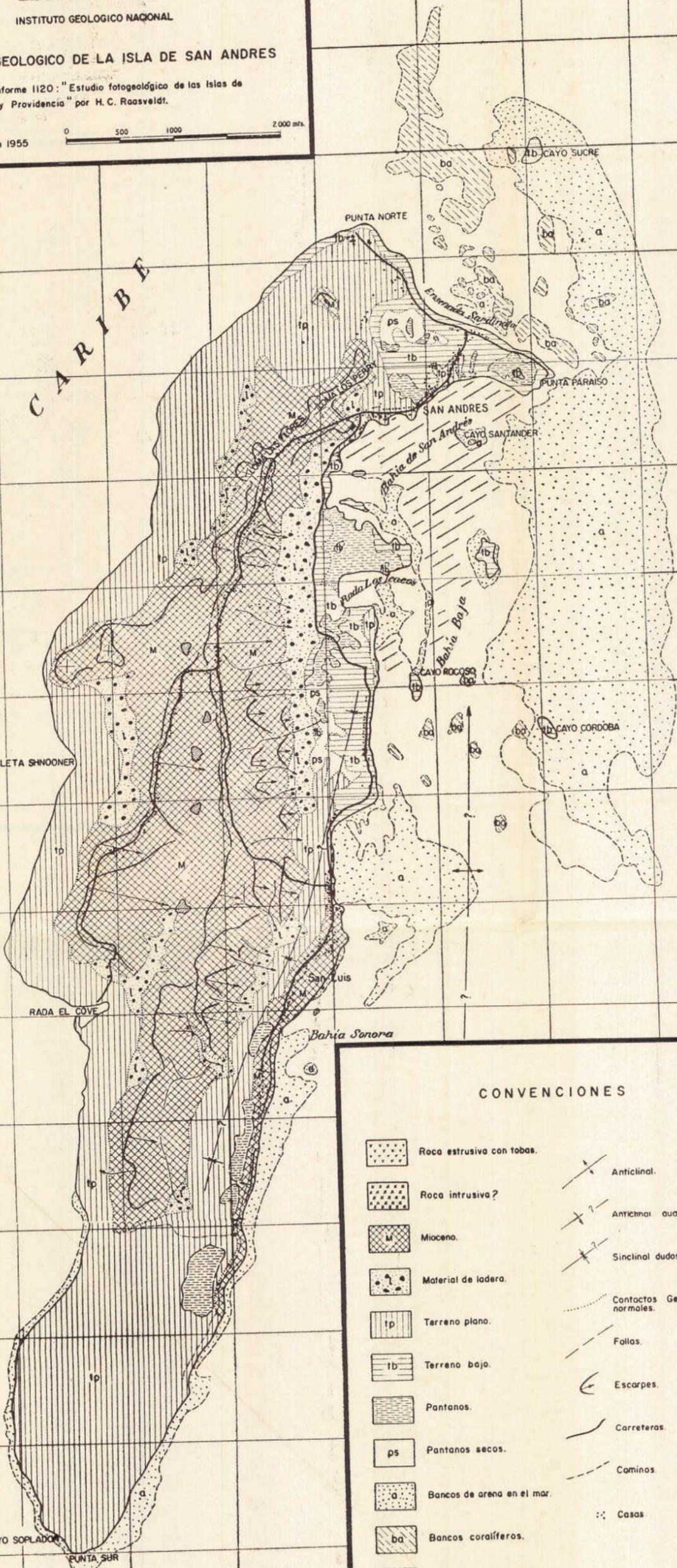
### MAPA FOTOGEOLOGICO DE LA ISLA DE SAN ANDRES

Figura 1 del informe 1120: "Estudio fotogeológico de las Islas de San Andrés y Providencia" por H. C. Raasveldt.

Bogotá, Septiembre de 1955



MAR CARIBE



#### CONVENCIONES

- |  |                            |  |                                |
|--|----------------------------|--|--------------------------------|
|  | Roca estrusiva con tobas.  |  | Anticinal.                     |
|  | Roca intrusiva?            |  | Anticinal dudosa.              |
|  | Mioceno.                   |  | Sinclinal dudoso.              |
|  | Material de lodera.        |  | Contactos Geológicos normales. |
|  | Terreno plano.             |  | Fallas.                        |
|  | Terreno bajo.              |  | Escarpes.                      |
|  | Pantanos.                  |  | Carreteras.                    |
|  | Pantanos secos.            |  | Caminos.                       |
|  | Bancos de arena en el mar. |  | Casas.                         |
|  | Bancos coralíferos.        |  |                                |
|  | Colonias coralíferas.      |  |                                |
|  | Laguitos, dolinas.         |  |                                |

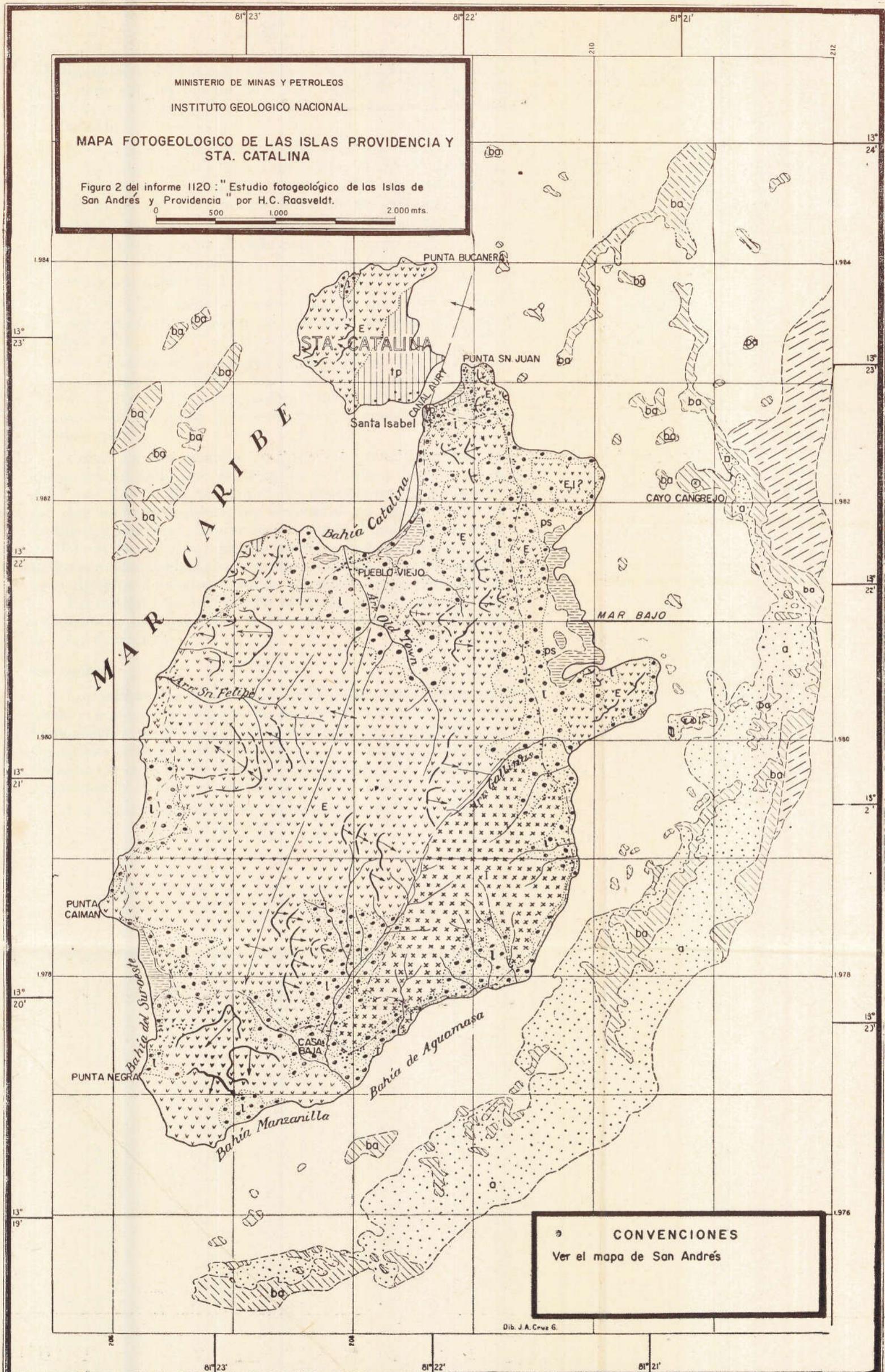
Dib. J.A. Cruz G.

MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS  
INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL

MAPA FOTOLOGICO DE LAS ISLAS PROVIDENCIA Y  
STA. CATALINA

Figura 2 del informe 1120 : "Estudio fotogeológico de las Islas de  
San Andrés y Providencia" por H.C. Raasveldt.

0 500 1.000 2.000 mts.



CONVENCIONES  
Ver el mapa de San Andrés

Dib. J.A. Cruz G.

aflorescimientos del Mioceno. El lomo correspondiente se inicia en el norte con un filo de unos 100 metros de altura que se divide hacia el sur en dos ramales ya descritos en el informe de Hubach.

Los otros dos afloramientos del Mioceno, uno a lo largo de la costa cerca de San Luis y otro al SSW de Punta Norte forman apenas lomas muy bajas. El resto del terreno es muy plano pero se pueden distinguir sin embargo los siguientes niveles que a la vez son unidades morfológicas:

1) La planicie más elevada pero no más de varios metros sobre el nivel del mar, circunda los afloramientos hacia el norte, oeste y sur (símbolo T p).

2) Un plano más bajo que sobresale del nivel del mar sólo muy poco, se encuentra en el este y nordeste de la isla (símbolo t b).

3) Terrenos secos antiguamente cubiertos por pantanos existen localmente entre San Andrés y San Luis (símbolo p. s.).

4) Terrenos bajos ocupados actualmente por pantanos se extienden en varias partes de la costa oriental de la isla (símbolo p).

Entre los dos ramales del filo mencionado arriba, se encuentra un valle que desagua hacia el sur y hacia la rada del Cove. Este valle contiene varias depresiones de fondo plano, que están probablemente inundadas de agua en épocas de lluvia y son secas durante las de sequía. Parece que se trata de dolinas llenadas con detrito arcilloso llevado por la lluvia de los inmediatos alrededores y depositado en ellas. El desagüe lento de estas depresiones puede efectuarse subterráneamente.

En cuanto a la subdivisión morfológica del fondo marino alrededor de las islas véase la leyenda explicativa en el mapa de San Andrés.

#### **Estratigrafía**

Los sedimentos que afloran en la parte central de la isla forman según toda apariencia una sola formación bastante homogénea y no se prestan para subdivisiones litológicas. Las comisiones terrestres colectaron fósiles que designan una edad Miocena a estos sedimentos, lo que parece muy justificado considerando el aspecto morfológico.

Las otras formaciones son todas cuaternarias y modernas.

### **Tectónica**

En el Mioceno se pueden distinguir en las aerofotos un gran número de escarpes, señalados en el mapa, que demuestran un buzamiento general hacia el este. El ángulo de buzamiento no será mayor de 15 grados.

En algunos lugares las capas parecen horizontales como por ejemplo en Miss Hay Will (probablemente Miss Hay Hill). Hubach observó un buzamiento de 10 grados hacia el WNW en la Barranca del Norte (ver mapa).

El Mioceno que aflora cerca de San Luis tiene apariencia de buzarse al WNW, aunque este buzamiento no está bien claro en las fotografías aéreas por ser muy bajo el afloramiento. Si se le pudiera confirmar en el terreno, quedaría comprobado el sinclinal inmediatamente al oeste de San Luis. Si este sinclinal realmente existe sería además muy sugestivo suponer, varios kilómetros al este de San Luis, la presencia de un anticlinal con el eje buzando hacia el norte, solamente a base de la forma de la isla y de la plataforma marina. Este anticlinal es muy inseguro y no más que una sugerencia. Lo hemos trazado en el mapa porque la presencia del anticlinal puede tener alguna importancia para eventuales exploraciones petrolíferas. Sin embargo no hay indicaciones de que se trate de una estructura cerrada y de que hacia el sur, el eje vuelva a buzarse.

## **LAS ISLAS DE PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA**

### **Orografía y Topografía**

La isla de Providencia es bastante más montañosa que la de San Andrés, encontrándose las elevaciones más pronunciadas en la parte central de la isla. Valles no muy largos y superficialmente cubiertos de material detrítico descienden rápidamente hacia el mar. Varios pantanos de poca extensión se encuentran en algunas regiones a lo largo de la costa, pero no hay verdaderos planos aluviales.

### **Estratigrafía y tectónica**

Exploraciones terrestres han comprobado que la isla se compone de rocas volcánicas: efusiones, en alternación con tobas y aglomerados, forman la mayor parte de los afloramientos. La alternancia de estas capas se observa en las escarpas dibujadas en el mapa.

La zona al oeste de Rocky Point (Punta Rocosa) no demuestra estratificación alguna y por esta razón puede encontrarse allá un cuerpo intrusivo, separado de la serie volcánica-extrusiva por una falla con rumbo NNE.

En la serie volcánica se pueden distinguir buzamientos hacia el oeste y hacia el este, que definen un anticlinal con el eje dirigido hacia el NNE. En la parte sur de la isla hay buzamientos hacia el sur que indican que el eje del anticlinal se hunde en esta dirección. En el norte hay sólo una ligera indicación de que el eje también se hunde hacia el NNE a juzgar por el buzamiento de las capas de la isla de Santa Catalina por una parte y de la península de San Juan por otra.

Acerca del buzamiento de las capas en las dos islas se dispone de las siguientes alternativas:

- 1) Son buzamientos formacionales: causados por la pendiente natural de un eje eruptivo en la isla.
- 2) Son causados por el plegamiento posterior de un complejo volcánico (como se puede observar en las series volcánicas del grupo de Girón en el Valle del Magdalena).

La presencia de numerosas nubes en las fotografías aéreas no permite decidir con seguridad de cuál caso se trata en realidad. La forma del anticlinal y la presencia de una falla de cierta importancia podrían indicar cierto plegamiento que favorecería la segunda alternativa.

*H. C. Raasveldt*

# INDICE

	Págs.
<b>Introducción</b> .....	3
<b>Geografía</b>	
Caracterización de las islas .....	6
Bibliografía .....	6
Posición hidro-geográfica .....	7
Pormenores geográficos .....	8
Población y cultivos .....	11
Clima .....	12
<b>Geología</b>	
San Andrés .....	14
Providencia, Santa Catalina .....	16
Posición geológica y correlación orogénica de las islas con Colombia .....	17
Recursos de las islas .....	20
Las unidades económicas de las islas .....	23
<b>Bibliografía</b> .....	29
<b>Cuadros</b>	
Resumen de las observaciones efectuadas en San Andrés en Los años de 1934, 1936, 1940 y 1941 .....	30
<b>Mapas</b>	
Relieves submarinos del Caribe .....	
Mapa fotogeológico de la isla de San Andrés .....	
Mapa fotogeológico de las islas de Providencia y Santa Catalina .....	
<b>Mapa fotogeológico de las islas de San Andrés y Providencia</b> .....	34



CARRERA 5ª N° 9-62