

**BOSQUEJO GEOGRAFICO Y GEOLOGICO DE LA SIERRA NEVADA
DE SANTA MARTA Y LA SERRANIA DE PERIJA**

INFORME No. 1193, PARTE A
(con 2 figuras)

POR

ROBERTO WOKITTEL

JEFE DE GEOLOGIA ECONOMICA

R E S U M E N

En el presente bosquejo se describen en la primera parte las condiciones geográficas generales de una extensa formación cuprífera que se manifiesta en muchos puntos de la vertiente occidental de la Serranía de Perijá y en algunos sitios de la zona meridional de la Sierra Nevada de Santa Marta. La segunda parte trata de las rocas y mineralizaciones (cobre, carbón, calizas), de las estructuras geológicas y de la geología histórica de la Sierra Nevada de Santa Marta, de la cuenca de los ríos Cesar y Ranchería y de la Serranía de Perijá.

Este bosquejo es un complemento del informe "La formación cuprífera de la Serranía de Perijá", publicado en el presente *Boletín Geológico*, número 3, 1957.

GEOGRAFIA

Los siguientes datos geográficos se refieren principalmente a una extensa zona cuprífera situada en la Serranía de Perijá y en la parte meridional de la Sierra Nevada de Santa Marta. Entre estas dos montañas se extiende la cuenca de los ríos Cesar y Ranchería.

Serranía de Perijá

Esta serranía, llamada en antiguos mapas también Serranía de Valledupar, es la parte septentrional de la Cordillera Oriental de Colombia, que termina en los Montes de Oca. Su parte meridional la forman los Cerros Motilones. Su cresta es el límite entre Colombia y Venezuela, y la divisoria entre los ríos Magdalena, Cesar y Ranchería y los afluentes del Lago de Maracaibo. La elevación más alta, según los mapas existentes, es el muy nombrado Cerro Pintado, con más de 3.000 metros. Este cerro más bien tiene el aspecto de una altiplanicie formada por estratos casi horizontales, cortados por los profundos cañones de los ríos Villanueva y Manaure, y de sus afluentes en el lado colombiano, y por quebradas tributarias de los ríos Guasare y Palmar, en el lado venezolano; también puede compararse con un bastión alto con paredes casi verticales. Pero existe en esta serranía otra altura más elevada (3.600 metros), la del Alto del Avión, 8 a 10 kilómetros al sur del Pintado. La vegetación de esta región despoblada se compone de escasas gramíneas, frailejones y matorrales. El Alto del Avión es accesible desde Manaure por un camino de penetración hacia la frontera; en el último trayecto existen solamente senderos. La distancia en línea recta entre Manaure y el Avión es apenas de 15 kilómetros, siendo el camino mucho más largo por lo quebrado del terreno y por la diferencia del nivel de 800 a 3.600 metros. Por su visibilidad a grandes distancias, el Alto del Avión ofrece condiciones muy favorables para colocar una estación geodésica. Desde el alto se ven, entre otros puntos: la cuenca del Lago de Maracaibo, los picos Tetas de Codazzi, los picos de nieve de la Sierra Nevada de Santa Marta y varios pueblos y caseríos del valle del Cesar (Valledupar, La Paz, San Diego, La Jagua de Pedregal, Badillo, etc.). Desde el Alto del Avión la cresta de la Serranía de Perijá va descendiendo para morir en los Montes de Oca, cuya elevación mayor es el Alto de Cedro, con 500 metros sobre el nivel del mar.

La serranía se levanta muy rápidamente desde el Valle de Cesar (Villanueva, 250 metros; La Paz, 157 metros) hacia su culminación en la frontera con Venezuela con 3.600 metros de altitud, siendo el trayecto apenas de unos 30 kilómetros en línea recta. Por consiguiente el terreno es muy accidentado y fragoso, mostrando un ciclo juvenil de erosión con ríos muy encajonados y de cursos muy torrentosos, con cascadas y saltos.

La parte más alta ha sido afectada por pequeñas glaciaciones cuaternarias indicadas por vallecitos poco inclinados en forma de U, lagunitas, pantanos y bloques de rocas pulidas.

Sierra Nevada de Santa Marta

Esta es un macizo alto y solitario, cuya base triangular ocupa un área de unos 12.000 kilómetros cuadrados y tiene 0 a 200 metros de altura sobre el nivel del mar. Se levanta de un clima caliente a la zona helada distinguida con los picos más altos de Colombia: Simón Bolívar, de 5.794, y Colón, de 5.804 metros. Tiene una topografía muy accidentada y abrupta.

Cuenca de los ríos Cesar y Ranchería

En esta cuenca plana se encuentran las cabeceras de los Municipios de Valledupar, Robles (La Paz), Chiriguaná, Villanueva, San Juan de Cesar, Fonseca, Barrancas y Riohacha. El valle del Cesar tiene un ancho de 10 a 20 kilómetros.

Los ríos y las quebradas tienen grandes desniveles produciendo fuertes erosiones y acumulaciones de material acarreado en playones. Enormes bloques rodados atestiguan la gran fuerza transportadora de los ríos y las altas terrazas sus niveles anteriores. Se observa en general una disminución del caudal de agua en la parte baja, por perderse en parte en el subsuelo aluvial. De esta manera el flujo superficial puede ser bastante inferior al subterráneo. El cambio del caudal de aguas es un grave problema de la región. Se producen inundaciones en el invierno, pero en el verano el agua es escasa y acarrea serios perjuicios para la agricultura. Las numerosas acequias existentes en la región destinadas al regadío de los terrenos no dan resultados en los tiempos secos, pues en esta época se pierde el agua por completo en muchas quebradas y arroyos. La solución del problema son pozos, hoy todavía escasos en la región, pues se encuentran grandes cantidades de agua a poca profundidad en los terrenos destinados a la agricultura.

La agricultura consta, en la parte baja y plana, de cultivos mecanizados de arroz y algodón, con estaciones de fumigación en Valledupar, Villanueva, Codazzi y otros puntos. Faltan muchos terrenos por cultivar. Otros cultivos de tierra baja de menores extensiones son los de caña de azúcar, tabaco, plátanos y tomates, además de cacao. Productos agrícolas de la montaña son: maíz, frijoles, plátanos, yuca, legumbres, cebollas y frutas (naranjas, aguacate, piña). De mucha importancia a altura media es el café en la Serranía de Perijá y la Sierra Nevada. Un importante centro cafetero se ha desarrollado en los últimos años en la progresiva región de Manaure y La Boca, al este de La Paz. Los terrenos en general son fértiles, exceptuando una gran parte de la formación colorada juratriásica, y se puede convertir en una despensa importante del país venciendo las dificultades de la escasez de agua que azota la región en los crudos veranos.

La ganadería vacuna está desarrollada principalmente en la parte baja de Valledupar, con matadero frigorífico. En las otras partes predomina el ganado cabrío y lanar y la cría de cerdos. Para el transporte se emplean mucho los burros, muy adecuados para la región, de escasos pastos en los tiempos secos.

La región es poco poblada, quedando grandes partes desiertas, principalmente en la frontera con Venezuela.

Las áreas y las poblaciones de los Municipios son:

Municipios	Area Km ²	Habitantes	Cabeceras	Altura sobre nivel del mar en metros
Valledupar	7.886	26.442	9.011	202
Robles (La Paz) . . .	4.290	14.329	2.235	157
Chiriguaná	3.624	11.709	3.302	50
Villanueva	343	10.851	5.830	250
San Juan de Cesar . . .	1.111	11.618	3.358	223
Fonseca	463	7.934	2.987	192
Barrancas	798	6.191	1.438	157
Riohacha	3.492	13.068	5.953	32

Las cabeceras tienen el nombre del Municipio, con excepción de La Paz, cabecera del Municipio de Robles.

De estos Municipios, que antes pertenecieron al Departamento del Magdalena, fueron agregados en 1953 a la Intendencia de La Guajira los de Villanueva, San Juan de Cesar, Fonseca y Barrancas, además los Corregimientos Badillo, del Municipio de Valledupar, y Manaure, del Municipio de Robles. De mucha importancia para el desarrollo ha sido una inmigración santandereana efectuada en los últimos años, principalmente en el Municipio de Robles. Estos activos colonos están entrando desde Manaure y La Boca a la montaña y a la frontera venezolana, ocupando, rozando y cultivando las hoyadas de los ríos Chiriaimo y Manaure.

Clima

El clima es en general sano pero muy fuerte en las partes bajas, las más habitadas, produciendo el alto calor (30° C.) y la falta de ventilación en los valles bajos (0 a 200 metros), encerrados entre altas montañas, efectos desfavorables sobre la actividad de la gente y la productividad de los animales. Cierta alivio traen las brisas del Noreste, que soplan desde diciembre hasta marzo. La plaga de mosquitos y paludismo es muy reducida, presentándose principalmente en las zonas arroceras (Baudillo, Hatillo, Distracción) y de Valledupar hacia abajo a los ríos Magdalena y Cesar. En la montaña, hasta los 1.500 metros, el clima es más agradable, principalmente en las partes refrescadas por los vientos provenientes de la cima de la cordillera y los nevados. Las partes más altas tienen fríos correspondientes a sus elevaciones sobre el mar, con una vegetación paramuna (gramíneas, frailejones, matorrales).

El régimen climatérico se caracteriza por estaciones bastante definidas. El verano se extiende desde mediados de noviembre hasta marzo; la estación de lluvias, desde septiembre hasta mediados de noviembre, siendo los demás meses de un clima inestable.

El caudal de aguas cambia mucho con las estaciones. Hay quebradas que se secan totalmente en el verano. Pero el cauce relleno de enormes bloques de rocas pulidas revela la fuerza de las aguas en las avenidas invernales, que causan grandes inundaciones en el valle del Cesar. El cambio del caudal de agua debe tenerse muy en cuenta al proyectarse plantas hidroeléctricas.

La vegetación natural, del tipo subxerofítico en las partes bajas, corresponde a un clima árido, caracterizada por una forma achaparrada y tropófila (dividivi, cactus, rastrojos espinosos).

Vías de comunicación

La principal vía de comunicación es la carretera de Santa Marta-Riohacha, de 483 kilómetros de longitud, conectada en Fundación con la de Barranquilla. Las distancias desde Santa Marta son: a Valledupar, 260 kilómetros; a La Paz, 278 kilómetros; a Villanueva, 313 kilómetros, y a Barrancas, 373 kilómetros. En La Paz empalma la vía de la Troncal de Oriente (Bogotá-Cúcuta-Riohacha). La distancia de La Paz a San Diego es de 6 kilómetros. De La Paz parten hacia el Este la carretera a Manaure (18 kilómetros) y a La Boca (15 kilómetros). Hay ramales que conectan los corregimientos La Jagua de Pedregal, Urumita y Molino con la vía principal, servidos todos los pueblos por líneas de buses. Además existen numerosos carreteables, en parte transitables sólo en tiempos secos, a haciendas y caseríos. Se está construyendo una vía de La Jagua de Pedregal a Manaure, pasando por El Plan.

Los puertos marítimos son Riohacha y Santa Marta. Campos de aviación existen en Santa Marta, Fundación, Valledupar, Villanueva y Riohacha.

Fuerzas hidráulicas

Para el desarrollo de fuerzas hidráulicas se presentan buenas condiciones por existir en las montañas fuertes desniveles y una multitud de saltos y cascadas con buenos caudales de agua. Esta energía natural, de fácil aprovechamiento, se encuentra olvidada, pues los Municipios en vez de utilizar estas fuentes baratas de energía, situadas a cortas distancias, están haciendo uso de plantas térmicas que demandan altos gastos de explotación. No se puede pasar por alto la importancia que tendría el suministro de energía barata para el desarrollo en general, industrial, minero y agrícola de la región.

GEOLOGIA

Generalidades

Las regiones de la Sierra Nevada de Santa Marta y de la vecina Serranía de Perijá son geológicamente muy heterogéneas, presentándose formaciones desde el Precambriano hasta el Cuaternario, con sedimentos marinos y continentales normales y metamorfoseados, en parte exentos de fósiles o con fósiles mal conservados y difícilmente determinables, y con rocas ígneas intrusivas, extrusivas y piroclásticas de distintas épocas, afectadas por varios movimientos tectónicos de mayor o menor escala.

Este terreno es, pues, un campo difícil e interesante a la vez para estudios geológicos, quedando todavía bastantes incertidumbres y vacíos por aclarar y llenar. De mucha importancia fueron los descubrimientos del Paleozoico (Devoniano al Permiano por TRUMPY y GANSSEER, 1943), desconocidos todavía en 1940 por V. OPPENHEIM.

Las formaciones que constituyen el terreno de la Sierra Nevada de Santa Marta, de la Serranía de Perijá y de los valles de Cesar y Ranchería que separan estas montañas son las siguientes:

Precambriano hasta Predevoniano

Rocas cristalinas, de basamento de edad predevoniana y probablemente en su mayor parte precambriana, afloran en grandes áreas y en diferentes niveles en la Sierra Nevada de Santa Marta: en su parte central, en la región de Santa Marta al este de Fundación y en el distrito de San Sebastián. De la región septentrional existen escasos estudios geológicos. Su edad, por falta de fósiles, no puede definirse sino por correlación estratigráfica. El basamento se compone de rocas muy metamorfoseadas de origen sedimentario e ígneo, intensamente plegadas y fracturadas, con características similares a la composición del escudo de la Guayana y del Brasil (A. GANSSEER, 1955), tales como esquistos cristalinos hornbléndicos, micáceos y cloríticos, filitas, cuarcitas, neis, anfibolitas y granitos precambrianos y predevonianos. En la parte nororiental de la Sierra Nevada de Santa Marta y al sur de la Sierra, en Cerro de Chimichagua, se presentan las mismas rocas, principalmente esquistos cristalinos hornbléndicos y granitos.

Este bloque probablemente fue levantado ya al principio del Paleozoico, en su totalidad o en su mayor parte, y quedó desde ese tiempo continente, fluctuando su altitud sobre el nivel del mar en las distintas épocas, pues no se conocen en su interior sedimentos marinos de menor edad o ellos se reducen a una estrecha faja de 300 metros de cuarcitas y calizas cristalinas (mármoles) encontradas por *Gansseer* en la región de Chundua y atribuídas por él provisionalmente al Paleozoico moderno. Las demás rocas son de origen ígneo o continental, de edad juratriásica. En los bordes de la Sierra Nevada se depositaron sedimentos marinos cretáceos y terciarios, hoy en posición elevada.

En la Serranía de Perijá no se conocen en su basamento las rocas bien cristalinas de la Sierra Nevada de Santa Marta sino rocas arcillosas y areniscosas predevonianas de mediano metamorfismo transgredidas por sedimentos marinos devonianos (conglomerados).

Neopaleozoico

Del Paleozoico se conocen en la Serranía de Perijá el Devoniano, el Carboniano y el Permiano, al este de Manaure y La Boca, y el Carboniano en El Cerrejón al NE de Barrancas, aflorando estos grupos, según el mapa geológico-tectónico de Venezuela, en la misma latitud también en ese país.

El Paleozoico falta en el Cerro de Chimichagua; en el Municipio de Chiriguaná fue localizado el Devoniano en la región de Santa Isabel-Curumani; más al Norte fueron encontrados en conglomerados juratriásicos aglomerados de calizas permianas. En la Sierra Nevada de Santa Marta ya se ha mencionado el supuesto Paleozoico moderno de la región de Chundua, de edad indefinida.

El Devoniano se compone, cerca de Manaure, de cuarcitas, areniscas amarillosas ferruginosas y esquistos arcillosos compactos y sedosos. Su espesor es de unos 400 metros. La fauna encontrada es del Devoniano medio. Existe una notoria disconformidad con los estratos subyacentes predevonianos. Más al Sur empieza el Devoniano medio en la región de Santa Isabel al SEE de Chiriguaná con una disconformidad, sobrepuesto por el Juratriásico (TRUMPY, 1943).

El Carboniano aflora en la quebrada Honda, afluente del río Manaure unos 8 kilómetros al este del pueblo de este nombre, con calizas, liditas, rocas arcillosas, gris verdes, arcilla arenosa y un conglomerado en su parte baja. Las calizas tienen unos 120 metros de espesor, son cristalinas, gris claras y llenas de detritos orgánicos. Particularmente se distinguen (comunicación verbal de H. BÜRGL) corales, los cuales son también recristalizados, además briozoos y braquiópodos. Se ha determinado un rumbo de N 50 W con buzamiento de 55° hacia el SW. Pero parece que tienen una inclinación menor en la banda derecha de la quebrada Honda, donde aparecen en escarpes verticales. La misma caliza se presenta en bloques rodados en el río Chiriaimo, cerca de La Boca. El espesor del Carboniano puede ser de unos 500 metros.

El Permiano fue determinado por Fusulinideos y Cephalópodos (THOMSON & MILLER, 1949); tiene un espesor de 200 metros al este de Manaure (TRUMPY, 1943). Está compuesto de calizas grises, arcilla pizarrosa negra compacta y contiene también liditas. Más al Sur, en Santa Isabel, Municipio de Chiriguaná, solamente se encontraron calizas permianas en conglomerados juratriásicos. Según el mapa geológico-tectónico de Venezuela, existe el Permo-Carboniano también en el extremo septentrional de los Montes de Oca, en el límite entre Colombia y Venezuela.

En la Sierra Nevada la zona de los nevados la componen rocas intrusivas de esta época (monzonitas y granodioritas), rocas extrusivas y efusivas (pórfidos, dacitas, riolitas, lavas, tobas), y su borde suroriental al SW de Valledupar lo forman sedimentos colorados, con un espesor de 1.500 metros.

Juratriásico

En la Serranía de Perijá faltan las rocas intrusivas cristalino-granulares. Aquí el Juratriásico se caracteriza por sedimentos colorados, areniscas arcillosas y arcillas arenosas pizarrosas y rocas extrusivas porfídicas (dacitas y riolitas con su séquito efusivo de material piroclástico, tobas, lavas y derrames de tonos rosados, violáceos y claros, intercalados en distintos horizontes de los sedimentos). El sistema tiene en su base un conglomerado con guijarros gruesos de rocas metamórficas e ígneas, no colorados. Más arriba se encuentran varios horizontes de conglomerados con material colorado más menudo y areniscas y piza-

rras con un grano más fino. En la parte superior se presenta mica en los estratos colorados, y disminuye la proporción de material ígneo intercalado. La parte alta de la formación colorada posiblemente pertenece ya al Cretáceo inferior debido a que H. KARSTEN (1886) menciona amonitas de esta edad en estratos rojos situados al SSW de Urumita. En la misma región encontró O. RENZ moluscos e impresiones dudosas de Amonitas en calcáreos intercalados en areniscas coloradas y arcillas arenosas con maderas silificadas cerca del límite superior de la formación colorada.

A veces los estratos rojos muestran frentes claras grisblancas, principalmente en escarpes en los cerros Pintado y Colorado, debido a la meteorización o películas de hongos. Este aspecto gris-blanco a distancia puede ser engañoso, por su apariencia a calizas, dando lugar a confusiones en ligeros reconocimientos del terreno.

El sistema del Juratriásico en la Serranía de Perijá es muy potente en su extensión vertical y horizontal. Posiblemente tenía un espesor de 2.500 hasta más de 4.000 metros, variando éste en grandes límites debido a fuertes erosiones precretáceas. La formación colorada aflora en esta cordillera en el lado colombiano, con interrupciones, en una longitud de más de 300 kilómetros: al sureste de Chiriguana, en La Jagua de Ibirico, al noroeste de Chiriguana, al este de Codazzi, en las regiones de San Diego, La Boca, Manaure, La Jagua de Pedregal, Urumita, Villanueva, Molino, en los cerros Colorado, Pintado y Lube, posiblemente también en el Cerro Capuchino, al NE de Molino, y en Portachuelo, al SE de El Cerrejón. Según el mapa geológico-tectónico de Venezuela, existe el Juratriásico en este país en el norte de los Montes de Oca y en el sur de la Sierra de Medina. Las múltiples intercalaciones de material ígneo (piroclástico, tobas, lavas) en estratos juratriásicos colorados de carácter continental, indican una duración muy larga del volcanismo en la Serranía de Perijá (como también en la parte suroriental de la Sierra Nevada de Santa Marta), siendo éste más intenso al principio y disminuyendo al final de esta época. Según W. H. Nelson (comunicación verbal) los pórfidos (riolitas y dacitas) de la Serranía de Perijá tienen las características típicas de las rocas efusivas de Payandé y Natagaima (Departamento del Tolima), donde se les atribuye una edad mesozoica (preapritiana). En el subsiguiente Cretáceo de la Serranía faltan rocas ígneas.

Con las intrusiones y extrusiones ígneas tienen aparentemente relación las numerosas manifestaciones de minerales de cobre conocidas entre San Diego y El Cerrejón, es decir en un trayecto de más de 90 kilómetros, con una continuación probable hacia el Sur hasta Codazzi y La Jagua de Ibirico, y hacia el Norte hasta la península. La zona más interesante parece ser la comprendida entre el Cerro Quitafrió, situado a 6 kilómetros al sur de San Diego y Molino. En la Sierra Nevada de Santa Marta se manifiesta el cobre en Chantre, Camperucho y Diluvio. Los afloramientos de cobre se presentan principalmente en la zona de contacto entre las rocas ígneas y los sedimentos colorados, donde se formaron los apropiados canales para el flujo de las soluciones hidrotermales cupríferas. El cobre se depositó como impregnación en los sedimentos y en la roca ígnea y en filones y filoncitos de cuarzo de la zona de contacto. Los sedimentos rojos desteñidos y silificados (mina Botella) indican un leve metamorfismo de contacto.

Hacia el fin del Jurásico son muy característicos en la parte central de la Sierra Nevada de Santa Marta (Atanquez y cabeceras del río Aracataca) los numerosos diques ácidos (aplitas y cuarzo-pórfidos) básicos (basaltos y diabasas) con direcciones generales E-W y SWW-NEE, faltando en la Serranía de Perijá. Los diques básicos por atravesar los ácidos tienen una edad menor que éstos. Probablemente los diques corresponden a antiguas líneas tectónicas y representan la última fase de intrusiones.

Cretáceo

El Cretáceo empieza con el hundimiento de la parte suroriental y nororiental de la Sierra Nevada de Santa Marta y de la Serranía de Perijá, y con una transgresión del mar sobre los estratos continentales del Juratriásico que sufrieron fuertes erosiones en el tiempo antecedente y sobre otras rocas de mayor edad. La transgresión se efectuó por lo menos en el Hauteriviano por encontrarse en las calizas de La Paz fósiles de esta edad: *Exogyra boussingaultii* Dietrich non D'Orbigny, según el examen de H. Bürgl.

El Cretáceo inferior, comprendiéndolo entre el Hauteriviano al Albiano medio, tiene una grande extensión en el borde occidental de la Serranía de Perijá entre Chiriguaná y El Cerrejón, al NE de Barrancas, y se presenta también en el flanco oriental de la Serranía en Venezuela, llamado allí formación Cogollo. Además está expuesto al SE y al NE (Jaguey al E de Barrancas y al sur de Cuestecita) de la Sierra Nevada de Santa Marta. H. KARSTEN (1886) menciona calizas de esta edad en el norte de la Sierra en las quebradas Palomino y El Volador.

El Cretáceo más inferior, con más de 1.000 metros de espesor, se caracteriza principalmente por calizas grises con intercalaciones de pizarras y lilitas, encontrándose en su base conglomerados y areniscas cuarcíticas. Estas areniscas se presentan con grandes espesores al SE de la Sierra Nevada. En la Serranía de Perijá existe al este de Manaure, entre Florida Blanca (2.600 metros) y el Cerro del Avión (3.600 metros) una serie de estratos poco inclinados con un espesor de unos 600 metros sobrepuestos a la formación colorada, varios horizontes de conglomerados de cuarzo blanco o claro, areniscas conglomeráticas y cuarcíticas, de grano mediano y pocas arcillas arenosas. Por falta de fósiles la edad de estos estratos es insegura, pero por correlación estratigráfica se les puede atribuir al Cretáceo inferior. Encima de ellos yacen localmente y en altitudes de más de 3.000 metros sedimentos claros arenosos y conglomeráticos cuarzosos poco compactados, que parecen ser de origen fluvial o lacustre. Faltan en esta parte calizas. Muy dudosa es la comentada existencia de calizas en el vecino cerro El Pintado, pues en los nacimientos del río Villanueva y a poca distancia de los paredones de este cerro se presenta la formación colorada del Juratriásico, con rocas porfídicas y sedimentarias, y no se han encontrado calizas en los arroyos. Los paredones claros, no visitados, pueden ser mantos de la formación colorada blanqueada por meteorización o por una película de hongos, que anteriormente se ha mencionado, o areniscas.

En la parte baja de la Serranía de Perijá abundan calizas del Cretáceo inferior, de buena calidad, expuestas en muchos puntos, y en gran-

des volúmenes de muchos millones de toneladas y de fácil explotación: entre San Diego y La Paz, a poca distancia al NE de La Paz, al este de La Jagua de Pedregal, al este de Villanueva y Molino; en Buenavista, Fonseca y Barrancas y otros puntos más, beneficiados hoy en escala muy reducida en pequeños hornos de cal. Los análisis de unas muestras dieron los siguientes resultados:

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaCO ₃	MgCO ₃
La Paz	1.00	0.48	0.66	97.5	0.53
Villanueva	10.70	1.45	1.55	83%	2.8
Molino	7.9	1.12	0.08	90%	0.5
Barrancas	3.40	0.64	0.14	95.7	0.4

Estas calizas, por su calidad y abundancia, se pueden utilizar para usos agrícolas y en combinación con los grandes yacimientos de carbón (El Cerrejón, La Jagua de Ibirico) para el desarrollo de la industria de cemento en grande escala.

El Cretáceo superior (Cenomaniano y Turoniano) está desarrollado en el valle del río Ranchería, en la región de Papayal y Hato Nuevo. Esta formación se compone de estratos blandos, pizarras gris parduscas o negras y areniscas con intercalaciones de bancos y lentes de calizas, y corresponde a la serie de Colón de Venezuela. Según OPPENHEIM (1940), puede alcanzar un espesor de 1.000 metros, destruída en gran parte por la erosión.

Terciario

Del *Terciario inferior* se presenta el *Eoceno* en el borde occidental de la Serranía de Perijá en dos regiones, distantes 200 kilómetros una de otra: en El Cerrejón, Municipio de Barrancas, y en La Jagua de Ibirico, Municipio de Chiriguana. Varias capas explotables de carbón con un alto valor calorífico dan a esta formación una gran importancia económica. La formación carbonífera de El Cerrejón está cubierta en gran parte por depósitos cuaternarios. Tiene un espesor de 1.000 y se compone de areniscas pardas y rojizas, pizarras arcillosas y capas delgadas de liditas y calizas, con buzamientos hacia el Este. Las capas de carbón tienen espesores de unos pocos centímetros hasta más de cuatro metros, mostrándose en el mismo manto engrosamientos y adelgazamientos debido a fuertes presiones que afectaron estos sedimentos. El límite oriental de esta formación carbonífera es una falla de cabalgamiento (en el cerro Cerrejón) que la pone en contacto con calizas del Cretáceo inferior y con las rocas coloradas del Juratriásico; el límite occidental corre más o menos paralelo al río Ranchería. No se conoce la prolongación hacia el Sur por la cubierta de depósitos cuaternarios. Hacia el Norte y Noreste se han localizado carbones en varios sitios por perforaciones de compañías petroleras y en la carretera de Cuestecita a Carraipía en la Península de La Guajira. En la región de El Cerrejón se han efectuado extensas exploraciones de carbón por el Instituto de Fomento Industrial. Por medio de 150 perforaciones con una longitud total de 10.000 metros y una profundidad máxima de 140 metros por perforación, fueron determinadas reservas probadas de 36 millones de toneladas y reservas probables de

212 millones de toneladas de carbón con un alto valor calorífico de más de 6.500 hasta 8.000 calorías. Se han encontrado 21 mantos con un espesor de carbón de 74.65 metros en una de las secciones estudiadas.

En el corregimiento de La Jagua de Ibirico, Municipio de Chiriguaná, aflora el Eoceno carbonífero, al este de la población y del río Sonoria, en el borde occidental de la Serranía de Perijá. Se presenta en un sinclinal y anticlinal con dirección NNE-SSW, en una longitud de 15 kilómetros y un ancho de 7 a 8 kilómetros, con una probable continuación hacia el Sur, cubierta por depósitos cuaternarios. Se compone de conglomerados, areniscas en parte cuarcíticas grises, pardas y rojizas, y pizarras arcillosas oscuras. En las pocas exploraciones efectuadas hasta hoy fueron encontrados seis mantos con buzamientos muy variables (hasta 50°), cuya continuidad todavía no está comprobada. Entre éstos se destacan dos mantos: uno con un espesor de 1.4 hasta 2.5 metros, el otro de 3.2 hasta 5.5 metros. El carbón tiene un valor calorífico que varía entre 6.500 y 7.600 calorías.

Ultimamente se ha hablado en la región de manifestaciones de carbón al norte de Manaure. Aunque no parece que se trata allá de depósitos de importancia, sería de interés ante todo geológico obtener muestras y más datos al respecto para poder definir su posición geológica (¿relicto del carbón eoceno? o ¿de mayor edad?).

En el *Terciario medio y superior* fueron depositados sedimentos marinos y de agua semisalada, cubiertos parcialmente por el Cuaternario, en grandes áreas alrededor de la Sierra Nevada. Emanaciones de gas y petróleo encontrados en ellos motivaron extensas exploraciones de compañías petroleras, por perforaciones, en la Península de La Guajira, El Cerejón, La Jagua de Ibirico y al sur de Caracolí. Los resultados no son muy halagadores. Además, se han encontrado en estos estratos carbones ligníticos que pueden tener importancia local, por ejemplo en Fundación y Tomarrazón. En la zona comprendida entre la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de Perijá, el Terciario en gran parte está cubierto por el Cuaternario y en parte destruido por erosión. El Mioceno, Oligoceno y Plioceno se conocen en el curso bajo del río Ranchería, en la Península de La Guajira.

Cuaternario

Sedimentos cuaternarios ocupan grandes extensiones en los valles principales, en La Guajira y a lo largo de las playas del Mar Caribe, formando terrazas en los bordes de la Serranía de Perijá y de la Sierra Nevada de Santa Marta. Las terrazas altas del río Cesar probablemente son pleistocenas. De interés paleontológico son restos de un megaterio de la era cuaternaria, encontrados hace años en las Sabanetas de la Montaña, en el Municipio de San Juan de Cesar.

Numerosos lagos y morrenas, en la parte alta de la Sierra Nevada de Santa Marta, dan testimonio de una larga glaciación que empezó después de un fuerte levantamiento (de 2.000-3.000 metros) postplioceno. No hay indicios de glaciaciones anteriores. En el Pleistoceno bajaron los

glaciares hasta 2.700 metros debido al clima más frío de esta época, con una retrogresión sucesiva a 3.500 y 3.900 metros de altitud. El actual nivel de las nieves perpetuas está a 4.800 y 4.900 metros de altitud. En la Serranía de Perijá existen indicios de una glaciación a 3.400 en el Cerro del Avión.

GEOLOGIA HISTORICA

Basado en los conocimientos actuales de las diversas formaciones geológicas, sus edades, facies, plegamientos, dislocaciones, distribuciones geográficas y relaciones con rocas ígneas, se revela un cuadro general del desarrollo de la región en cuestión. No se aspira a que este bosquejo sea perfecto, pues existen todavía bastantes vacíos e incertidumbres en nuestros conocimientos geológicos.

Entre las dos cordilleras tan cercanas, la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de Perijá, existen diferencias geológicas muy marcadas. El macizo de la Sierra Nevada se compone principalmente de rocas muy metamórficas precambrianas o predevonianas, rocas ígneas paleozoicas o paleozoicas y juratriásicas presentándose en su borde sur-oriental sedimentos juratriásicos de carácter continental. No se han encontrado allí sedimentos marinos, con excepción de una faja estrecha en Chundua, de una edad no bien definida, atribuida por A. GANSSER, provisionalmente, al Paleozoico moderno. De esto se deduce que la Sierra era desde esta época en su totalidad, o en su mayor parte, un bloque terrestre. La Serranía de Perijá, al contrario, fue al principio del Paleozoico mar (geosinclinal), depositándose sobre el Predevoniano sedimentos marinos desde el Devoniano hasta el fin del Permiano, con una grande disconformidad. El subsiguiente Juratriásico se caracteriza por intensas erupciones volcánicas de larga duración, extrusiones de rocas porfídicas del tipo de dacitas y riolitas e intrusiones de las correspondientes rocas cristalino-granulares (monzonitas y granodioritas) en la parte alta de la Sierra Nevada. Los sedimentos en general ya no son marinos sino de carácter continental, provenientes del material ígneo, depositados en grandes áreas en la Serranía de Perijá y en el borde suroriental de la Sierra Nevada. Al principio del Cretáceo se efectuó un hundimiento de la Serranía de Perijá y de la parte oriental y septentrional de la Sierra Nevada, dando lugar a una transgresión del mar cretáceo. Al fin del Cretáceo o al principio del Terciario empezó el levantamiento y plegamiento andino, erigiendo la Serranía de Perijá y separándola de la Sierra Nevada por la cuenca de los ríos Cesar y Ranchería, donde se depositaron los sedimentos terciarios. El eje de la Serranía y los elementos estructurales y tectónicos de ésta tienen una dirección general SSW-NNE. El movimiento andino perduró con mayor o menor intensidad durante el Terciario, acentuándose al fin de esta época o al principio del Pleistoceno, manifestándose por el plegamiento de los estratos terciarios y un gran levantamiento (de 2.000 a 3.000 metros) del macizo de la Sierra Nevada, que dio lugar a la glaciación de su parte alta. Otros fenómenos importantes de esta época son la Falla de Santa Marta (YOUNG et al., 1956), en su parte septentrional con dirección E-W. En el sureste de la Sierra predominan las líneas estructurales (andinas) de la Serranía de Perijá, con

dirección SSW-NNE. El macizo de la Sierra Nevada se compone de rocas características del escudo Guayana. Su forma triangular corresponde a los principales elementos estructurales (lineamientos) observados también en el escudo de Guayana (A. GANSSE, 1954). La Sierra Nevada se considera hoy como una parte de la Cordillera Central, separada por la Falla de Santa Marta y una translación de unos 120 kilómetros de la parte oriental de ésta hacia el N (RAASVELDT, 1956). El río Magdalena, que corrió antes en todo el flanco oriental de la Cordillera Central, es decir, por la cuenca del Cesar, entre la Sierra Nevada y la Serranía de Perijá, fué desviando su dirección NE hacia el NNW por esta Falla y el hundimiento de la fosa tectónica de Ariguani, formándose el río Cesar con un curso inverso, hacia el SW. Otra translación lateral se efectuó en dirección E-W a lo largo de la Falla de Oca (E. ROD, 1956), separando el basamento de La Guajira de las rocas correspondientes de la Sierra Nevada de Santa Marta.

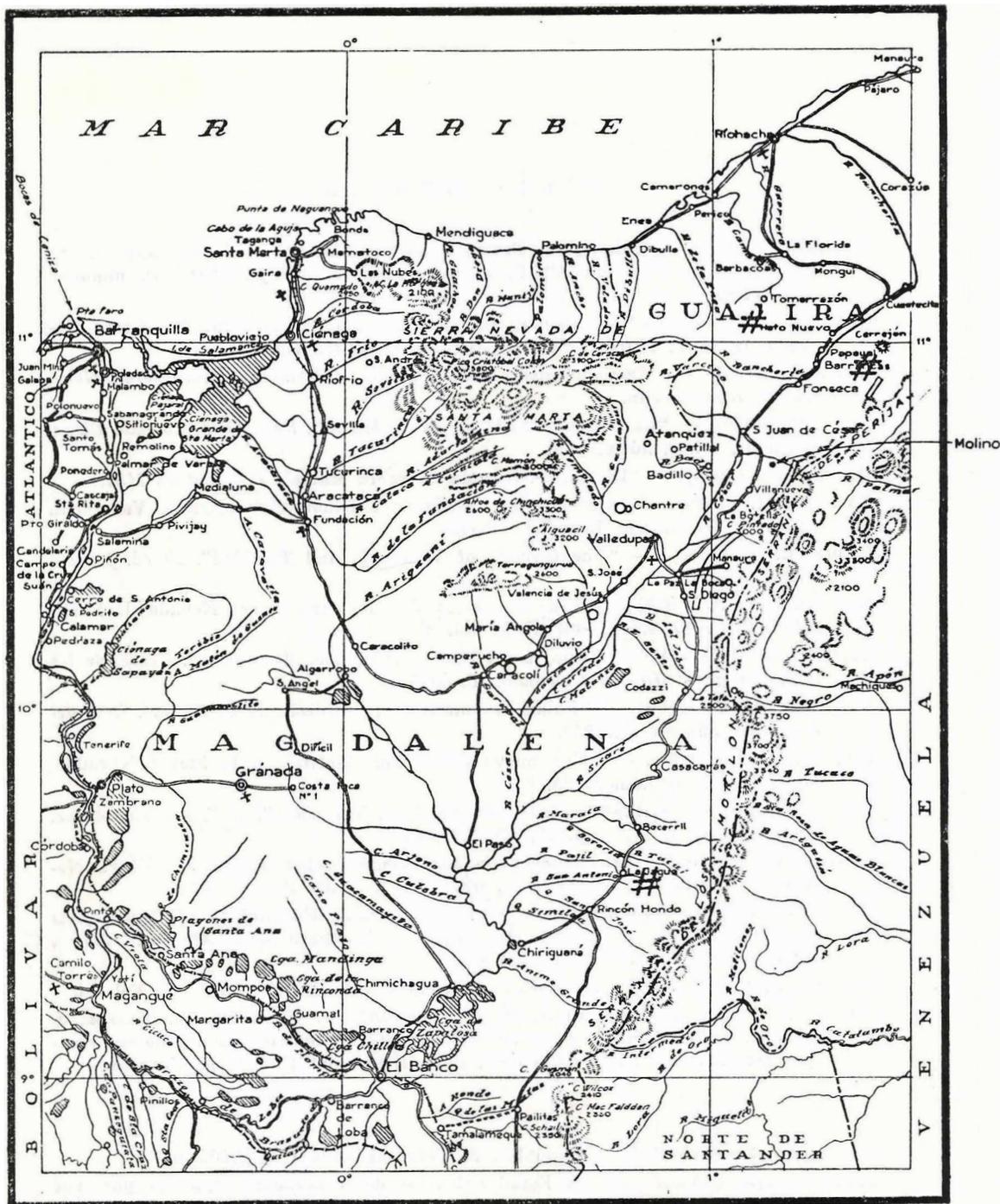
El Cuaternario se caracteriza por la erosión, acarreo y sedimentación de materiales no compactos, por la formación de sabanas y terrazas en los valles (Cesar, Ranchería) y por las playas en la costa del Mar Caribe. Esta acción de las aguas está sustituida en los nevados de la Sierra Nevada de Santa Marta por la del hielo y de la nieve que se deslizan lentamente en forma de glaciares, erodando, transportando y acumulando material en morrenas, formando lagos glaciares y alimentando ríos. El Cuaternario no está exento de movimientos tectónicos con empujes del E al W, que en general hoy poco se registran, siendo éstos muy débiles. Indicios de estas fuerzas son desplazamientos de los ríos Magdalena, Cauca y Sinú hacia el Oeste, observados en el río Magdalena, en Puerto Berrío, río Nuevo y Mompós.

B I B L I O G R A F I A

- BERGT, W. (1888). — “Beitrag zur Petrographie der Sierra Nevada de Santa Marta und der Sierra de Perijá”. *Tschermaks min. u. petrogr. Mitt.*, 10, números 4-5, Wien.
- GANSSEER, A. (1955). — “Ein Beitrag zur Geologie und Petrographie der Sierra Nevada de Santa Marta”. *Schweiz. Min. Petr. Mitt.* Vol. 35.
- GERTH, H. (1955). — “Der geologische Bau des sudamerikanischen Kordillere”. *Gebr. Borntraeger*, Berlín.
- GUHL, E. (1950). — “La Sierra Nevada de Santa Marta”, *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Exactas*, vol. 8, número 29.
- HETTNER, A. (1885). — “Die Sierra Nevada de Santa Marta”. *Petermanns Mitt.*
- KARSTEN, H. (1886). — “Géologie de l' Ancienne Colombie Bolivarienne, Venezuela, Nouvelle Grenade et Ecuador”, Berlín.
- LIDDLE, R. A. (1946). — “The Geology of Venezuela and Trinidad”. 2ª ed. Ithaca, New York.
- NOTESTEIN, F. B. (1939). — “The Cabot expedition to the Sierra Nevada de Santa Marta”. *Geogr. Rev.*, New York, vol. 29.
- OPPENHEIM, V. (1940). — “Geología del Departamento del Magdalena”. *Comp. de los estudios geol. ofic. en Colombia*. Tomo 5.
- RAASVELDT, H. C. (1956). — “Fallas de rumbo en el nordeste de Colombia”. *Rev. del Petróleo*, número 64, 1956.
- RAMÍREZ, J. E. (1939). — “Una nueva expedición científica a la Sierra Nevada”. *Juv. Jav.*, A 6, número 25.
- ROD, E. (1956). — “Strike-slip faults of Northern Venezuela”. *Bull. Americ. Assoc. Petrol. Geol.*, vol. 40, pp. 457-476, 12 figs.
- SIEVERS, W. (1888). — “Erlaeuterungen zur geognostischen Karte der Sierra Nevada de Santa Marta”. *Zeitschr. Gesellsch. f. Erdk.* Bd. 23, N° 137.
- THOMPSON, M. L. & MILLER, A. K. (1949). — “Permian Fusulinids and Cephalopods from the Vicinity of the Maracaibo Basin in Northern South America”. *Journ. Paleont.*, vol. 23, N° 1, pp. 1-24, 8 pls.
- TRUMPY, D. (1943). — “Precretaceous of Colombia”. *Bull. Geol. Soc. Am.* Vol. 54.
- YOUNG, G. A., BELLIZIA, A., RENZ, H. H., JOHNSON, F. W., ROBIE, R., MASVAL, J. (1956). — “Geología de las cuencas sedimentarias de Venezuela y de sus campos petrolíferos”. *Bol. de Geología*, Publ. Espec., N° 2, 140 pp., Caracas.

Mapas:

- Mapa geológico general de la República de Colombia (1945) 1:2.000.000.
- Mapa geológico-tectónico de los Estados Unidos de Venezuela, publicado por The Geological Society of America 1950 1:1.000.000. Recopilado por W. A. Bucher.



○ — Cobre
Carbón

MINISTERIO DE MINAS Y RETROLEOS
INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL
MAPA INDICE DE LA REGION
RIO CESAR-RIO RANCHERIA
ESCALA 1 2000 000

AUTOR:
Roberto Wokittel
Geólogo Minero Jefe

base Geográfica tomada del mapa de la Esso

Top dib. E Bohórquez R

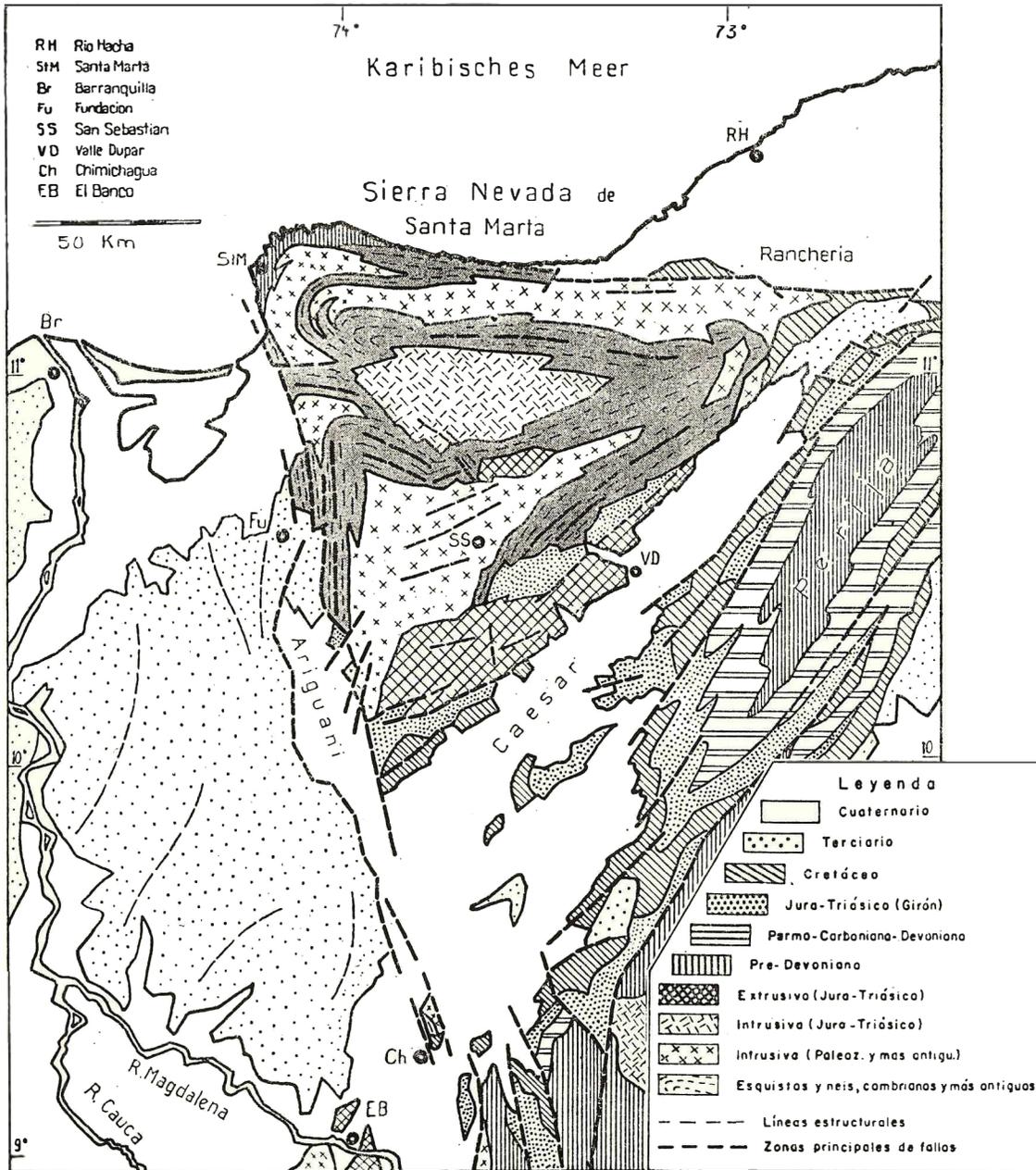


Fig. 2. — Croquis geológico de la Sierra Nevada de Santa Marta y alrededores según A. Gansser 1955.