

GEOLOGIA ECONOMICA DEL CHOCO
BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA - MINERA DEL CHOCO
(con 8 figuras)

FOR
ROBERTO WOKITTEL
GEOLOGO MINERO

INFORME No. 1275

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
BOGOTA, 1961

CONTENIDO:

Introducción	123
Geología	127
Riqueza Mineral del Chocó	135
Bibliografía geológica-minera del Chocó	152

INTRODUCCION

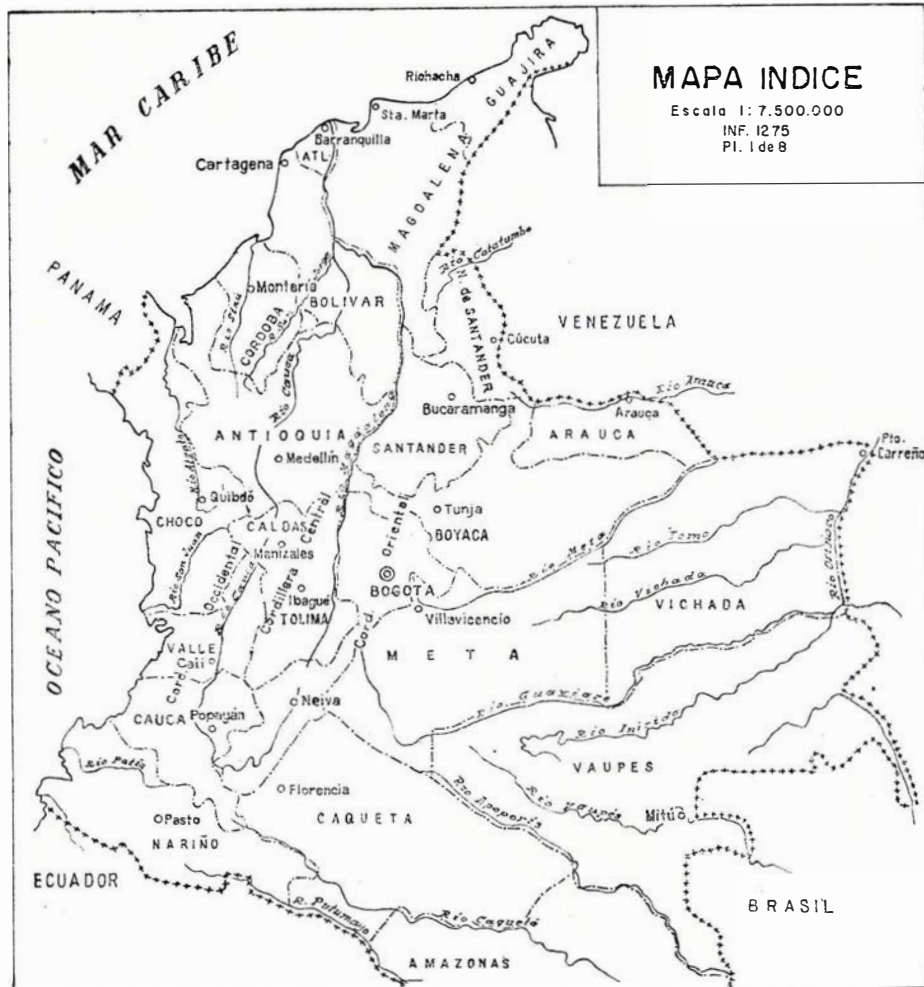
a) Datos geográficos.

De los 16 Departamentos de Colombia, el Chocó es uno de los más extensos, pero figura en el último puesto en lo que se refiere a la población. En su territorio, de 47.468 km², vivían en 1955 aproximadamente 138.000 habitantes, lo cual corresponde a una densidad de 2,9 habitantes por km.², siendo la densidad para el conjunto de los 16 Departamentos de 24, y de 11 para el territorio total de Colombia, incluyendo las Intendencias y Comisarías.

El territorio del Chocó, limitado en el Oriente en parte por la cresta de la Cordillera Occidental y en parte por el río Atrato, se extiende al Occidente hasta el Océano Pacífico comprendiendo las hoyas de los ríos Atrato y San Juan, y las Serranías de Baudó y de la Costa Pacífica, y al Norte hasta el Océano Atlántico. En la parte noroccidental limita con la República de Panamá.

El terreno es muy abrupto en la vertiente de la Cordillera Occidental, con diferencias de nivel que varían entre 4.000 m. en los Farallones de Citará y 43 m. en Quibdó, donde la topografía es plana u ondulada, con pequeñas elevaciones sobre el nivel del mar en las hoyas de los ríos Atrato y San Juan, separadas éstas por el Istmo de San Pablo. Estos ríos son los principales canales de drenaje del territorio chocoano, hacia el Norte al Océano Atlántico (Golfo de Urabá) y hacia el Suroeste al Océano Pacífico. Entre estas hoyas y el Océano Pacífico se interponen las Serranías de Baudó y de la Costa, de poca elevación. La mayor parte del Chocó está cubierta por selva.

El clima es extremadamente húmedo en todo el territorio y malsano en sus partes bajas. El terreno es muy quebrado en sus partes altas y pantanoso en las partes bajas; esto y la escasez de vías de comunicación son factores muy desfavorables para el desarrollo normal de esta extensa región. La única vía terrestre de importancia que conecta el Chocó con el resto del país es la carretera Quibdó-Bolívar, de unos 140 km. de longitud, con difíciles condiciones de conservación. Fuera de ésta existen solamente malos caminos de herradura hacia los Departamentos limítrofes, y unos pocos carretables en la parte baja entre Quibdó e Istmina y en el Norte entre Sautatá y Acandí. Los transportes en la parte baja se hacen principalmente por canoas y lanchas en los ríos menores y que-

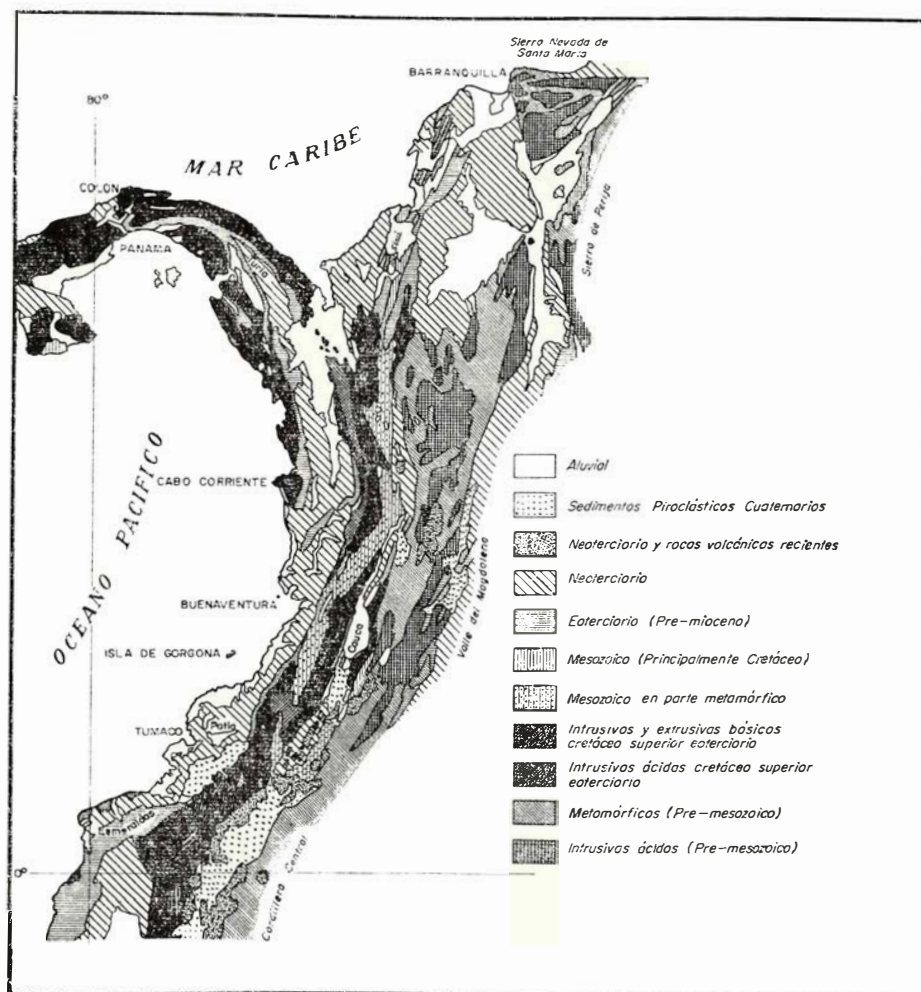


bradas, y por buques en el Atrato desde Quibdó hasta Cartagena; en el San Juan desde Bebedó aguas abajo hasta la desembocadura, y de allí hasta Buenaventura; en el Baudó desde Puerto Echeverri hasta su desagüe en el mar, y de allí también hasta Buenaventura. Por la vía aérea existen conexiones comerciales de Quibdó y Condoto con Medellín y Buenaventura.

b) Datos económicos.

El renglón más importante de la economía del Chocó es el laboreo de las minas de aluvión de oro y de platino por compañías extranjeras y nacionales y por un número grande de mazamorreros. Se estima que entre el 50% y el 75% de la población total se dedica a estas actividades, cuyas bases principales son los afluentes del Atrato y del San Juan al Este de la línea Quibdó - Andagoja - Condoto. Muy deficiente es el desarrollo de la ganadería y la agricultura, cuyos principales productos, plátano,

maíz, arroz, yuca y caña de azúcar (Sautatá), no alcanzan a suplir las necesidades de la demanda, por lo cual hay que importar bastantes artículos alimenticios de otros Departamentos por vías fluviales y terrestres. Valiosos complementos en la alimentación son el pescado, abundante en los ríos y quebradas, el coco silvestre y la carne de cacería.



Otros productos, hoy poco explotados, y en parte silvestres, que pueden cobrar mayor importancia, son: maderas finas, tagua, cacao silvestre, caucho, chicle, coco, tabaco, café y fibras para la industria textil.

GEOLOGIA

a) *Aspecto general sobre los estudios geológicos.*

La posición geográfica del Chocó entre los dos Océanos, el Atlántico y el Pacífico, que antes eran unidos; la presencia de la Cordillera Occidental muy erguida, compuesta de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias de distintas edades desde pre-paleozoicas hasta recientes y la de las Serranías de Baudó y de la Costa, menos elevadas y de menor edad, indican una serie de evoluciones geológicas. Por tal razón esta región debería haber despertado un interés geológico especial. Sin embargo, no existen sino conocimientos deficientes al respecto, debido a las dificultades para los estudios que ofrece este territorio. Las investigaciones geológicas locales hechas en varias ocasiones por comisiones del Ministerio de Minas y Petróleos y las de particulares, que por ser de carácter reservado sus resultados son poco conocidos, no dan sino una base global para un esbozo preliminar muy general sobre la estratigrafía y estructuras geológicas como también sobre las rocas y la mineralización de este extenso territorio.

Entre los estudios hechos se destacan las exploraciones de los yacimientos de oro y platino que, siendo su orientación primordial de orden económico-minero, suministraron interesantes resultados geológicos y petrográficos adicionales, principalmente en los cursos altos de los ríos Atrato y San Juan y sus afluentes, región ésta la más minera del Chocó. Estos trabajos, iniciados en los aluviones de la parte baja, se extendieron subiendo las corrientes de las aguas hasta sus nacimientos en la cima de la Cordillera Occidental en búsqueda de los yacimientos primarios de los metales preciosos. Los trabajos realizados tienen su razón en la riqueza mineral que, conocida desde los tiempos de la Colonia, fue y es la fuente principal de la economía del Chocó. A esto se agrega que Colombia, en el concurso internacional, desempeñó un papel muy importante en la producción mundial de platino, siendo el primer productor durante los años de 1917 a 1923. En estas condiciones entró el capital extranjero en la minería del Chocó con grandes inversiones y estudios.

Si la Cordillera Occidental es el campo principal de estudios geológicos orientados a la exploración de yacimientos de metales, las partes bajas revisten interés por las posibilidades de yacimientos de petróleo documentadas por varias solicitudes de concesiones de compañías petroleras en los valles de los ríos San Juan y Atrato y en el Golfo de Urabá. Las respectivas exploraciones geológicas y geofísicas están en curso, y es de esperar que en estas partes se conseguirán pronto nuevos e interesantes datos geológicos.

b) *Formaciones geológicas.*

Con base en los datos geológicos aislados que existen de diversas regiones del territorio chocoano y en los estudios de la Cordillera Occidental hechos en el trayecto comprendido entre Cali y Buenaventura (Nelson, 1957), se puede revelar el siguiente esquema general de la geología del Chocó, en cuya área se han desarrollado múltiples procesos de sedimentaciones marinas, lagunares y fluviales, intrusiones y extrusiones de rocas ígneas, movimientos orogénicos, regresiones y transgresiones del mar y erosiones, cuyo resultado final es la constitución y morfología actual de este territorio.

La zona de la Cordillera Occidental corresponde a un geosinclinal existente en el Mesozoico al oeste de la Cordillera Central, que en esa época era continental.

Precretáceo.

El grupo de sedimentos más antiguos conocidos en la Cordillera Occidental se denomina *Dagua* y se le atribuye edad *Juratriásica*. Se compone litológicamente en su parte inferior de filitas y esquistos grafiticos con un espesor de varios miles de metros. En la parte media (2.000 m.) se presentan pizarras arcillosas, en parte calcáreas o margosas y areniscas. En la parte alta (300 m.) existen liditas negras y pizarras silíceas. No se conoce la base de este grupo. De los sedimentos, solamente los inferiores son metamórficos.

Cretáceo.

El *Cretáceo* (grupo de *Diabasas* o de *Faldequera* o *Cretáceo Porfírico* de Grosse) está determinado en la Cordillera Occidental por un largo volcanismo submarino. Derrames y flujos de rocas diabásicas y afines se sobreponen sobre el grupo *Dagua* y lo atraviesan, siendo un elemento muy importante en la constitución de esta Cordillera. Entre las capas de las rocas volcánicas se intercalan liditas, esquistos arcillosos, conglomerados y calizas. Los fósiles (moluscos, amonitas y foraminíferos) encontrados en estos sedimentos indican la edad de este grupo de diabasas desde el *Cretáceo Inferior* hasta el *Senoniano*. El espesor de este grupo es de varios miles de metros. En la superficie se forman por meteorización suelos arcillosos lateríticos de color rojo encendido. Las diabasas aparecen también en el flanco occidental de la Cordillera Central.

Aparte del flanco chocoano de la Cordillera Occidental, el *Cretáceo* se presenta con sedimentos de areniscas y plaeners en el Dintel del Darién al norte de Sautatá; con pizarras arcillosas y areniscas en la quebrada Mequerá, afluente del río Papiquí; al sur y este de la Bahía de Humboldt (Juradó) y probablemente en el Istmo de San Pablo y en otros puntos, con rocas más antiguas metamórficas.

Parece que en el *Cretáceo*, probablemente al final de esta época, tuvieron lugar en la Cordillera Occidental intrusiones y extrusiones ultra-

básicas, considerando éstas como segregaciones de las rocas básicas (diabásas) depositadas antes de la orogénesis del geosinclinal. Las rocas ultrabásicas se presentan en una línea intermitente desde el Ecuador, pasando por Nariño, Cauca, Valle y Chocó, hasta la Serranía de Abibe en Antioquia. Ellas tienen un interés especial por su contenido de platino, níquel y cromo, y son las rocas madres que alimentan los aluviones platiníferos, con la mayor concentración en el territorio chocoano.

Paleo-terciario.

Al mermarse o terminarse el volcanismo submarino empezó al *final del Paleoceno* y al *principio del Eoceno* la elevación del geosinclinal sobre el nivel del mar y se efectuaron intrusiones del magmatismo sinorogénico en forma de grandes masas de *tonalitas* (granito-diorita).

Las tonalitas se conocen: en los Farallones de Cali; en la vertiente occidental de la Cordillera Occidental en el trayecto Cali-Buenaventura; en el curso alto del río Andágueda; en varios sitios del camino y de la carretera que van de Bolívar (Antioquia) a Quibdó; en el Cerro Plateado, Municipio de Salgar, situado en el límite con el Chocó; al oeste de Urrao, Antioquia; en el cerro El Cuchillo al sureste de Sautatá, y en muchos otros puntos.

Estas rocas intrusivas produjeron un metamorfismo de contacto de mayor o menor intensidad y extensidad. Con ellas están relacionados yacimientos y filones de diferentes potencialidades de oro, cobre, plomo, zinc y otros metales que se presentan en las mismas rocas o en sus alrededores.

De estos metales, el oro es de gran importancia para el Chocó, no tanto el de los yacimientos primarios sino el "corrido", que se mezcla con el platino en los aluviones que contienen los depósitos secundarios de los dos metales nobles.

Parece que en el contacto de las tonalitas con rocas ultrabásicas hay concentraciones de platino (KELLNER, 1928).

Terciario.

La época terciaria está caracterizada por grandes actividades volcánicas y por el levantamiento y plegamiento, acompañado al fin del Cretáceo con la intrusión de las tonalitas ya mencionadas, que perduraron durante todo el Terciario con diferentes intensidades y siguieron en menor escala en el Cuaternario. Las primeras rocas ígneas terciarias son *gabros* probablemente del Eoceno Superior (GERTH, 1955) que se presentan en el Cabo Corrientes y al norte de éste en la Serranía de la Costa (Napiquí y Truandó). La intrusión durante el Terciario de estas rocas, que corresponde al ciclo de las rocas básicas cretáceas preorogénicas en la Cordillera Occidental, se puede explicar con una traslación de la fase de orogénesis y del consiguiente geomagmatismo temporal y localmente del Este al Oeste.

De menor edad (¿Mioceno?) son las *andesitas* y *dacitas*, que se presentan en una gran extensión al oriente de la Cordillera Occidental en

los Departamentos de Caldas y Antioquia (Marmato - Fredonia - Titiribí - Urrao). En el territorio chocoano estas rocas del volcanismo subsecuente se localizaron en el Cerro Torrá, en el río Andágueda, en la carretera Quibdó - Carmen del Atrato, en el cordón transversal del Darién en el límite entre Colombia y Panamá y en otros puntos. Estas rocas se relacionan con los tipos subvolcánicos de yacimientos de oro, plata, cobre, plomo, zinc y otros metales. Tufas y cenizas de estas rocas son importantes componentes de los sedimentos del Terciario Superior.

Los *basaltos*, caracterizando el volcanismo final, son de edad poco menor y se presentan en las dos vertientes de la Cordillera Occidental, en las Serranías de Baudó y de la Costa, en parte con fase vitrificada (obsidiana).

El *Terciario Sedimentario* ocupa grandes extensiones en las partes bajas del Chocó.

El *Terciario Inferior* (Eoceno y Oligoceno) se presenta con conglomerados, areniscas, arcillas, margas y pequeños mantos de carbón en la base de la Cordillera Occidental, con buzamientos hacia el W, en el río Andágueda entre La Sierra y Bagadó y entre La Equis y Tutunendo en la carretera Quibdó-Bolívar. Al oeste de los ríos San Juan y Atrato aparece esta formación en el Cabo Corrientes (Oligoceno), en el Istmo de San Pablo y en la Serranía de Baudó —al norte de esta Serranía—, en la vertiente oriental de la Serranía de la Costa y en su vertiente occidental en la región de Juradó. Al sur del Chocó no se presenta el Terciario Inferior.

El *Terciario Superior* (Mioceno-Plioceno) ocupa áreas mayores que el Inferior y se presenta principalmente en los valles de los ríos Atrato y San Juan y en el dintel del Darién. Se compone de estratos poco compactados; en su parte inferior de conglomerados entre Tutunendo y Troja, y en la Vuelta del río Andágueda, Cértegui y Napipí, superpuestos por areniscas, arcillas oscuras y abigarradas y cenizas volcánicas. Al este de Buenaventura se superpone el Terciario Superior (Mioceno) sobre el Juratriásico del grupo Dagua.

Cuaternario.

El *Cuaternario* ocupa las partes bajas del territorio chocoano, en los valles de los ríos Atrato y San Juan y de sus afluentes y en la costa del Pacífico. Además, se presenta en pequeñas planicies y en terrazas de las montañas. Hay que advertir que debido al clima extremadamente húmedo del Chocó existen condiciones especiales de erosión y de acarreo.

En el Cuaternario se formaron los aluviones de oro y platino, que representan la base principal de la economía del Chocó.

c) *Geología histórica y estructural.*

Historia geológica.

Una historia geológica del Chocó en términos generales puede definirse desde el geosinclinal existente al oeste de la Cordillera Central, la cual era continental en el Juratriásico. No se conocen las condiciones geológicas de los tiempos anteriores.

Este geosinclinal se llenó en el Juratriásico con sedimentos marinos, formándose el grupo Dagua, de varios miles de metros de espesor, y en el Cretáceo también con sedimentos marinos pero principalmente con derrames y flujos submarinos de diabasas y rocas afines básicas, que son características de la Cordillera Occidental, acompañados de intrusiones y extrusiones de rocas ultrabásicas.

Al fin del Cretáceo empieza la elevación de la Cordillera Occidental y formación de la fosa del Cauca acompañadas por la intrusión de tonalitas. En estos procesos se dividieron las dos cordilleras, la Occidental y la Central, iniciándose así el movimiento andino, que perduró durante el Terciario con mayor o menor intensidad. En el Terciario se depositaron sedimentos marinos y límnicos al borde occidental de la Cordillera y en la fosa del Cauca. Los estratos del Terciario Inferior fueron en parte destruidos por erosión debido a levantamientos diferenciales del terreno. El Terciario está además caracterizado por intensas actividades volcánicas, con intrusiones y extrusiones de gabro, andesita y basalto, y depósitos de tufas y cenizas volcánicas en las partes oriental y occidental de la Cordillera Occidental, y en el Istmo del Darién.

Los movimientos orogénicos andinos (plegamientos, levantamientos, fallas, dislocaciones y sobrescurrimientos) y volcánicos produjeron estructuras complicadas de diversa índole, lo cual dificulta un concepto detallado claro sobre la tectónica de esta región. En términos generales puede decirse que las formaciones más antiguas son las más afectadas por estas fuerzas. Así, en el Terciario Superior se presentan solamente suaves buzamientos de los estratos, en el Terciario Inferior y en las formaciones más antiguas, fuertes plegamientos y dislocaciones, fenómenos que indican la merma del movimiento orogénico desde el Mioceno.

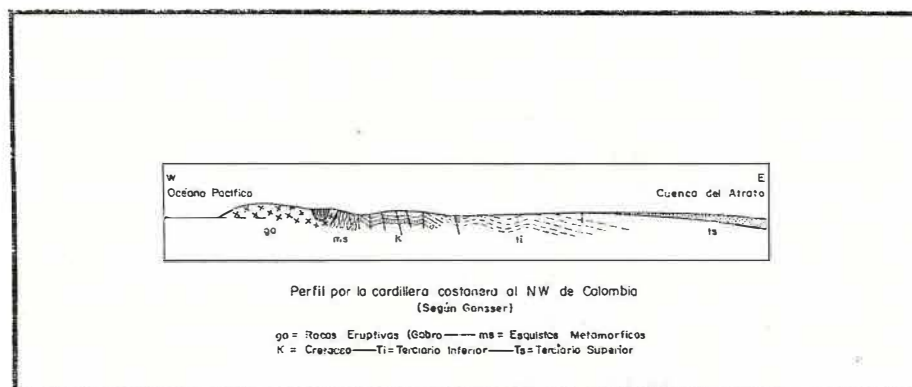
El Cuaternario se extiende principalmente en las partes bajas y en los cursos de los ríos y las quebradas. Hay que advertir que el clima muy húmedo del Chocó ocasiona condiciones especiales de erosión y de acarreo.

Estructura geológica del Chocó.

En el subsuelo de la hoya del Pacífico, limitada por la Cordillera Occidental y la Serranía de la Costa, de poca elevación, debe extenderse el Cretáceo, que tiene un interés especial con respecto a existencias petrolíferas. Esta formación aflora en algunos puntos de la Serranía de la Costa (Cabo Corrientes, Q. Mequerá, afluente del Napipí, Bahía de Humboldt, etc.) y tiene manifestaciones de asfalto en la Cordillera Occidental. La estructura general en la hoya del Pacífico es la de una cuenca de 100 km. de ancho, en la cual hay anticlinales pequeños que presentan

ciertas probabilidades de concentraciones de este líquido mineral. (El perfil muestra las condiciones geológicas en la región del río Napipí).

La hoya del Pacífico corresponde al geosinclinal de Bolívar de W. E. Nygren.



Plancha Nº 3 de 8

Informe Nº 1275

La Serranía de la Costa tiene su menor elevación al sur de las cabeceras del río Napipí, en la quebrada La Uva. De allí se levanta hacia el Norte. Al sur del Cabo Corrientes la Serranía está sumergida debajo del delta del río San Juan.

En la Cordillera Occidental, con estructuras muy complicadas, se observa a grandes rasgos y con alguna irregularidad, una subdivisión en tres cordones de carácter andino, más o menos paralelos con dos hoyas intermedias. (HUBACH, 1930). Esta subdivisión se manifiesta claramente en la parte septentrional de la Cordillera en la zona de virgación de estos tres cordones:

1) El cordón occidental o chocoano atraviesa la cuenca del río Atrato en la región de Sautatá y tiene su continuación en la Serranía del Darién y en la Cordillera Centroamericana; este cordón está muy deprimido en la cuerda del Atrato y se manifiesta por montes testigos compuestos de tonalitas en el cerro El Cuchillo y de sedimentos cretáceos en las lomas de Las Pulgas y otras. Entre las Serranías del Darién y de la Costa existe un cordón transversal (con andesitas) en el límite entre Colombia y Panamá.

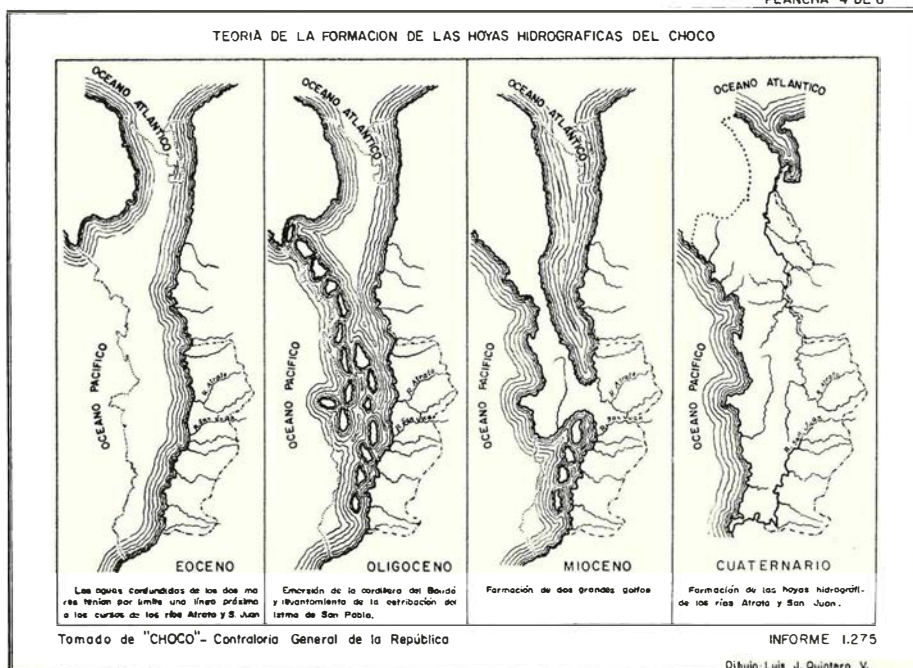
2) El Cordón central o de Abibe desciende bruscamente al mar Caribe al oriente del Golfo de Urabá.

3) El cordón oriental desciende lentamente hacia Puerto Colombia, pasando por las Serranías de San Jerónimo y San Jacinto.

Evolución morfológica del Chocó desde el Eoterciario.

La parte dominante del Chocó es la Cordillera Occidental levantada al comienzo del Terciario. Al pie de ésta se depositaron los sedimentos del Terciario Inferior en las aguas de los Océanos Atlántico y Pacífico unidos en esta época. Los ríos Atrato y San Juan, de poca longitud, vertieron sus aguas a este mar con poca distancia entre sus desembocaduras.

PLANCHA 4 DE 8



Probablemente en el Oligoceno, por intrusiones de rocas básicas (basaltos) y plegamientos, empezó la emersión de la Serranía del Baudó y el levantamiento de la estribación del Istmo de San Pablo y de la Serranía de la Costa al Norte, primero en forma de isla y después en línea continua, proceso que separó los océanos formándose dos grandes ensenadas, al norte y sur del Istmo de San Pablo, donde se depositaron los sedimentos marinos del Terciario Superior (Mioceno). Al regresar los mares quedaron en esta parte las cuencas de los ríos Atrato y San Juan con una facies subsecuente lacustre y fluvial.

RIQUEZA MINERAL DEL CHOCO

Introducción.

La evolución geológica del Chocó, que comprende varias etapas de sedimentaciones y erosiones, muchas intrusiones de rocas ígneas ácidas hasta ultrabásicas, metamorfismos, plegamientos, dislocaciones, etc., constituye la base de una mineralización muy variada, metálica y no metálica, orgánica e inorgánica, comprobada por muchas manifestaciones de minerales en las distintas zonas del territorio chocoano. Sin embargo, la minería deja mucho que desear, pues las actividades mineras se limitan casi únicamente a la explotación de aluviones de platino y oro y de uno que otro filón de oro, y a la exploración petrolera descuidando los demás yacimientos. Esta situación se debe a la falta de vías de comunicación, a la escasez de estudios para determinar la potencialidad de los yacimientos y a las dificultades del terreno, muy quebrado y poco poblado, con un clima muy húmedo y en parte malsano. El actual aspecto minero puede cambiarse favorablemente, y existen buenas perspectivas para esto, con un desenvolvimiento del Chocó por mejores vías y un adecuado plan de colonización.

En seguida se darán los datos de las manifestaciones y los yacimientos de los distintos minerales y de su explotación:

PLATINO

Colombia ocupa hoy el cuarto puesto (ver gráfico) entre los productores de platino, explotando solamente aluviones. De la producción colombiana de platino el 90-99% proviene del Chocó.

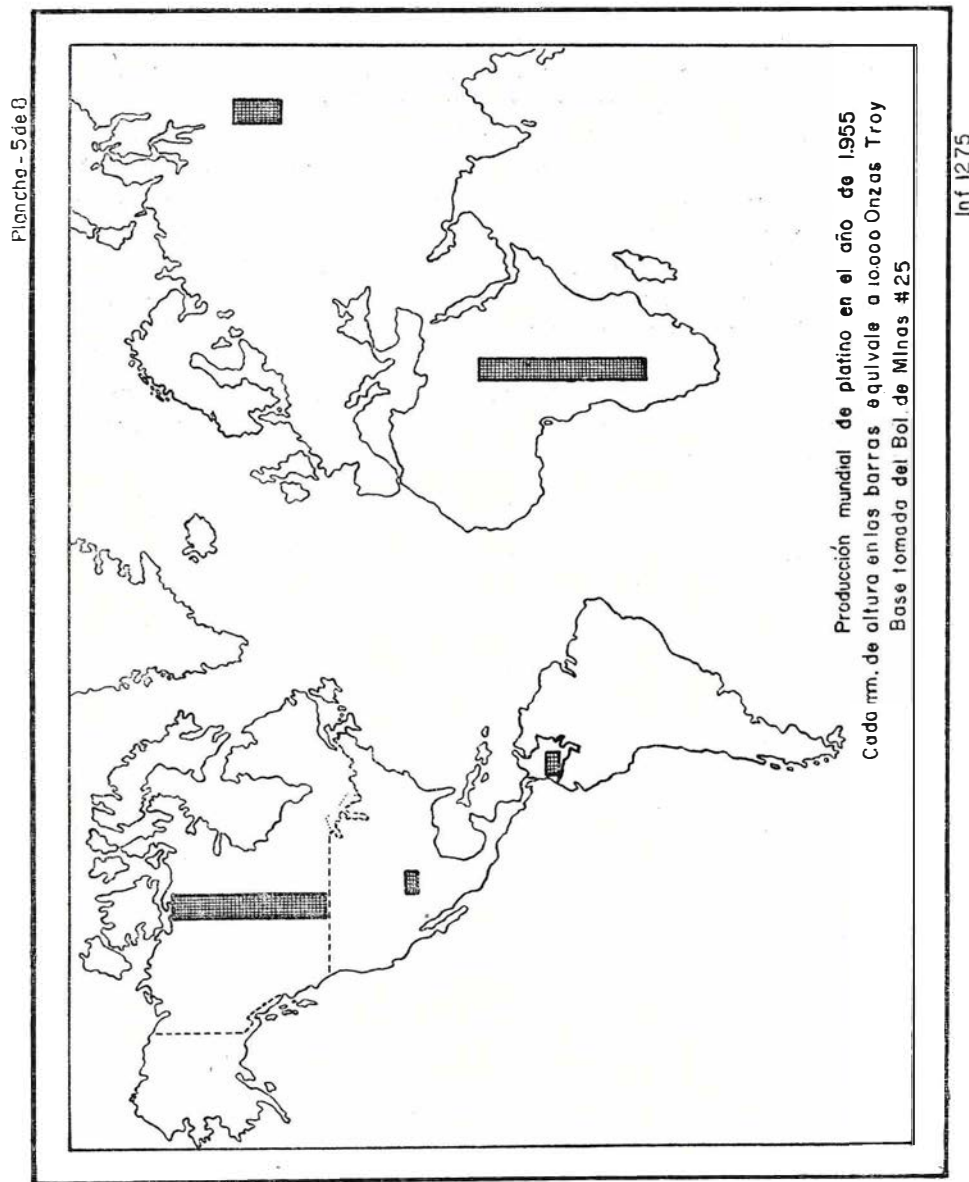
En otros países (Africa del Sur y Canadá) se extrae la mayor parte de platino de yacimientos primarios como producto principal, o como subproducto de la minería de níquel, cobre y oro.

La producción mundial de platino y de sus metales afines, paladio, rodio, osmio, iridio y rutenio, estimada para los años de 1955 a 1957 se distribuye así (*Eng. Min. Journ.*):

		1955	1956	1957	1958
Africa del Sur ..	onzas	360.000	390.000	500.000	350.000
Canadá ...	"	330.000	385.000	950.000	300.000
Rusia	"	100.000	100.000	105.000	125.000
Colombia .. .	"	25.000	28.000	25.000	23.000
Estados Unidos .	"	25.000	24.000	20.000	17.000
		840.000	927.000	1.000.000	825.000

De éstos corresponden :

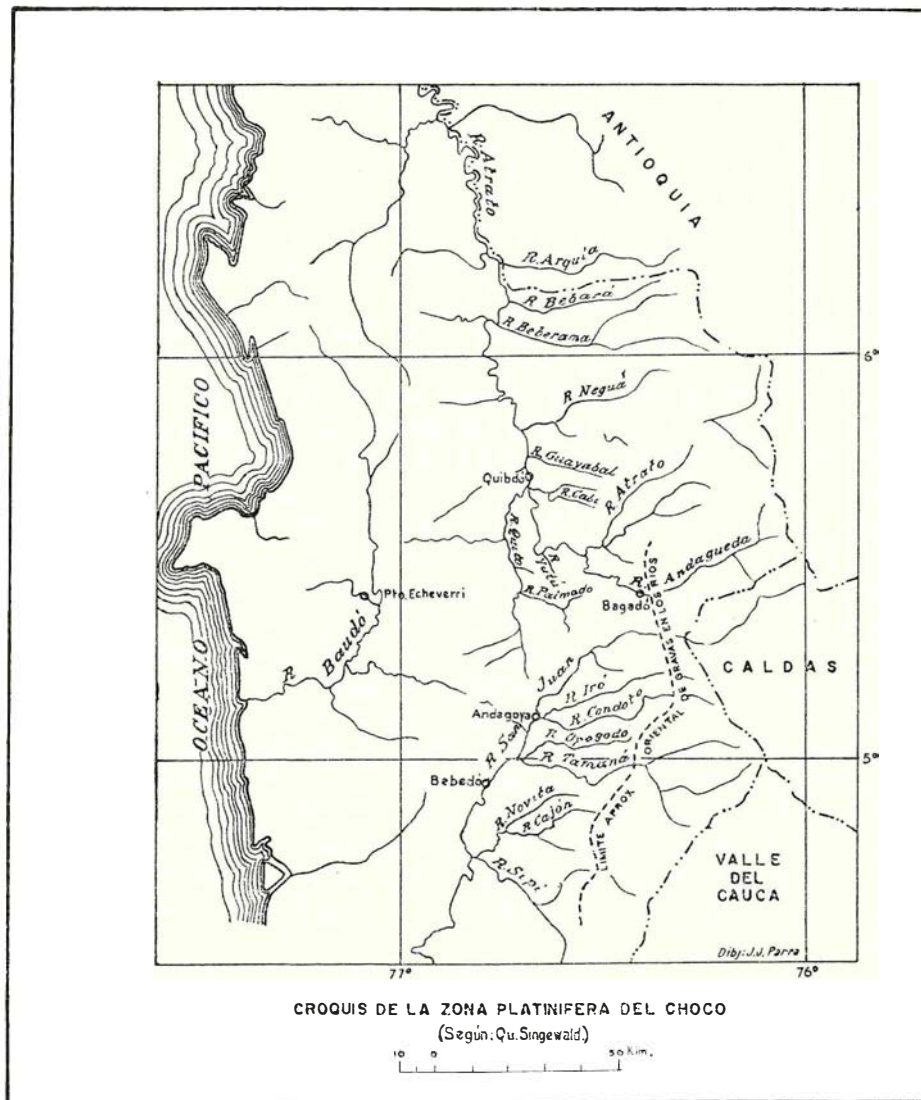
	1955	1956
al platino onzas	510.000	590.000
al paladio ”	250.000	310.000
a los otros metales ”	80.000	27.000
	840.000	927.000



Los precios de platino refinado por onza Troy de 31.1 gr. fluctuaron en 1955 y 1956 entre 79 y 117 dólares. El precio en noviembre de 1957 fue de 84 dólares.

Aluviones de platino del Chocó.

Los aluviones platiníferos se encuentran: en los lechos actuales de los ríos y de las quebradas; en sus lechos antiguos; en las playas altas (aventaderos) y en las mesetas elevadas (minas de cerro). Ellos se componen principalmente de gravas, cascajos, arenas y material fino arcilloso procedente de la desintegración de rocas ígneas metamórficas y sedimentarias, en menor proporción de bloques de roca rodada con diámetro de 30 cm. y más. Hacia la cordillera aumenta de trecho en trecho el tamaño y la cantidad de los bloques obstaculizando más y más las explotaciones de los aluviones con dragas y otros métodos. Por esta razón, en la figura adjunta (SINGEWALD, 1950) se señala el límite aproximado de explotabilidad de los aluviones con dragas.



Los aluviones de los lechos actuales y antiguos de los ríos, reposan en general directamente sobre la roca base (bed rock), se componen de materiales sueltos y son de edad reciente. En los aluviones de las playas altas y de las mesetas, que son de mayor edad (pleistocena), los materiales son algo compactados. En ellos se presenta, localmente en la región de Condoto, una capa gris arcillosa con gravas, llamada "caliche gris", exenta de oro y platino o con tenores muy bajos. Encima de ésta yace el "caliche colorado", compuesto de arcillas, gravas y menores bloques de rocas rodadas, en estado de una desintegración bastante adelantada. Esta capa colorada es auro-platinífera. Su color proviene de óxido de hierro, formado en la lateritización de las rocas. En la erosión de las playas altas y mesetas los metales preciosos emigran a los aluviones recientes, que en general son más ricos que los antiguos. Los espesores de los aluviones varían entre límites grandes de 1 a más de 12 metros. La distribución vertical y lateral de los metales en los aluviones es irregular, encontrándose en general los mayores valores en la parte baja, en el "bed rock" o cerca de él.

Los principales aluviones platiníferos del Chocó son los existentes en los afluentes *orientales* de los ríos San Juan y Atrato. La mayor riqueza en este metal la tienen los aluviones del río San Juan en su curso medio, y de sus tributarios: Iró, Condoto, Opogodó y Tamaná. En los afluentes *occidentales* de los ríos San Juan y Atrato falta en general el platino. En menores cantidades se encuentra este metal en los pocos afluentes del río Atrato que vienen del Sur, del Istmo de San Pablo: en el río Yutú y río Quito con sus tributarios San Pablo, Paimadó, Chigorodó y Pató. Con el platino se presenta en los aluviones del Chocó *siempre* el oro, como metal independiente y no ligado al platino. El oro proviene de yacimientos primarios distintos de los del platino. La proporción de estos dos metales preciosos varía entre límites muy grandes en las distintas regiones del Chocó; de 87 a 75% de platino por 15 a 25% de oro en Condoto, Iró y Opogodó; de 70% de Pt por 30% Au en el río Cértegui; de 60 a 35% de Pt por 40 a 65% Au en los ríos Atrato y Quito de la región de Quibdó. En otras zonas predomina el oro sobre el platino, existiendo también aluviones de oro sin platino. Entre grandes límites varían también los tenores totales de oro y platino, encontrándose ocasionalmente riquezas extraordinarias en los aluviones recientes en los cursos de ríos y quebradas, y zonas muy pobres en aluviones antiguos. Con la mecanización de la explotación con dragas se pueden trabajar aluviones con valores menores de 15 centavos de dólar por yarda cúbica. Para la explotación hidráulica, por socavones y para otros métodos se necesitan valores mayores. Existiendo en el Chocó grandes áreas sin extracción técnica se presentan para esta minería buenas perspectivas en el futuro. Con base en la rata de la producción actual, los aluviones pueden ser suficientes para una explotación de muchos años, probablemente más de cien.

El platino del Chocó es en general muy menudo. Los granos obtenidos en las explotaciones comúnmente tienen diámetro de más o menos 0.2 milímetros. Además se recoge polvo hasta de 0.05 milímetros de diámetro. El oro de los aluviones platiníferos es en general más fino. Pepas de platino con un peso de una onza son muy escasas. Los tres chicharrones (nuggets) más grandes encontrados en los ríos Condoto e Iró

pesaron: 75 castellanos (de 4.6 gramos) o 355 gramos; otro una libra (453 gr.), y el otro una libra con 9 onzas (733 gramos).

La composición química del platino crudo del Chocó varía bastante. El siguiente cuadro muestra los resultados de análisis hechos por varios laboratorios en distintas épocas.

		1	2	3	4	5
platino	Pt	84.30	84.05	84.37	86.72	86.20
paladio	Pd	1.06		0.52	0.54	0.50
rodio	Rh	3.46				1.40
iridio	Ir	1.46	1.72			0.85
osmio	Os	1.03				
osmio-iridio	OsIr		6.90	2.39	0.96	0.85
hierro	Fe	5.31	5.52			7.80
cobre	Cu	0.74	1.75			0.6

El oro se presenta en el platino crudo solamente en trazas.

Rocas madres del platino.

Los ricos aluviones de platino despertaron, lógicamente, gran interés geológico y minero por sus yacimientos primarios, que fueron localizados y explorados por compañías, principalmente durante la primera guerra mundial, a raíz del aumento del precio de platino por onza, de 50 a 115 dólares, y más tarde por comisiones del Ministerio de Minas y por particulares. Los estudios limitados a la zona principal platinífera del Chocó dieron como resultado que las *rocas madres* son *ultrabásicas* con mucha olivina (píroxenitas, picritas, dunitas y serpentinas) que contienen el platino en estado nativo en una diseminación muy fina; además, níquel, cromita y sulfuros no definidos. Parece que el reducido contenido metálico y su fina diseminación no dan una base apropiada para la explotación económica de estas rocas a pesar de que ellas cubren grandes áreas. La gran riqueza de los aluviones en platino se puede explicar por una intensa desintegración y erosión de grandes masas de las rocas genitoras desde el Pleistoceno, favorecidas por los grandes desniveles de la Cordillera y por el clima muy húmedo del Chocó. El platino en parte está incrustado en la cromita. Ocasionalmente pequeños mineros explotan la roca ultrabásica muy descompuesta y obtienen el platino después de moler la roca y lavarla en bateas.

Las rocas madres se encuentran en dos zonas principales (RESTREPO, CARDONA, 1954, véase plano) :

1) En la serranía divisoria de los cursos medios de los ríos Condoto e Iró, y

2) Entre el Alto Tarena y el Cerro Tamaná, en las cabeceras del río Tarena, afluente del río Mondó, que vierte sus aguas al río San Juan, así como en las cabeceras del río Tamaná.

En las dos zonas debe haber diferencias de mineralización, lo cual se manifiesta por las distintas composiciones del platino bruto en los

respectivos aluviones. Así, el platino en el río San Juan, arriba de la boca del río Condoto, tiene: 84.37% de platino, 2.39% de osmio e iridio y 0.52% de paladio; y en el río Condoto 86.72% platino, 0.96% osmio e iridio y 0.54% de paladio (SINGEWALD, 1950).

Fuera de estas dos principales zonas, se encuentran rocas ultrabásicas también en otros sitios del Chocó donde existen aluviones platiníferos de menor importancia.

Debido a la importancia que las rocas muy básicas y ultrabásicas tienen para el platino, y pueden tener para el níquel y cromo, conviene buscar las relaciones que tienen los distintos afloramientos de estas rocas entre sí y a determinados fenómenos geológicos. Al respecto, y para un primer ensayo de esta índole, pueden juntarse en este grupo las rocas clasificadas químicamente o macro-microscópicamente como muy básicas y ultrabásicas, además las que según datos y referencias geológicas contienen platino, níquel y cromo. Rocas de este tipo se encuentran en muchos puntos de una línea intermitente que se extiende en la parte occidental de América del Sur desde la isla Chiloé de Chile, pasando por Perú, Ecuador y Colombia, hasta el Mar Caribe. Ellas pueden ser en su totalidad coetáneas, representando una misma fase de intrusiones más básicas en la formación cretácea de derrames diabásicos (véase la descripción geológica de la Cordillera Occidental del Chocó). En Chiloé, Perú y Ecuador provienen menores cantidades de platino de estas rocas. En Colombia se presentan estas rocas en los Departamentos de Nariño, Cauca y Valle del Cauca, con las respectivas explotaciones de platino en los ríos Telembí (Barbacoas), Patía, Micay y Dagua. Más al Norte sigue la rica zona platinífera del Chocó en los ríos San Juan, Iró, Condoto, Tamaná y Opopodó, con los dos centros importantes de rocas ultrabásicas ya mencionadas. Además, existen otras localidades con rocas ultrabásicas que alimentan los aluviones platiníferos de los ríos Andágueda y Bebará, como también la de la cabecera oriental del río Bebaramá, principalmente en el curso alto de su afluente, la quebrada Romanos.

En términos generales puede decirse que las rocas ultrabásicas del Chocó están situadas en el flanco occidental de la Cordillera Occidental o cerca de su cresta. Por esta razón, el platino aluvial se presenta principalmente en los ríos y las quebradas de la vertiente chocona. Al oriente de la Cordillera, en la hoya del río Cauca, el platino es muy escaso.

Fuera del Chocó se mencionan del Departamento de Antioquia las siguientes manifestaciones de platino: en los afluentes orientales del río Nendó, tributario del río Penderisco, Municipio de Urrao; quebradas San Mateo y Ñame, Municipio de Frontino; cabecera y afluentes orientales del río Chaquenodá; quebrada Julio, afluente del río Tuguridó, que vierte sus aguas al río Amparradó y en varios afluentes del río León, Municipio de Dabeiba; en varios puntos de la Carretera al Mar (Medellín-Turbo), por ejemplo en la quebrada Zúñiga, afluente del río Juradó, y en el río Zungo. El platino de los últimos aluviones proviene del flanco occidental de la Serranía de Abibe, que forma el cordón medio en la virgación septentrional de la Cordillera Occidental, y por tal razón puede considerarse como una continuación de ésta.

Aparte de la Cordillera Occidental, y situadas al este y noreste de ella, existen otras interesantes zonas de rocas ultrabásicas con níquel,

romo y platino, en los Departamentos de Antioquia y Córdoba. Su edad no está bien definida.

1) En la región de Medellín se presentan serpentinas, peridotitas y anfibolitas en una gran área que se extiende en dirección W-E desde Las Palmas, Municipio de Envigado, hasta Bello, y hacia el Norte hasta San Pedro. En Las Palmas se explota cromita en escala muy reducida. Además hay en esa zona varias manifestaciones de asbesto (crisotilo) que no revisten interés comercial. Más interesante y característica es la formación de lateritas y de capas ferruginosas de laterita y hierro de pantano con espesores de 0.5 a 10 m, con pequeños tenores de níquel y cromo. En esta zona estima el doctor Julián Cock (*Reseña sobre los minerales de hierro en el valle de Medellín. - 1952*, Informe N° 1276 del Servicio Geológico Nacional) una reserva total de 800 millones de toneladas de mineral de hierro con 22 a 55% Fe, en parte en condiciones apropiadas para una explotación económica. El contenido de níquel en estos minerales varía entre 0.2% y 0.45%; el cromo entre 0.68% y 1.70%. El hierro blanco (fundido por Cock en experimentos siderúrgicos) tiene 1.06% Ni y 2.25% Cr; el hierro gris 1.05% Ni y 2.42% Cr.

Un yacimiento de minerales de hierro proveniente de rocas muy básicas de menores proporciones, situado en los Municipios de Amagá y Angelópolis y explotado por la Ferrería de Amagá está agotado. Los minerales tenían más de 3% de óxido de cromo.

2) Otra gran zona de serpentinas y peridotita situada en los Municipios de Yarumal, Anorí y Campamento (Antioquia) llama la atención por su contenido de crisotilo de buena calidad. A pesar de que las exploraciones efectuadas tan sólo en una parte de esta región no dieron resultados satisfactorios, hay esperanzas de una explotación económica en escala reducida en los puntos de mayor concentración de asbesto. No existen datos sobre el posible contenido de níquel y cromo en estas rocas. Probablemente no se han hecho análisis al respecto.

En el vecino Municipio de Amalfi se encuentra ocasionalmente platino de procedencia desconocida en los aluviones de oro.

3) En los Municipios de Montelíbano y Planeta Rica (Departamento de Córdoba) se descubrieron, en el Cerro Matoso y en otros puntos, hematitas magnéticas relacionadas con rocas ultrabásicas, con tenores de níquel y cromo comprobados. Los yacimientos se encuentran en la Serranía de San Jerónimo-San Jacinto, que corresponde al cordón oriental de la virgación de la Cordillera Occidental; por esta razón, debe considerarse como continuación de la Cordillera. Un estudio de una posible relación entre estas rocas y las de la Cordillera Chocoana sería interesante.

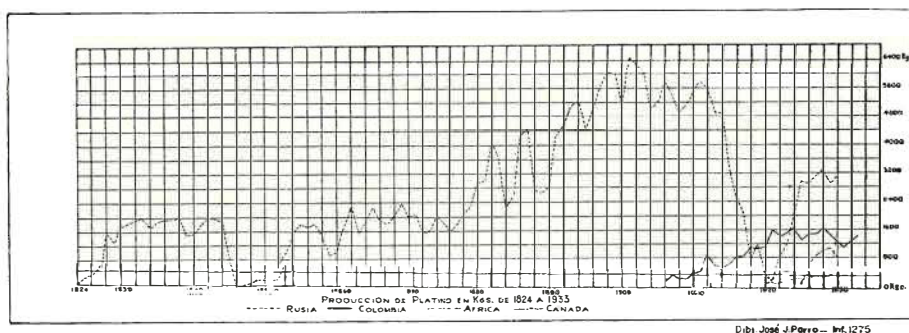
Historia del platino.

El platino era conocido y usado en América del Sur en el tiempo precolonial, pues en tumbas indígenas en Esmeraldas (Ecuador) se han encontrado joyas de oro con platino. No existen datos sobre el procedimiento usado en la fabricación de éstas. La primera noticia de este metal encontrado en minas de oro del Darién en el Nuevo Mundo (Nueva Granada) y considerado como infusible e inútil, la da Julio César Scallinger

en 1557. Mucho más tarde, en 1720, se menciona en Popayán el empleo de azogue aplicado a la separación de oro y platino, que probablemente provino del Chocó. Este distrito figura entre las primeras regiones auríferas descubiertas por los españoles, y fue descrito en 1513 por Vasco Núñez de Balboa en sus memorias de viajes. Las hostilidades de las tribus guerreras impidieron su desarrollo minero hasta la segunda mitad del siglo xvii. En 1735 menciona Antonio de Ulloa el platino del Chocó como mineral que desvaloriza el oro explotado en los aluviones. Por su semejanza con la plata y para clasificarlo como metal de poco valor se le dio el nombre de *platina* y más tarde el de *platino*. Considerando este metal como inútil y para evitar falsificaciones de la plata, la Corona en 1778 ordenó consignar en las cajas reales todo el platino que se sacase, pero sin retribución alguna. Diez años más tarde se pagaron por cuenta de Su Majestad 2 pesos por cada libra de platino. En estos diez años se recogieron en Cauca (Popayán) y el Chocó, por las cajas reales, más de 2.000 kgs de platino, los cuales fueron arrojados distintivamente, por oficiales reales, en presencia de testigos, en los ríos Bogotá y Cauca, y otra parte fue enterrada en el Chocó. Fuera de esto se botaron grandes cantidades de platino por los mismos mineros, sin presentarlas a las cajas reales, o se vendieron a extranjeros que pagaban mejores precios, pues en Europa se prestó desde 1748 alguna atención a este metal a raíz de estudios científicos de sus propiedades físicas y químicas. Apenas al principio del siglo xix se dio aplicación al platino para recipientes para la concentración de ácidos sulfúricos, y en el año de 1809 se fabricó para tal fin el primer crisol de 12 kgs de peso.

Colombia fue el único productor de platino hasta el año de 1819, cuando se descubrieron los aluviones platiníferos de los Urales (Rusia), los cuales en poco tiempo cobraron mayor importancia que los de Colombia. En Rusia, para fomentar la minería, se acuñaron en 1828 hasta 1830 monedas de platino de 3,6 y 12 rublos. Pero debido a los grandes cambios de precio de este metal, las monedas no fueron bien recibidas y en 1845 se retiraron de la circulación. Sobrevino entonces una fuerte crisis para la minería de platino en Rusia. Poco a poco se inventaron nuevos usos para el platino en la industria química, en la electricidad, para joyas, en la dentistería, etc., por lo cual la producción de Rusia fue aumentando hasta más de 6.000 kg en el año 1911. Durante la primera guerra mundial y principalmente debido a la destrucción de las dragas y minas en la revolución comunista, disminuyó la producción rusa rápidamente hasta unos 300 kgs en 1921. A raíz de estos acontecimientos se concentró el interés mundial por el platino a los aluviones de Colombia, principalmente del Chocó, que fueron entre los años de 1917 hasta 1923 las principales fuentes mundiales de este metal (véase gráfico).

Esta situación y los aumentos de los precios del platino de 50 a 115 dólares por una onza Troy (31.1 gr) dieron un notable empuje a la minería de platino y produjeron una era de prosperidad de grandes proporciones. En esta época se efectuaron mayores exploraciones y se iniciaron explotaciones mecanizadas (dragas) en mayor escala. Mineros y compañías se dedicaron a buscar el platino botado y enterrado en el tiempo de la Colonia, rompiendo calles y destruyendo casas en Quibdó y otros puntos; reconstruyéndolas después se obtuvieron en estas operaciones



buenas ganancias. La producción de platino subió de 526 kgs. en 1914 a 1.608 kgs. en 1924.

A raíz de la notoria escasez de platino se hicieron también en otras partes del mundo mayores exploraciones de aluviones y de yacimientos primarios, principalmente en Africa del Sur y en Canadá. Los estudios dieron muy buenos resultados. Canadá empezó en 1920 a aumentar la producción de platino como subproducto de la minería de níquel y cobre. En Africa del Sur se explota el platino de rocas ultrabásicas y como subproducto de la minería de oro desde 1925. Estos dos países, con una extracción anual de 12 toneladas cada uno, son hoy los principales productores de platino y de sus metales afines. Más tarde empezó a intensificarse la insignificante explotación de platino (15 kgs. en 1913) en los Estados Unidos. Su producción proveniente de aluviones y refinerías de oro y cobre fue de 775 kgs. en 1956. La producción anual de Rusia Soviética se estima hoy en 3 toneladas.

Desarrollo de la minería de platino en Colombia.

La minería del platino no pudo prosperar en el tiempo colonial, debido al bajo valor que tenía este metal y al desprecio que se le dio en esa época. Su explotación se efectuó forzosamente en los aluviones auro-platiníferos del Chocó al extraer el apreciado oro; el platino fue botado o vendido a precios mínimos. Con la Independencia y debido a la importancia que cobró el platino, al encontrársele varias aplicaciones (en la industria, en la joyería, en la dentistería y en las casas de moneda) empezó a manifestarse un mayor interés por los yacimientos de oro y platino del Chocó, que tenían fama mundial a raíz de unos resultados temporales extraordinarios obtenidos en su explotación a mediados del siglo XIX. Atraídos por su legendaria riqueza, se internaron grupos de nacionales y extranjeros (gente seria y aventureros) en la selva chocoana, los unos con sencillas herramientas, los otros con modernos equipos de esa época (monitores y canalones, bombas de succión, buzos y pequeñas dragas). Los resultados obtenidos hasta principios del siglo XX por las diversas expediciones no fueron, en resumen, muy satisfactorios, lo que se debe a la inclemencia del clima, inexperiencia de los empresarios, defectos técnicos de los equipos, etc. Al fin y al cabo resultó el equipo criollo como el más práctico y seguro, principalmente la batea manejada por los negros del Chocó, más resistentes al clima que los empresarios blancos.

El desarrollo *moderno* de la minería de platino del Chocó se inició como consecuencia de las exploraciones hechas desde 1889 por Henry Granger, y de las iniciativas del general Castillo, quien consiguió en 1907 concesiones mineras en el río Condoto. La escasez de platino que se presentó durante la primera guerra mundial (desde 1914) dio un gran empuje al respecto. Granger instaló en 1906 una pequeña draga en el río Atrato cerca de Quibdó, que naufragó.

Castillo, al no obtener resultados satisfactorios con un pequeño montaje hidráulico, vendió su concesión a la Anglo-Colombian Development Co., subsidiaria de la Consolidated Gold Field Co. de Inglaterra. Esta compañía levantó en 1912 un campamento en Andagoya y trajo en 1913 una draga que empezó a trabajar en 1915 en el río Condoto. En seguida surgieron protestas y oposiciones de Granger, respaldado por la Pacific Metal Co. de Nueva York, y de otros, quienes habían conseguido en el mismo terreno títulos mineros anteriores a la entrada de la Concesión Castillo. El lío fue arreglado por negociaciones de la Anglo-Colombian Development Co. y la Pacific Metal Company, fundándose al respecto en los Estados Unidos la South American Gold and Platinum Company, que a su vez formó para las operaciones en el Chocó una subsidiaria, la Compañía Minera Chocó-Pacífico. Esta compañía, la principal productora de platino y de oro del Chocó, instaló en 1920 la segunda draga, en 1923 la tercera, en 1932 la cuarta, en 1937 con otra compañía la quinta, y en 1938 la sexta draga.

En las dragas se cambió posteriormente el equipo de calderas (combustibles: leña y aceite) y de motores Diesel por el de motores eléctricos que reciben su fuerza de una amplia red eléctrica. Para tal fin y con la obligación de suministrar energía a los Municipios vecinos, la compañía construyó en los años de 1922 a 1923 una central hidroeléctrica en La Vuelta, en el curso bajo del río Andágueda. Dos turbinas con sus generadores, instalados en 1923 y 1928, tienen capacidades de 1.000 kw. cada una. Más tarde se instalaron en Andagoya, el centro de administración de la Chocó-Pacífico, varios generadores eléctricos movidos por motores Diesel. Las dragas fueron reformadas para darles mayores capacidades de explotación y mejores condiciones de recolección de oro y platino; tienen hoy capacidades de 100.000 a más de 300.000 yardas cúbicas por mes cada draga. Aparte de las dragas, la compañía trabaja en menor escala con equipos hidráulicos (monitores y elevadores).

Poco después de la compañía Chocó Pacífico se instaló en la región de Condoto la British Platinum and Gold Corporation. Entre las dos empresas surgieron varios pleitos sobre títulos mineros que por decisiones de la Corte Suprema fueron ganados en su mayor parte por la Chocó-Pacífico. Así a la compañía inglesa le quedaron sólo áreas muy limitadas para explotar. Ella operó en los años de 1921-1927 una pequeña draga cerca de Opogodó, durante poco tiempo otra draga en Bazán, cerca de Condoto, y suspendió sus actividades en 1927.

En 1925 se organizó la Neguá Company (inglesa) con un pequeño capital. Inició operaciones con dos dragas de succión muy pequeñas en el tributario meridional del río Neguá, unos 15 km. arriba de su confluencia con el río Atrato. El producto es principalmente oro.

La mecanización en mayor escala de la explotación de los aluviones, iniciada en 1915 con la primera draga grande y continuada con las ins-

talaciones de 5 potentes dragas más, significa un valioso progreso de la minería del Chocó, que se debe a las iniciativas y a la organización de la Compañía Minera Chocó-Pacífico. Esta empresa, con sus equipos, su organización y sus reservas de aluviones, está capacitada para producir grandes cantidades de platino y oro por muchos años.

Con la modernización de la minería, que permite explotaciones de grandes masas con bajos costos por unidad, era de esperarse que se formara una especie de monopolio de las compañías potentes para el platino. Sin embargo, se presenta en el Chocó el caso muy interesante de que aun al aumentarse la producción de la Chocó-Pacífico, pequeñas empresas y los mazamorreo producían, y producen, con elementos muy rudimentarios, la misma o mayor cantidad de platino que las dragas. Estimativamente se dedican en el río San Juan y en sus tributarios unas 25.000 personas (hombres y mujeres) a las tareas de mazamorreo. Sus herramientas son: la batea, la batelta o el cacho, la pala, el almocafre, el barretón y últimamente la batea mecánica "Denver" (cuna minera).

Producción de platino en Colombia.

Sobre la producción de platino y de sus metales afines no existen datos seguros, ni en Colombia ni en parte alguna. Las estadísticas al respecto se basan mucho en estimaciones. Por esta razón hay bastantes diferencias en los datos estadísticos internacionales. En Colombia se toma, en general, la exportación como producción. Siendo el platino, por su alto valor y su pequeño volumen, un producto muy apropiado para el contrabando, hay que suponer que salen del país por caminos ilícitos apreciables valores. En general, las estadísticas del "Mineral Yearbook" señalaron para Colombia una producción mayor que la estadística colombiana de exportaciones.

La producción colombiana de platino se estima hasta 1900 (Granger) en unas 18 toneladas, hasta 1930 en unas 43 toneladas; la mundial hasta 1930 entre 310 y 414 toneladas, lo cual da un porcentaje de 10 a 14% para Colombia. En los últimos años la participación de Colombia en la producción mundial es de un 3 a 5%.

La producción de platino (exportación) en Colombia en los años de 1906 a 1933 fue así:

Año	Kgs.	Año	Kgs.	Año	Kgs.
1906	211	1915	606	1924	1.608
1907	291	1916	827	1925	1.290
1908	268	1917	854	1926	1.452
1909	273	1918	1.108	1927	1.450
1910	425	1919	1.042	1928	1.608
1911	482	1920	1.101	1929	1.421
1912	876	1921	1.586	1930	1.269
1913	570	1922	1.409	1931	1.113
1914	526	1923	1.500	1932	1.259
				1933	1.430

ESTADISTICA DE LA PRODUCCION DE PLATINO
MUNDIAL Y DE COLOMBIA DE 1930 A 1958

Año	Producción de Colombia		Producción mundial	
	Estadística colombiana Kgs.	Minerals Yearbook Onzas Troy	Minerals Yearbook Onzas Troy	Minerals Yearbook Onzas Troy
1930	1.269	40.803	42.382	290.524
1931	1.113	35.793	44.311	290.507
1932	1.259	40.478	16.055 (?)	209.448
1933	1.430	45.971	44.543	217.353
1934	1.686	54.219	54.216	415.089
1935	1.201	38.628	38.020	389.684
1936	1.192	38.333	38.333	455.523
1937	912	29.315	29.315	473.000
1938	916	29.460	34.549	537.000
1939	736	23.671	39.070	543.000
1940	1.115	35.859	35.859	465.000
1941	1.162	37.349	37.349	483.000
1942	1.341	43.103	43.103	790.000
1943	1.075	34.564	39.961	629.000
1944	1.067	34.304	36.136	515.000
1945	1.082	34.757	30.883	960.000
1946	1.364	43.835	43.835	567.000
1947	1.288	41.415	38.715	499.000
1948	591	19.019	40.047	520.000
1949	647	20.797	20.797	575.000
1950	761	24.452	26.455	600.000
1951	534	17.157	32.000	675.000
1952	628	19.801	33.700	700.000
1953	929	29.201	29.201	775.000
1954	909	28.465	28.465	940.000
1955	856	27.526	27.526	1.080.000
1956	821	26.215	26.215	1.100.000
1957	617	19.830	19.830	1.310.000
1958	499	16.036	16.036	880.000

ORO Y PLATA

El Departamento del Chocó es el segundo productor de oro en Colombia —siendo el primero Antioquia— con una producción anual de 42.000 a 62.000 onzas. La participación del Chocó en la producción total del oro oscila entre 10 y 15%, la de Antioquia entre 57 a 76%. El oro del Chocó proviene en su mayor parte, casi puede decirse en su totalidad, de aluviones. La ley es de 860 a 920 milésimas.

De la producción de oro, el 50 a 70% proviene de las dragas de la Compañía Minera Chocó-Pacífico, y el resto de pequeñas empresas y del mazamorreo. Se presenta, pues, en cuanto a los operarios para la extrac-

ción del oro, una situación muy semejante a la del platino. La producción de la pequeña minería se restringió en 1942 (Contraloría, 1943) a 8 Municipios (de los 12 del Chocó) más o menos con los siguientes porcentajes: Quibdó 44% (Neguá Company); Condoto 18%; Tadó 13%; Istmina 10%; Bagadó 9%; Nóvita 5.5%; El Carmen 0.5%. Casi toda la producción proviene así de las zonas de los ríos San Juan y Atrato, recostadas sobre las estribaciones de la Cordillera Occidental, y tiene su explicación en la existencia de muchos yacimientos primarios en los altos de esta Cordillera, faltando éstos en las Serranías de la Costa y de Baudó. Depósitos de menor categoría existen en el Dintel del Darién (Acandí). En Acandí encontraron los españoles los primeros indios lavando oro. El río Atrato tiene oro explotable más o menos hasta la desembocadura del río Arquía. De allí en adelante se pierde el oro en los fangales de esta arteria fluvial. Hay que advertir que existe oro corrido con muy pequeñas explotaciones, que figuran en las de Istmina, también en unos afluentes del río Baudó, tales como las quebradas Misará, Orochocó, Pepé, etc. Este oro probablemente proviene también de la Cordillera Occidental, arrastrado en grandes crecientes del río San Juan en épocas en que la Serranía de Baudó tenía menor altura. Condiciones análogas se presentan para los aluviones del río Quito (afluente del río Atrato) y de Cértegui que corresponden a un antiguo abanico fluvial del río San Juan.

El oro corrido en casi todos los aluviones está acompañado de platino en proporciones que varían mucho de una región a otra, predominando el platino principalmente en los ríos Condoto, Iró y Opogodó. Más al sur del río Tamaná, en Nóvita, El Cajón y Sipí se encuentra poco platino. En la región de Quibdó, en las explotaciones de los ríos Quito, Neguá, Bebará y Bebaramá predomina el oro y también en los cursos altos de los ríos San Juan y Andágueda.

Los yacimientos primarios de oro (filones) están relacionados con las tonalitas creta-terciarias y andesitas terciarias, mencionadas en el Capítulo sobre la geología general. En el Chocó se explotan o explotaron filones de oro sólo en dos regiones. Desde 1908 se explotan por empresarios antioqueños ricas minas en el Corregimiento de Dabeiba, en el curso alto del río Andágueda. Dificultades de transporte impiden el debido desarrollo de esta región. En 1920 a 1923 se explotaron filones en la región de Los Capoteros cerca de Tutunendo por "La Compañía", de los señores Meluk de Quibdó. Los trabajos no dieron resultados satisfactorios. Hay que mencionar en este conjunto una mina situada en el Cerro Plateado, en el límite entre Chocó y Antioquia, Municipio de Salgar. Esta mina, hoy abandonada, fue explotada como mina de oro, siendo su metal predominante el cobre.

Las pocas actividades en los yacimientos primarios se deben principalmente a la falta de vías de comunicación. Existiendo tan ricos aluviones auríferos en el Chocó, que deben haber obtenido su metal de grandes yacimientos primarios, se presentan, con el desenvolvimiento y la adecuada colonización del Chocó, buenas perspectivas para sus exploraciones y explotaciones.

La *plata* es un subproducto de la minería de oro. La producción de plata en el Chocó fue en 1957 de 6.608 onzas, que corresponden a 6.21% de la producción total de Colombia. Antioquia produjo en ese año 90.619 onzas o 85% de la producción total de Colombia de 106.494 onzas.

PRODUCCION DE ORO EN COLOMBIA Y EN EL CHOCO
DE 1930 A 1958 EN ONZAS TROY (= 31.1 gr.)

Año	Colombia	Chocó	Porcentaje del Chocó
1930	158.723	14.000	0
1931	194.274	14.000	0
1932	248.249	32.444	13.1
1933	298.242	39.251	13.2
1934	344.140	60.439	17.6
1935	328.991	59.880	18.2
1936	389.495	66.098	17.0
1937	442.222	60.709	13.7
1938	520.717	54.522	10.5
1939	570.022	64.350	11.3
1940	631.927	64.263	10.2
1941	656.019	64.047	9.7
1942	596.618	57.419	9.6
1943	565.500	50.211	8.9
1944	553.531	49.126	8.9
1945	506.695	38.881	7.7
1946	437.176	42.237	9.7
1947	383.027	41.084	10.7
1948	335.260	50.827	15.2
1949	359.474	54.291	15.1
1950	379.412	57.227	15.1
1951	446.314	52.344	12.2
1952	422.231	61.496	14.6
1953	437.295	53.837	12.3
1954	377.466	41.190	10.9
1955	380.823	53.136	14.0
1956	438.350	45.692	10.4
1957	325.114	43.757	13.5
1958	371.715	50.148	13.5

PETROLEO

En el territorio chocoano se conocen las siguientes manifestaciones de petróleo: 1) en el curso alto del río Iró, en Santa Bárbara y Santa Rita, asfalto y petróleo asfáltico en sedimentos cretáceos (brechas lidíticas, calizas y arcillas pizarrosas); 2) al este de Tadó, en las quebradas Mungarrá y Chato, afluentes del río San Juan en su banda izquierda, también del Cretáceo; estas dos regiones están situadas en el flanco de la Cordillera Occidental; 3) al este de Buchadó en el curso medio del río Pacurucundó, en el límite de la cordillera con la Hoya Andina del Pacífico; 4) en la cuenca del río Atrato, al oeste de este río, en el curso medio del río Tagachí, que se une con el Atrato al frente de la boca del río Arquía, en un terreno constituido por sedimentos terciarios; 5) en el río Baudó

aflora petróleo con una densidad de 31 a 37 grados Baumé. Además, existen datos no confirmados sobre manifestaciones de petróleo en la Cordillera Occidental en los sitios de: quebrada Aguasal, en la región de Cértegui (con agua salada); quebrada Pacurita, al este de Tutunendo (agua salada con una concentración de 3° Bé); río Neguá, al noreste de Quibdó (con agua salada); quebrada El Toro, afluente del río Atrato en su banda derecha, al oeste de El Carmen, y en el río Grande, afluente del Atrato en su banda izquierda, al sur de El Carmen.

Las manifestaciones en la Cordillera Occidental, aunque no revisten perspectivas para una explotación comercial del petróleo, tienen un interés geológico especial por su presencia en el Cretáceo. Estos sedimentos, probablemente con petróleo, deben extenderse hacia el Oeste debajo del Terciario de la Hoya Andina del Pacífico (cuencas del Atrato y San Juan) entre las Cordilleras Occidental y de la Costa, ya que los sedimentos cretáceos afloran en la vertiente oriental de la Cordillera de la Costa, en la quebrada Mequerá, afluente del río Napipí, en la serranía del Darién y en otros puntos.

De los datos anteriores se deduce que las expectativas de encontrar yacimientos comerciales de petróleo deben reducirse a la Hoya Andina del Pacífico. Esta hoya se compone de sedimentos terciarios con espesores que alcanzan varios miles de metros con intercalaciones de algunos horizontes bituminosos. El Terciario yace sobre el supuesto Cretáceo. La estructura de los estratos es una cuenca de unos 100 km. de ancho, en la cual hay anticlinales menores que presentan ciertas probabilidades para la acumulación de petróleo que pueda provenir del Cretáceo o del Terciario.

En esta Hoya Andina del Pacífico existen varias propuestas de concesiones de petróleo y se han hecho exploraciones con resultados desconocidos. En la única perforación realizada en el Chocó por la Richmond Petroleum Company, en la región de Buchadó, se presentó petróleo y gas en cantidades no comerciales. El pozo, con más de 5.000 m. de profundidad, atravesó estratos terciarios sin llegar al Cretáceo. El resultado poco satisfactorio de este pozo de ensayo (wild cat), según las experiencias en campos petrolíferos, no excluye la posibilidad de encontrar en otros puntos un yacimiento explotable.

Sobre el petróleo del Chocó se encuentran los siguientes datos de MILLER AND SINGEWALD, 1919, publicado en 1934 en *Minería*, N° 28:

“El distrito del Pacífico comprende una faja de 60 a 70 millas de longitud, que sigue la costa del Pacífico desde Buenaventura hasta Baudó, e internándose, alcanza por el Norte hasta Quibdó en el río Atrato y por el Sur hasta Cali. De un área de 1.800 millas cuadradas sólo 18 millas cuadradas parecen tener petróleo, según cálculos de Arnolds. Entre las rocas de esta región predominan las pizarras fuertemente plegadas. Existen muchas fuentes termales y de aguas saladas, pero sólo muy pocas de ellas emiten gases. El petróleo del río Baudó tiene una densidad de 31 a 37 grados Baumé”.

CARBON

Se conocen en el Chocó las siguientes manifestaciones de sustancias carbonosas: en la hoya del Atrato, grandes cantidades de turbas sub-recientes y pleistocenas; en la Serranía de Baudó y en sus ríos, mantos y manticos de carbón antracítico; en las areniscas de la loma de Istmina, trozos de lignito; al sureste de Bagadó, en la quebrada Travesías, afluyente del río Andágueda, un estrato lignítico de un espesor de 1.25 m., muy mezclado con arcilla y arena; manticos de carbón en esquistos arcillosos cretáceos entre las quebradas Aguacaliente y Mequerá, afluentes del Doguadó y Napipí. También existen en otras regiones leños lignitizados en el Mioceno medio y superior. Estas manifestaciones no dan buenas perspectivas para una minería en mayor escala. Sin embargo, conviene prestarles mayor atención, principalmente en la región del Baudó. Además, existe en la Costa del Pacífico la probabilidad de que la formación oligocena, carbonífera, estudiada en el Darién por A. Olsson, se extienda hacia Juradó.

Al este del Chocó se conocen buenos mantos de carbón sub-bituminoso del Oligo-Mioceno, al sur de Dabeiba. HUBACH, 1952, en "Yacimientos de mineral de hierro, de carbón y de caliza en Colombia" (*Boletín Geológico*, Año I, N^o 1), dice: "Intercalaciones oligo-miocenas en las rocas mesozoicas de la Cordillera Occidental pueden presentarse más hacia el Sur, como lo prueba la zona de Carmen del Atrato, aun cuando este residuo no contenga carbón. Resta así la esperanza de encontrar otros remanentes de carbón en esa Cordillera poco explorada".

COBRE

Los minerales de *cobre* merecen una *atención especial* en futuros estudios y exploraciones ya que existen muchas manifestaciones de este metal en el Chocó y en las regiones adyacentes del Departamento de Antioquia, y datos sobre altos tenores de cobre en algunos yacimientos cuya potencialidad no ha sido definida.

Las manifestaciones de cobre en los Municipios del Chocó, según el *Boletín de Minas* N^o 7 y otras referencias, son las siguientes:

Municipio de Acandí. Una muestra de mineral de cobre, proveniente del Municipio de Acandí y analizada en el Laboratorio de Fundición y Ensayes de Quibdó, dio 4.74% Cu. Probablemente se trata de una muestra de manifestaciones de calcopinta y cuprita de cuqué. No se conocen datos más detallados sobre yacimientos de cobre en el Municipio de Acandí.

Municipio de Bagadó. Se distinguen dos grandes zonas mineralizadas con cobre y oro en el río Andágueda. 1) Entre la Sierra y Piedra Honda, en el río Andágueda y en sus afluentes Dojura, Cuajandó, Anguedé, Cuchadó, El Salado y otros; 2) En el Corregimiento de Dabeiba, Municipio de Bagadó.

En estas dos regiones se explota el oro aluvial y de filones. El muestreo de los filones dio, en parte, porcentajes de cobre muy altos. La po-

tencialidad de los yacimientos está por determinar. Hay muchas minas tituladas en estas zonas.

Municipio de Carmen del Atrato. Minerales de cobre en el kilómetro 25 de la carretera Bolívar-Quibdó y en la región de Guagaráles. En el límite de este Municipio con el de Salgar - Antioquia se encuentra la mina de El Plateado, explotada anteriormente como mina de oro. Parece que esta mina tiene un gran porcentaje de cobre.

Mina de cobre San Antonio, en paraje "El Seis", a 11 km. de El Carmen, 26.5 km. de Bolívar. El yacimiento parece bastante potente. En el afloramiento 7.6% Cu. (C. CARDONA, 1957).

Municipio de Baudó. Minerales de cobre en la cordillera Cogucho, río Dubasé, en las cabeceras del río Docampadó, Cerro Guini-Guini y río Misará.

Municipio de Nóvita. Minerales de cobre en el paraje Támbita, en la banda izquierda del río Tamaná, en las cabeceras del río Sipí, en el cerro Torrá, en el Corregimiento de Garrapatas.

Municipio de Nuquí. Minerales de cobre se mencionan en la región de Bahía Solano.

Municipio de Quibdó. Minerales de cobre en las quebradas Tres Marías, afluentes del río San Pablo, que vierten sus aguas al río Bebaramá. Existen también datos no confirmados acerca de cobre en la región de Bebará.

Municipio de Tadó. Minerales de cobre en las quebradas Jenda, Arrastradas y Agua Clara, de ambas riberas del río San Juan. Azuritas en una formación calcárea en el curso alto del río Iró.

Probablemente se encontrarán muchas otras manifestaciones de cobre, principalmente en la Cordillera Occidental.

PLOMO Y ZINC

Hay referencias de yacimientos de minerales de plomo y zinc en el río Ichó, Corregimiento de Tutunendo, Municipio de Quibdó, y en la quebrada Papagayo en su confluencia con la quebrada Mungará, Municipio de Tadó.

Es de esperar que se encuentren muchas manifestaciones de plomo y zinc relacionadas principalmente con andesitas.

S A L

Se conocen las siguientes aguas saladas: en la quebrada Aguasal de la región de Cértégui; en la quebrada Pacurito al sur de Tutunendo, con una concentración de 3 grados Baumé, en el río Neguá al noreste de Quibdó, y en la quebrada Amara Canoas, en el área urbana de Istmina. Además, se menciona (Contraloría General de la República, 1943) un yacimiento de sal con explotaciones esporádicas en las altas zonas del río

Iró. Chupaderos de sal se encuentran entre los ríos Truandó y Salaquí, a nivel de los Brazos. Hay que suponer que existen muchas otras manifestaciones de sal y aguas saladas de las cuales no existen referencias.

CALIZAS

En el Chocó se conocen o se mencionan calizas en las siguientes zonas:

1. Una faja de calizas terciarias en la Serranía de la Costa entre Cabo Corrientes y las cabeceras del río Napipí (quebrada Mequerá). Probablemente se extiende esta zona por la Serranía hasta Panamá. En el río Juradó se conocen pequeños yacimientos de caliza cerca de las desembocaduras de las quebradas Jampabadó y Antadó.

2. Calizas con un espesor de 20-30 m. en la quebrada Aibí, afluente del río Uba, que desemboca al río Bojaya, Corregimiento de Bojaya, Municipio de Quibdó.

3. Sin confirmación, hay una información sobre un yacimiento de buena potencialidad situado al oriente de Istmina.

4. Piedra de cal en el paraje de La Granja, al este de Quibdó.

5. Mármoles y calizas en el alto curso del río Iró, entre Santa Bárbara y Santa Rita.

6. Se encuentran rodados de calizas en el río Andágueda y en otros afluentes del río Atrato hasta Murri, lo cual hace suponer la existencia de una faja continua de calizas existente en el flanco occidental de la Cordillera Occidental.

7. En el Municipio de Acandí afloran calizas cretáceas en Titumate.

OTROS MINERALES

Existen unas pocas informaciones sobre otros minerales: feldespatos, caolín, ágata y ópalo, obsidiana, mica, talco, yeso, fosfatos, asbesto, tierras colorantes, hierro, bauxita, laterita, etc.

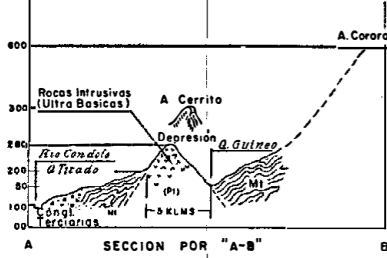
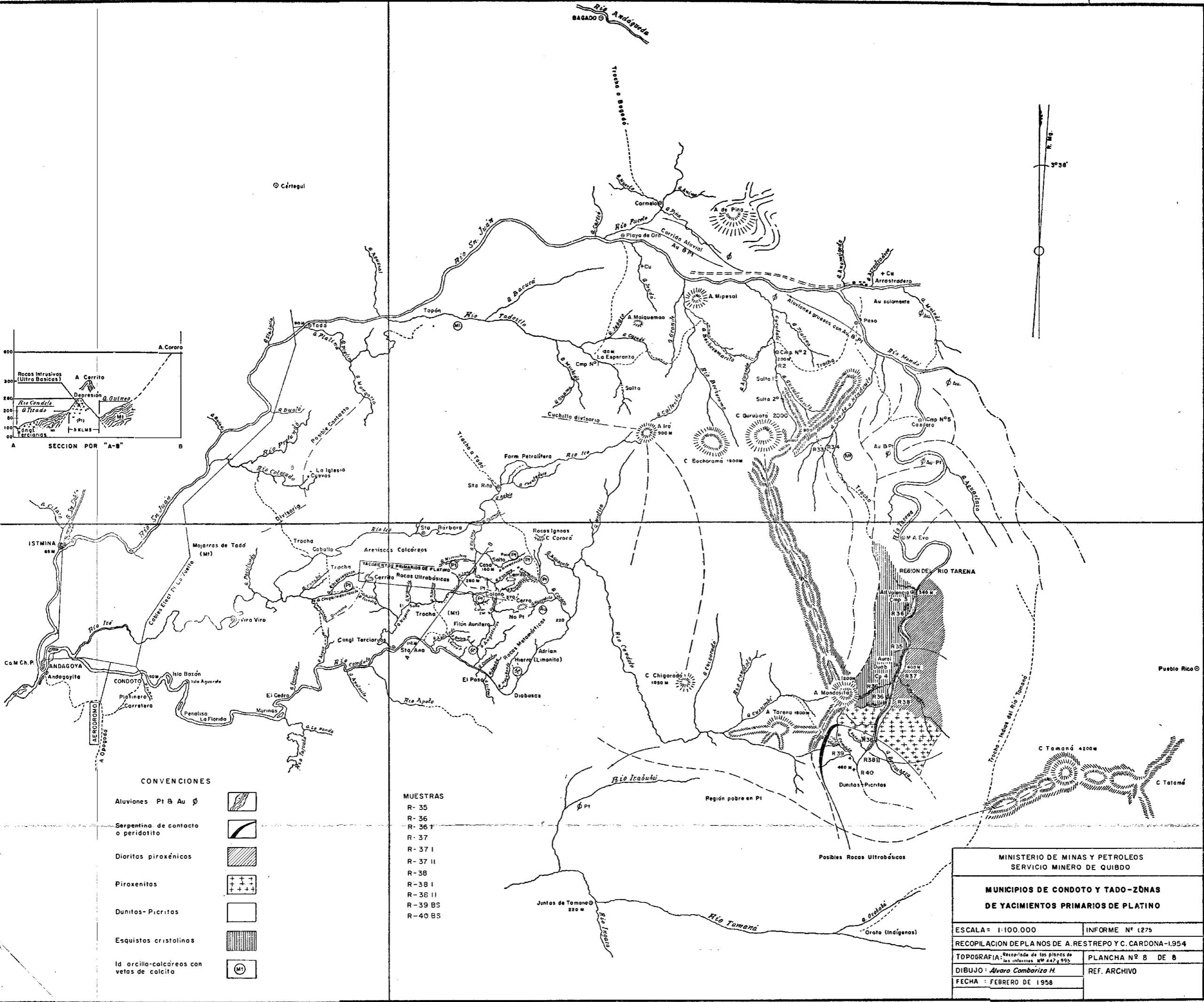
Bogotá, marzo de 1958.

ROBERTO WOKITTEL,
Geólogo Minero Jefe.

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA-MINERA DEL CHOCO

basada en

1. Informes del Servicio Geológico Nacional.
2. *Bibliografía sobre Geología y Geofísica de Colombia* de Jesús Emilio Ramírez, S. J., Bogotá 1957, 2ª edición, Bol. N° 6, Serie 6 Geología, del Instituto Geofísico de los Andes Colombianos.
3. Otras publicaciones.



- CONVENCIONES**
- Aluviones Pt B Au ϕ
 - Serpentina de contacto o peridotito
 - Dioritas piroxénicas
 - Piroxenitas
 - Dunitos-Picritas
 - Esquistos cristalinos
 - Id. orcillo-calcareos con vetas de calcita

- MUESTRAS**
- R-35
 - R-36
 - R-36 I
 - R-37
 - R-37 I
 - R-37 II
 - R-38
 - R-38 I
 - R-38 II
 - R-39 BS
 - R-40 BS

MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS SERVICIO MINERO DE QUIBDO	
MUNICIPIOS DE CONDOTO Y TADO - ZONAS DE YACIMIENTOS PRIMARIOS DE PLATINO	
ESCALA = 1:100.000	INFORME N° 1275
RECOPIACION DE PLANOS DE A. RESTREPO Y C. CARDONA-1954	
TOPOGRAFIA: Recopilada de los planos de los informes N° 447 y 595	PLANCHA N° 8 DE 8
DIBUJO: Alvaro Combariza H.	REF. ARCHIVO
FECHA: FEBRERO DE 1958	

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA-MINERA DEL CHOCO

1. ACEVEDO LATORRE, ED., 1950. — El canal interoceánico Atrato - Truandó. *Naturaleza y Técnica*. Bogotá, 1, Nº 3.
2. AIRIAU, A., 1859. — Carte Géographique pour servir à l'Étude du Canal Interocéanique par l'Isthme du Darien.
3. AIRIAU, A., 1860. — Canal Interocéanique par l'Isthme du Darien, Nouvelle Grénade. *Canalisation par la Colonisation*. Vol. I, 116 pp., 6 mapas. Chez France Librairie. Paris.
4. ALVARADO, BENJAMÍN, 1938. — Informe 15. Los metales del platino.
5. ALVARADO BENJAMÍN, 1942. — Informe 679. Contribución al estudio de la riqueza minera de Colombia.
6. ALVAREZ LLERAS, JORGE, 1923. — *El Chocó*. Minerva, Bogotá.
7. ALVAREZ LLERAS, JORGE, 1935. — El canal del Atrato. *Bol. Soc. Geog. Col. A.* 2, Nº 2, 127-129.
8. ALVAREZ LLERAS, JORGE, 1935. — "El Chocó". Relaciones de viaje referentes a esta región de Colombia. *Bol. Soc. Geog. Col. A.* 2, Nº 1, 54-72.
9. ALVAREZ LLERAS, JORGE, 1940. — La minería de oro y platino en el Chocó. *Minería*, Nº 100, págs. 8389-8392.
10. ALVAREZ LLERAS, JORGE, 1952. — Algunos escritos geográficos de Colombia. Generalidades sobre el Chocó. *Bol. Soc. Geogr. Col.*, vol. X, Nº 2, pp. 85-109.
11. ANDERSON, J. L., 1945. — Petroleum Geology of Colombia, South America. *Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol.*, 29; 8.
12. ANDERSON, STEWARD, G., 1952. — *Platinum (Colombia)* Min. Trade. Nct. 35, Nº 1, Jul. 19-20.
13. ANÓNIMO, 1907. — Mapa del Territorio de la Intendencia del Chocó, en donde se encuentran yacimientos de oro, con indicaciones de los de platino. Lit. Nal., Bogotá.
14. ANÓNIMO, 1908. — Platino en Colombia. *Rev. Ing.*, T. 2, Nº 3, Mar., 84-88.
15. ANÓNIMO, 1908. — The Platinum deposits of Colombia. *Journ Roy. Soc. Arts*, 56, Nº 2908, Ago., p. 884.
16. ANÓNIMO, 1909. — El Chocó aurífero. *Rev. Min. Obr. Públ.* A. 4, Nº 6, pp. 397-399.
17. ANÓNIMO, 1910. — Producción de platino en Colombia. *Anales Ing.*, vol. XVIII, Nos. 209-212, p. 17.
18. ANÓNIMO, 1912. — Dredging in Colombia. *Min. Sci. Press*, Oct., p. 471, map.
19. ANÓNIMO, 1914. — Mining in the Chocó District, Colombia. *Min. Sci. Press*, 108, Abr. 696.
20. ANÓNIMO, 1924. — Platinum and Coffee in Colombia. *Anal. Ing.*, 32, Nº 376, Jun., pp. 135-137.
21. ANÓNIMO, 1925. — Dredging for Platinum in Colombia. *Eng. Min. Journ.* 120, Nº 8, 298.
22. ANÓNIMO, 1929. — Proyecto de canal interoceánico por Nicaragua. Recorte de prensa *La Nación* de Chile. Informe Nº 182.
23. ANÓNIMO, 1934. — Yacimientos minerales del Chocó, *Minería*, Nº 28, 1873-1875. De Miller and Singewald, 1919.
24. ANÓNIMO, 1937. — Conveniencia y oportunidad de estudiar el posible canal interoceánico por el Atrato. *Bol. Soc. Geog. Col. A.* 4, Nº 1-7.
25. ANÓNIMO, 1937. — Informe científico sobre la región Quibdó-Buenaventura. *Minería*, A. V, pp. 4550-4565.
26. ANÓNIMO, 1948. — Descripción de la Provincia del Zitará y curso del río Atrato. *Bol. Soc. Geog. Col.*, 8, Nº 1, 17-39.

27. ANÓNIMO, 1954. — Canal Interoceánico del Atrato. *Diana*. A. 2, Nº 8, 26-32, fotos, mapas.
28. ANÓNIMO, 1955. — La explotación platinífera del Chocó en nuestra economía. *Ind. Col.* A. 2, Nº 20, pág. 15.
29. ARBELÁEZ HURTADO, G., 1940. — Monografías Mineras. Aluviones en zonas auríferas del Telembí y del San Juan. Edit. Lit. Colom., Bogotá, 142 págs., fotos.
30. ARCHER, 1937. — Exploration in the Chocó Intendency of Colombia. *Sci. Month.* 44, 418-434.
31. ARMENTA, A. L., 1939. — El canal interoceánico Atrato-Truandó es una necesidad inaplazable. *Bol. Soc. Geog. Col.* 6, Nº 2-3, 157-168, fig.
32. ARMENTA, A. L., 1948. — El canal interoceánico colombiano, *Bol. Soc. Geog. Col.* 8, Nº 1, 75-81, croq.
33. ARTEL, JORGE, 1957. — Barro y Oro del Chocó. *Américas* 9. Nº 4, 7-10, fotos.
34. AUBERT DE LA RUE, EDGAR, 1933. — Contribution à l'Étude Géologique de la Cordillère Occidentale des Andes de Colombie, (Extrait), *Compt. Rend. l'Acad. des Sci.*, Paris.
35. AUBERT DE LA RUE, EDGAR, 1933. — Observations géologiques sur les vallées du Yurumangui et du Naya (Cordillère Occidentale des Andes de Colombie). *Rev. Géog. Phys. et Géol. Dyn.*
36. BAIN H. FOSTER Y THORNTON READ T., 1936. — Informe 478. Los minerales y la industria en Suramérica. *Minería*, Nos. 43-44, pp. 3166-3180.
37. BOSSLOR, ROBERT B., 1920. — Informe 40. Geological report on the West-Coast of Colombia. Oil and gas prospects.
38. BOTERO G. Y GARCÉS H., 1935. — Informe geológico del camino Bolívar-Quibdó. *Min.* Nº 28, 1884-1887, plancha.
39. BRISSON, JORGE, 1895. — *Exploración en el Alto Chocó.* (Contrato, El Chocó y su porvenir, exploración en Alto Chocó, minería, método hidráulico). Imp. Nal., Bogotá, 315 págs.
40. BRUET, E., 1933. — Sur les formations aurifères de la Colombie au sud de Buenaventura. *Comptes Rendus de la Société Géologique de France*, XV, pp. 241-242.
41. BRUET, EDMOND, 1934. — "Sur l'évolution continentale des quartzites du Rio Yurumangui, au sud de Buenaventura (Colombie)", *Compt. Rend. Som. Soc. Géol. France*. Nº 7, 92-94.
42. BRUET, EDMOND, 1945. — "Les terres rouges de la Cordillère Occidentale de Colombie (Amérique du Sud) et leur substratum schisteux et éruptif", *Compt. Rend. Som. Soc. Géol. France*. 41-42.
43. BRUET, EDMOND Y AUBERT DE LA RUE, EDGAR, 1943. — "La Hoya del Río Naya", *Rev. Univ. Cauca*. Nº 1, Ene-Feb., 137-160, figs.
44. BUENO, JESÚS A., 1957. — Informe 1194. Sobre un reconocimiento minero en la región de Garrapatas (Valle del Cauca y Chocó).
45. CARDONA CARLOS, 1957. — Mina de cobre San Antonio, Departamento del Chocó. *Bol. Min.* Nº 38/39, 1957.
46. CARDOSO GAITÁN A. Y ARCHILA, MANUEL, 1930. — Informe sobre las labores de la comisión minera del Chocó, desde el mes de febrero de 1929 hasta el mes de marzo de 1930. *Bol. Min. Petr.* Nº 18, 474-489.
47. CARVAJAL, GRISELDINO, 1914. — Canalización interoceánica por el Chocó. *Anal. Ing.* 21, Nº 255-256 y 22 Nº 257-258.
48. CARVAJAL, GRISELDINO, 1951. — Los valles de San Juan y el Tatama. *Bol. Soc. Geog. Col.* 8, Nº 2, 189-190.
49. CARVAJAL, JOSÉ MANUEL, 1956. — Informe 1150. Operación Truandó. Informe geológico preliminar.
50. CASTILLO J., CICERÓN, 1909. — Geology of the Platinum Deposits of Colombia. *Min. and Sci. Press*, vol. 98, Nº 24, pp. 826-828.

51. CASTILLO HURTADO, J., 1954. — *El Departamento del Chocó*. Edit. El Gráfico, Bogotá, 42 págs., map.
52. CISNEROS, FRANCISCO JAVIER, 1878. — Report on the proyect of construct a railway from the bay of Buenaventura upon the Pacific Ocean and the river Cauca. New York.
53. COLLINS, LT. F., 1875. — Report of a Survey of the Proposed Route for an Inter-oceanic Ships Canal by way of the Atrato, Napipi and Doguado Rivers, in the Canton of Chocó, State of Cauca, United States of Colombia, by the U. S. Expedition of 1875. Senate Executive Documents N° 75, 45th Congress, 3rd Session. June, 1875 (Washington, D. C., 1879).
54. CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA, 1943. — *Geografía Económica de Colombia*. T. VI. Chocó.
55. CONVERS PINZÓN, R., 1938. — Se necesita un canal interoceánico. *Rev. Soc. Geogr. de Col.* A. 5, N° 3, pp. 268-272.
56. CÓRDOBA, FRANCISCO, 1930. — *Geografía del Chocó*.
57. CÓRDOBA, FRANCISCO, 1933. — *Nociones de geografía e historia del Chocó*. 3ª ed. Tip. Victoria. Medellín.
58. CRANSTON ROBERT E., 1926. — Colombian Platinum Placers have up-to-date equipment. *Eng. Min. Journ.* 122, N° 9, Ago., p. 339.
59. CURTIS, LA NAUZU, A., 1870. — Informe que sobre el canal interoceánico publica Imp. y Esterotipia de Medardo Rivas, Bogotá, 24 págs.
60. DAY, DAVID, T., 1907. — *The Production of Platinum*. U. S. Geological Survey Department of the Interior. Wash. Gov. Print.
61. DELGADO, CARLOS I., 1953. — Informe 913. Informe técnico sobre la región de La Equis y Cerro del Capote. Estudios de los afloramientos encontrados. Corregimiento de Tutunendo. Chocó.
62. DELGADO, CARLOS I., 1953. — Informe 968. Estudio de la región metalífera del Alto de los Capoteros, Municipio de Quibdó.
63. DIEZEMANN, WOLFGANG, 1952. — Informe 854. Prospección de yacimientos de metales en la región del río Andágueda.
64. DUPARC Y TIKHONOWITSCH, 1920. — *Le platine et les gites platinifères de l'Oural et du monde*. Imp. y Lit. Sonor, S. A., Genève. Texto 542 págs., atlas, planos, mapas.
65. ECHEVERRI, DIONISIO, 1940. — El Chocó y su posición en la industria minera del país. *Minería*, N° 100, pp. 8324-8339.
66. ERISSON, JORGE, 1895. — *Exploración en el Alto Chocó*. 318 pp., Bogotá, Impr. Nacional.
67. ERMISCH, E., 1932. — Ein Profil durch den Chocó-Westhang der West-Kordillere in Kolumbien. *Zeit. prakt. Geol.* 40, N° 2, 17-21.
68. ERMISCH, E., 1934. — Reise in das Chocó Gebiet in Kolumbien. *Geogr. Woche* 2, N° 6, 121-127, fig.
69. ERMISCH, E., 1935. — Die Provinz Chocó in Kolumbien. *Peter. Mitt.* 81, N° 4, 118-121.
70. ESCOBAR, P. E., 1921. — *Bahías de Málaga y Buenaventura*. Bogotá, Imp. Nal., 375 pp.
71. ESCOBAR, P. E., 1925. — Los ríos de la Costa del Pacífico colombiano, *Bol. Soc. Geog. Colom.* A. 1, N° 1, Nov., 45-46, fotos.
72. ESCOBAR, FRANCISCO, 1936. — El canal del Atrato. *Bol. Soc. Geog. Col.* A. 3, N° 2, 147-151.
73. FOSTER BAIN, H. y THORNTON, READ T., 1936. — Informe 478. Los minerales y la industria en Suramérica. *Minería*. Nos. 43-44, págs. 3166-3180.
74. GANSSE, A., 1950. — Geological and Petrographical Notes on Gorgona Island in relation to N W South America. *Schweiz. Min. Petr. Mitt.* Bd. 30, pp. 219-237.

75. GARELLA, NAPOLEÓN, 1845. — *Projet d'un Canal de Jonction de l'Océan Pacifique et de l'Océan Atlantique à travers l'Isthme de Panama*. 233 pp., 2 maps. Imp. de Fain et Thunot.
76. GERTH, H., 1955. — *Der geologische Bau der Suedamerikanischen Kordillere*, Gebr. Bornträger, Berlín.
77. GOVERNOR OF THE PANAMA CANAL, 1949. — Special report on the Atrato-Truandó-Canal route under public law 280, 79th. Congr. 1rst Session. 26 y 3 pp. Esquemas y mapas. Panama Canal Zone.
78. GRANGER, HENRY AND TREVILLE, E. B., 1898. — Mining Districts of Colombia. *Am. Inst. Min. Eng. Trans.* Vol. 28, pp. 33-87, Discussion pp. 803-808.
79. GRANGER, HENRY, G., 1908. — Gold dredging on the Chocó Rivers, *Am. Inst. Min. Eng. Trans.* 39, 392-418, fig. tab.
80. GRANGER, HENRY, G., 1908. — The future Gold Output of Colombia. *Am. Inst. Eng. Trans.* Vol. 39, pp. 321-325.
81. GRANGER, HENRY, G. Y TREVILLE EDUARD, 1934. — El Chocó. *Minería*, N° 28, 1860-1872.
82. GROSSE, EMIL, 1926. *El Terciario Carbonífero de Antioquia*. Dietrich Reimer, Berlín.
83. GROSSE, EMIL, 1930. — Informe 121. Determinación de las rocas colectadas por la comisión minera del Chocó. *Bol. Min. Petr.* N° 21-22, 321-327, T. IV.
84. GUHL, E., 1945. — Las cabeceras de los ríos Naya y Yurumanguí. *Bol. Arqu.* I, N° 6, 599-607.
85. GUHL, E., 1947. — La exploración de las fuentes de los ríos Naya y Yurumanguí. *Bol. Soc. Geog. Colomb.* 7, N° 4, 385-399.
86. GUHL, E., 1948. — La costa del Pacífico entre los ríos Dagua y Naya. *Bol. Soc. Geog. Colomb.* 8, N° 1, 100-102, fotos.
87. GUHL, E., 1954. — Aspecto socio-geográfico de la provincia fisio-geográfica formada por el valle del río San Juan y por el Codo de Los Mellizos y sus estribaciones hacia el río Cauca (Depto. de Antioquia). *Rev. Colom. Antr.* 2, N° 2, 37-85, pls., maps., cuadros.
88. GUZMÁN, B. A. 45, 1948. — Descubrimiento y pacificación del Chocó. *Bol. Soc. Geog. Col.* 8, N° 1. 16-99.
89. HALDER, H. A. — Informe 140. Un estudio de la Compañía South American Gold and Platinum, incluyendo algunas ideas sobre política inversionista en general.
90. HEDBERG, H. D., 1940. — Mesozoic Stratigraphy of Northern South America. *Proc. eight Amer. scient. Congr.* May 1940.
91. HILL, JAMES, 1917. — Platinum Deposits of the World. *Eng. Min. Journ.* 103, N° 26, Jun., pp. 1145-1146.
92. HUMBOLDT, ALEXANDER VON, 1807-1839. — *Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent fait en 1799-1804*. 1942. Traducción. Viajes a las regiones equinocciales del Nuevo Continente. 5 tomos. Biblioteca Venezolana de Cultura, Escuela Técnica Industrial, Talleres de Artes Gráficas, Caracas. En el 5º tomo se tratan las posibilidades de una comunicación por canales entre el Océano Atlántico y Pacífico.
93. HUMBOLDT, ALEXANDER VON, 1824. — *Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne*, 5 vol., 2ª ed., Paris.
94. HUMBOLDT, ALEXANDER VON, 1826. — Account of the Discovery of a Mine of Platinum in Colombia and of Mines of Gold and of Platinum in the Uralian Mountains. *Jour. Sci* 5, N° 2.
95. HUMBOLDT, ALEXANDER VON, 1839. — *Über die Goldproduktion in Amerika und Asien*. Kartsten u. v. Dechen Archiv, Band 12, 572-580.
96. HUBACH, ENRIQUE, 1925. — Informe 152. Sobre las investigaciones al NW y N de Buenaventura.

97. HUBACH, ENRIQUE, 1925. — Informe 147. Reseña de la región platinífera de Colombia.
98. HUBACH, ENRIQUE, 1927. — Informe 179. Informe Geológico de Urabá. Publicado: *Bol. Min. Petr.*, T. IV, N° 19/20, julio-agosto 1930, págs. 26-136. Mapas, croquis, planos.
99. HUBACH, ENRIQUE, 1927. — Informe 227. Anotaciones sobre el proyectado canal interoceánico de Napipí, Departamento del Chocó.
100. HUBACH, ENRIQUE, 1929. — Informe 184. Apreciación de los proyectos para los canales interoceánicos del Napipí y del Truandó, según puntos de vista geológicos. Publicado: *Bol. Min. Petr.*, N° 13, págs. 15-34.
101. HUBACH, ENRIQUE, — Informe 228. Informe condensado sobre las expectativas petrolíferas en Urabá y en especial en la Serranía de Abibe, Departamentos de Antioquia y Chocó.
102. HUBACH, ENRIQUE, 1930. — Manifestaciones petrolíferas en la Intendencia del Chocó. *Bol. Min. Petr.*, T. IV, Nos. 21/22, pp. 336-337.
103. HUBACH, ENRIQUE, 1930. — Informe 826. Anotaciones sobre la estructura de la Cordillera Occidental y sobre el estudio del platino. *Bol. Min. Petr.*, T. IV, Nos. 21/22, pp. 328-335.
104. HUBACH, E. Y ALVARADO, BENJAMÍN, 1934. — Informe 224. Geología de los Departamentos del Valle y Cauca, en especial del carbón.
105. HUBACH, ENRIQUE, 1934. — Informe 235. Informe sobre las condiciones mineras y agrícolas de la región de la Cordillera Occidental, comprendida entre las cabeceras de los ríos Atrato y San Juan, Departamento del Chocó.
106. HUBACH, ENRIQUE, 1951. — Informe 777. Aspectos geológicos petrolíferos de Colombia en 1951.
107. HUBACH, ENRIQUE, 1954. — Informe 1057. Vías de penetración y zonas de colonización en el Departamento del Chocó.
108. HUBACH, ENRIQUE, 1957. — Informe 1212. Contribución a las unidades estratigráficas de Colombia.
109. HYATT, VERILL A., 1928. — El canal interoceánico por el Darién. *Rev. Fac. Mat. Ing.* 1, N° 2, 64/65.
110. IMPERIAL INSTITUTE, 1936. — *Platinum and allied metals*. Imperial Institute. London, 193 pp.
111. JIMÉNEZ DENOSO, J., 1948. — Relación y plano del río Atrato. *Bol. Soc. Geogr. Col.* 8, N° 2, 235-240.
112. KAY MARSHALL, 1951. — *North American Geosynclines*. Geol. Soc. Amer., Memoir 48.
113. KELLEY, F M., 1856. — *On the junction of the Atlantic and Pacific Oceans, and the Practicability of a ship canal, without locks, by the Atrato Valley*. Institute of Civil Engineers, Minutes of Proceeding, XV, pp. 376-417.
114. KELLNER, G. J., — Informe 247. Los yacimientos de platino de la República de Colombia.
115. KELLNER, G. J., 1921. — Informe 249. Informe sobre los depósitos primarios y secundarios auríferos y de platino en las propiedades al sur de Nóvita, provincia del Chocó.
116. KELLNER, G. J., 1928. — Die Platinlagerstaetten der Republik Kolumbien, Suedamerika. *Zeitsch. prakt. Geologie*. Vol. 36, N° 1, pp. 1-7.
117. KIMBALL, E. B., 1914. — Primitive Methods of Working the Platinum Areas of Colombia. *Min. and Eng. World*, vol. 40, p. 96, y 1933. — *Bull N° 65*. Min. and Met. Soc. Americ., octubre.
118. KLUCKHORN, FRANK L., 1938. — Una vez más las vías interoceánicas colombianas. *Bol. Soc. Geogr. Col.* 5, N° 1, 5-8.
119. KUNST, JOH, 1913. — *Eine neue Karte des Alto Chocó*. L. Friederichsen Co. Hamburg. 54 págs. mp.

120. KUNZ G. F., 1918. — Platinum with special reference to Latin America. Wash. Government Printing Office. 1917. *Bull. Panam. Un.* 45, N° 5, pp. 606-626.
121. LAVERDE G., LUIS, 1955. — Canales interoceánicos. *Armada*, 4. N° 18, 30-46, fotos, fig.
122. LLERAS CODAZZI, RICARDO, 1927. — *Los minerales de Colombia*. Bogotá, Impr. Nal., pp. 141-144.
123. LLERAS CODAZZI, RICARDO, 1929. — Notas mineras. Aluviones platiníferos y auríferos. *Bol. Min. Petr.* N° 9, sept., pp. 199-213, fotos, map.
124. LINDGREEN, WALDEMAR, 1912. — *Platinum and allied metals*. Mineral Resources of the United States, 1911. Wash. Gov. Print. Office.
125. LINDGREEN, WALDEMAR, 1915. — Gold and Silver Deposits in North and South America. *Second Panamerican Sci. Congr. Proc.* 8, Sect. 7, 1916. 560-578. Reprov. en *Am. Eng. Trans.* 55, 883-909, fig.
126. LÓPEZ CASAS, JAIME, 1958. — Reseña sobre las posibilidades petroleras en el Departamento del Chocó. Informe 1267.
127. MAC.AHRON, ALBERTO, 1955. — La operación Truandó. *Bol. Soc. Geog. Col.* 13, Nos. 47/48, 202-212, fotos.
128. MACÍA, JOSÉ, 1933. — Historia del platino. *Minería*, N° 14, agosto, pp. 971-975.
129. MERIZALDE DEL CARMEN, B., 1921. — *Estudios de la Costa Colombiana del Pacífico*. Bogotá, 96 pp.
130. MEYER, ANDREW, 1941. — In the Chocó Colombia. *Eng. Min. Jour.* 142, N° 9, 35-39.
131. MICHLER, N., 1861. — Report of his survey for an interoceanic ship canal, near the Isthmus of Darien. Washington, 1861.
132. MICHLER, N., 1871. — Report of the interoceanic ship canal. Executive Document. N° 9. 1. Isthmus of Darien. 457, map. 16, Washington.
133. MICHLER, N., 1874. — Report of his survey for an interoceanic ship canal between the Atlantic and Pacific Oceans by the way of the Atlantic Darien, Wash. 1874.
134. MILLER - SINGEWALD, 1919. — *The Mineral Deposits of South America*. Mc.Graw Hill.
135. MILLER B. Y SINGEWALD, 1934. — Yacimientos minerales del Chocó. *Minería*, N° 28, 1873-1875.
136. MINISTERIO DE INDUSTRIAS, 1930. — La concesión del Condoto. *Bol. Min. Ptr.*, T. III, N° 14, pp. 91-104.
137. MINISTERIO DE INDUSTRIAS, 1933. — Memorandum sobre la propiedad minera del Chocó. Exposición preliminar. Relación de las minas tituladas en la Intendencia del Chocó, de junio de 1864 a septiembre de 1931. Principales resoluciones sobre las minas del Chocó. *Bol. Min. Petr.*, T. X, Nos. 55-60, pp. 160-376.
138. MOSQUERA, LISANDRO, 1934. — Monografía General del Chocó, *Dyna*, A. 2, N° 9, 280-291.
139. MOSQUERA M. ALEJANDRO, 1935. — Monografía del Municipio de Baudó, *Dyna*, A. 3, N° 8, 251-256.
140. MOSQUERA RIVAS, RAMÓN, 1935. — El Istmo de San Pablo, *Dyna*, A. 3, Nos. 9/10. 295-299.
141. MOSQUERA RIVAS, RAMÓN, 1937. — Informe científico sobre la región Quibdó-Buenaventura, *Min.* N° 58, 4550-4565.
142. MOSQUERA R. Y ARRIAGA C., 1935. — Informe científico sobre la región Quibdó-Buenaventura, *Dyna* A. 2, N° 9, 310-328.
143. NELSON, WOLFGANG, 1954. — Informe 1051. Contribución al conocimiento de la Cordillera Occidental. Sección carretera Cali-Buenaventura.
144. NELSON, H. W., 1957. — Contribution to the Geology of the Central and Western Cordillera of Colombia in the sector between Ibagué and Cali. *Leidsche Geologische Mededelingen*, Deel 22, pp. 1-76.

145. NICHOLAS, FRANCIS C., 1897. — Exploration in the Gold Fields of Western-Colombia. *Sch. Mines Quart.*, vol. 4, N° 18, pp. 259-265.
146. NICHOLAS, FRANCIS C., 1898. — An outline of the Gold Fields in Colombia, South America. *Eng. Min. Journ.* 69, 520-521.
147. NIETO, MANUEL J., 1921. — Informe 274. Exploraciones sobre la región del Chocó.
148. NYGREN, W. E., 1950. — The Bolívar Geosyncline of North Western South America. *Bull. American Association of Petr. Geol.* 34, pp. 1998-2006.
149. O., A., 1930. — El canal interoceánico por el Atrato. *Anal. Ing.* 38, N° 451, 337-342.
150. OINOMIKADO, TUNETERU, 1939. — Miocene Mollusca from the Neighbourhood of Cucurupí. Department of Chocó, Colombia. *Jour. Geol., Soc. of Japan.* 46, N° 555. 103-116. Lam.
151. OLSSON, AXEL A., 1942. — Tertiary deposits of Northwestern South America and Panama. *Eighth American Scientific Congr. Proc.* 4 (Geol. Sciences), 231-287.
152. OLSSON, AXEL A., 1942. — Some Tectonic interpretation of the Geology of Northwestern South America. *Eighth American Scientific Congr. Proc.* 4 (Geological Sciences), 231-287, 401-416, fig.
153. OLSSON, AXEL A., 1942. — Tertiary Deposits of Northwestern South America and Panama. *Eighth American Scientific Congr. Proc.*, Washington 4, 231-287.
154. OLLSON, A. A., 1956. — *Handbook of South American Geology*, Chapter Colombia. Geol. Soc. Amer., Memoir 65, pp. 297-315.
155. O'NEILL, PATRICK H., 1956. — Platinum Mining in Colombia, S. A., *Min. Eng.* 8, N° 5, may., 496-500, fotos.
156. OPPENHEIM, V., 1949. — Geología de la costa sur del Pacífico de Colombia. *Bol. Instit. Geofísico de los Andes*, I, pp. 1-23.
157. OPPENHEIM, V., 1952. — The Structure of Colombia. *Trans. Americ. Geophysical Union* 30, pp. 739-748.
158. ORTIZ MORALES DANIEL, 1934. — La Intendencia del Chocó. *Bol. Soc. Geog. Col.* A. 1, N° 3, 225-238.
159. OSPINA, TULIO, 1911. — *Reseña sobre la geología de Colombia y especialmente del antiguo Departamento de Antioquia*. Impr. La Organización, Medellín. Reeditada en 1939. Tipografía Sonsón, Medellín.
160. OSSA, PEREGRINO, 1935. — Canales interoceánicos en el territorio de Colombia entre el Atlántico y Pacífico. *Anales Ing.*, vol. 43, N° 496, pp. 190-193.
161. OSSA V., PEREGRINO, 1941. — Canal interoceánico por el Atrato. *Anal. Ing.* 49, N° 562, 691-692.
162. OSSA, PEREGRINO, 1950. — La minería en Colombia. Breve reseña histórica. *Rev. Acad. Cienc. Ext. Fis. Nat.*, vol. 8, N° 29, pp. 104-108.
163. OVALLE, J., 1920. — Platinum in Colombia. *Eng. Min. Journ.*, 110, N° 19, nov., pp. 907-908.
164. PEREIRA GAMBA, FORTUNATO, 1901. — *Riqueza Minera de la República de Colombia*.
165. PÉREZ DE BARRADAS, JOSÉ, 1954. — *Orfebrería prehispánica de Colombia*, Estilo Calima. Vols. I-II-XVI. Banco de la Rep.
166. POSADA, JUAN DE LA CRUZ, 1930. — Datos sobre el platino. *Bol. Min. Petr.*, tomo III, N° 17, pp. 413-418.
167. POWELL, A. R., 1953. — The Platinum Metals. *Nat.* 172, N° 4381, pp. 700-701.
168. RAMÍREZ HORACIO, 1934. — Proyecto del canal interoceánico por el Napipí y el Truandó. *Dyna* A. 4, N° 9, 291-296.
169. RESTREPO, ALONSO, 1954. — Informe 995. Exploración del río Tarena, Mpio. de Tadó, Depto. del Chocó.
170. RESTREPO, ALONSO, 1954. — Informe 447. Contribución al estudio de los yacimientos primarios del platino del Condoto (Chocó).

171. RESTREPO, ALONSO, 1954. — Informe sobre Condoto. Informe 9 pp., 1 mapa.
172. RESTREPO, ALONSO, 1956. — Monografía de los aluviones auroplatiníferos del río Quito, situado en el distrito de Quibdó. Informe 5 pp., 1 mapa.
173. RESTREPO, ALONSO, 1957. — Monografía Minera de los ríos Bebaramá y Bebará. Inf. 17 pp., 1 mapa.
174. RESTREPO, VICENTE, 1888. — *Estudio sobre "Las minas de oro y plata de Colombia"*. Imprenta de Silvestre y Cia., Bogotá.
175. RIGWAY, ROBERT M., 1935. — Producción de oro en Colombia desde los tiempos de la Conquista. *Anal. Ing.* 43, N° 496, pp. 226-227.
176. RIVET, P., 1924. — L'Orfèvrerie Colombienne. *21st Intern. Congr. of Americanists Proc.*, 1ª parte, 17-28. Mapa.
177. RIVET, P., 1943. — Metalurgia del platino en la América Precolombiana. *Rev. Inst. Etnol. Nal.* 1, Ent. 1ª, pp. 39-45. Bogotá, Min. de Educ.
178. RIVET, P., y ARSANDAUX, H., 1946. — *La métallurgie en Amérique précolombienne*. Institute d'Ethnologie, Paris, 254 pp., Paris.
179. ROYO Y GÓMEZ JOSÉ, 1946. — Informe 657. Historia de los estudios geológicos de Antioquia.
180. ROYO Y GÓMEZ, JOSÉ, 1948. — Informe 639. "Bibliografía geológica, geográfica y minera de Colombia". Publicado: *Comp. Est. Geol. Of. en Col.*, T. VI, Anexo II, págs. 3-123.
181. ROYO Y GÓMEZ, JOSÉ, 1948. — Informe 665. Datos geológicos de la carretera al mar, Cali-Buenaventura, Depto del Valle.
182. ROYO Y GÓMEZ, JOSÉ, 1950. — Informe 741. Adiciones y correcciones a la bibliografía geológica, geográfica y minera de Colombia. Publicado: *Comp. Est. Geol. Of. de Col.*, T. VIII, págs. 313-344.
183. SARMIENTO, ALBERTO, 1946. — Informe 526. Comisión al Hospital de Istmina, Chocó.
184. SARMIENTO, ROBERTO, 1950. — Informe 701. Bosquejo de la geología del petróleo en Colombia.
185. SARMIENTO, ROBERTO, 1949. — Informe 673. Geological outline of some of the Colombian Oilfields.
186. SCHEIBE, ROBERT, 1921. — La minería en Colombia. Publicado en 1931 en *Bol. Min. Petr.*, Nos. 28-30, págs. 74-90.
187. SCHEIBE, ROBERT, 1931. — Informe preliminar rendido en 1919 por el doctor Roberto Scheibe sobre los resultados del trabajo de la Comisión Nacional en Antioquia. *Bol. Min. Petr.*, T. 6, Nos. 31-33, pp. 67-112. Reimpreso con el título: "Informe sobre los resultados del trabajo de la Comisión Científica Nacional en Antioquia, en 1934". *Comp. Est. Geol. Ofic. Colom.*, T. I, págs. 97-167; y reimpr. en 1937 en *Minería*, A. 6, N° 65, págs. 5099-5132, Croquis geol.
188. SCHMIDT, R. D., 1952. — Die Niederschlagsverteilung im andinen Kolumbien. *Bonner Geographische Abhandl.* 9, pp. 99-119.
189. SCHUCHERT, CH., 1937. — Historical Geology of the Antillean Caribbean Region. *Bol. de Petróleos*, N° 97-102, págs. 264-354.
190. SCHUCHERT, CH., 1935. — *Historical Geology of the Antillean Caribbean Region*. Wiley, N. Y., pp. 556-591.
191. SELFRIDGE, TH. J., 1874. — Reports of explorations and surveys to ascertain the practicability of a ship canal between the Atlantic and Pacific Oceans by way of the Isthmus of Darien. Washington, 1874.
192. SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL, 1949. — Informe 709. — Contribución al estudio de la riqueza mineral de Colombia.
193. SINGEWALD, QUENTIN. — Mineral Resources of Colombia. *Geological Survey Bul.* N° 964-B. Government Printing Office, Wash., pp. 52-204.

194. STUTZER O. Y HUBACH, E., 1925. — Informe 389. Acerca de la geología de la Cordillera Occidental entre Cali y Buenaventura. Publicado: *Comp. Est. Geol. Of. en Colom.*, T. II, págs. 39-52 de 1934.
195. SUÁREZ HOYOS, VICENTE, 1950. — Informe 804. Informe sobre la visita a los Laboratorios de Quibdó e Ibagué y la Planta Metalúrgica de Medellín.
196. TERRY, ROBERT, 1956. — A geological reconnaissance of Panama. California Academy, San Francisco. *Occasional Papers of the California Academy of Sciences*, N° XXIII.
197. TRAUTWINE, JOH., 1854. — Rough notes of an Exploration for an Inter-Oceanic Canal Route by way of the Rivers Atrato and San Juan, in New Granada, S. A. *Jour. Franklin Inst.*
198. TROLL, C., 1930. — Die geologische Verkettung Süd-und Mittelamerikas. *Mitt. Geogr. Ges.*, München, 23; 1.
199. TROLL, CARL, 1930. — Kolumbien (*Handbuch der Geogr. Wissensch.*). Tomo: Süd-Amerika. Akadem. Verlagsgesellsch. Atenaion, Potsdam.
200. VALENCIA, MARINO, 1935. — Riqueza aurífera y platinífera del Municipio de Tadó (Chocó), *Anal. Ing.* 43, N° 491. mayo, pp. 294-298.
201. VILLEGAS, ALBERTO, 1929. — *Explotación del platino*. Tesis de grado en la Escuela Nacional de Minas. Medellín.
202. WEST ROBERT, C., 1952. — Colonial Placer Mining in Colombia. Louisiana State University. *Studies Social Science Series*. 158 pp. Baton Rouge. Louisiana State University Press, y Edwards Brothers. Inc. Ann. Arbor. 159 pp., mapas, plats.
203. WEST ROBERT, C., 1952. — Geographical Factors involved in Colonial Gold and Platinum Mining in Colombia. Monthly Research Report of the Office of Naval Research Wash., p. 25-30.
204. WEST ROBERT C., 1952. — Folk mining in Colombia. *Economic Geography*, vol. 28, N° 4, pp. 322-330. Wash.
205. WEST ROBERT, C., 1956. — Mangrove swamps of the Pacific Coast of Colombia. *Ann. Assoc. Am. Geogr.* 46. N° 1, pp. 99-121, fig.
206. WHITE, ROBERTO BLAKE, 1897. — Gold and Platinum at Nóvita Vieja. *Eng. Min. Journ*, vol. 63, p. 189.
207. WHITE URIBE, H. E., 1930. — Cuadro que indica las cantidades de platino explotado y exportado en la Intendencia Nacional del Chocó, desde 1922 a 1929. *Bol. Min. Petr.*, T. III, N° 14, p. 124.
208. WHITE URIBE, H. E., 1930. — Datos sobre el platino. *Bol. Min. Petr.*, T. III, N° 17, pp. 413-418.
209. WHITE URIBE, H. E., 1930. — Informe del Jefe de la Comisión Minera del Chocó sobre el ejercicio del derecho de mazamorreo. *Bol. Min. Petr.*, T. IV, N° 18-19, pp. 8-13.
210. WHITE URIBE, H. E., 1930. — Resumen del movimiento de explotación y exportación de la Compañía Chocó-Pacífico durante los años de 1922 a junio de 1929. *Bol. Min. Petr.* t. IV, N° 18-19, p. 148.
211. WHITE URIBE, H. E., 1930. — Datos sobre las dragas que trabajan en el río Condoto, de la Intendencia del Chocó. *Bol. Min. Petr.*, T. IV, N° 18-19, p. 149.
212. WHITE URIBE, H. E., 1930. — Apuntamientos sobre la Intendencia Nacional del Chocó y sobre el Municipio de Urrao, Antioquia. *Bol. Min. Petr.*, t. IV, N° 21/22, 211-304.
213. WHITE URIBE, H. E. Y VILLA S., JORGE. 1930. — Redención de minas en la Intendencia del Chocó. *Bol. Min. Petr.* N° 21/22, 305-327.
214. WHITE URIBE, H. E., 1940. — Sobre el origen del platino. *Minería*. Nos. 101/102, noviembre-diciembre, pp. 8542-8543.
215. WILHELMY, H., 1953. — Die pazifische Küstenebene Kolumbiens. *Abhandl. d. Deutscheu Geographentages*, Essen, pp. 96-100.

216. WOKITTEL, ROBERTO, 1934. — Un perfil por la vertiente occidental de la Cordillera Occidental del Chocó. *Minería*, N° 28, 1888-1890. Perf.
217. WOKITTEL, ROBERTO, 1934. — Bibliografía sobre la minería y geología del Chocó. *Minería*, N° 28, 1890-1893.
218. WOKITTEL, ROBERTO, 1934. — Apuntes sobre el platino. *Minería*, Año 3, N° 28, octubre, 1876-1883, fig.
219. WOKITTEL, ROBERTO, 1938. — Ueber Lagerstätten und Bergbau Kolumbiens. *Metall und Erz.*, vol. 35, N° 6, Marz., 137-142, Map.
220. WOKITTEL, ROBERTO, 1954. — Informe 1025. Informe preliminar sobre los yacimientos de minerales del Municipio de Urrao, Departamento de Antioquia.
221. WOKITTEL, ROBERTO, 1954. — Informe 1055. Yacimientos de minerales del Morro de Urrao, Departamento de Antioquia.
222. WOKITTEL, ROBERTO, 1958. — Informe 1275. Geología Económica del Chocó.
223. WYSE, L., 1877. — *Canal Interoceánico*, París, 1877.
224. WYSE, L., 1886. — *Le canal de Panama*. Librairie Hachette et Cie., Paris, 396 pp., mapas, planos, fotos.
225. WYSE, L., 1891. — *Canal Interoceanique de Panama*, Mission de 1890-1891 en Colombie, Paris.
226. WYSE, L., 1895. — Canal Interoceanique. International Rail-way Commission, vol. II, 1891-93. Washington.
227. ZAPATA, NELSON, 1940. — La minería en el Chocó. *Minería*, N° 91/92, 7855-7863.

Manuscrito entregado en marzo de 1958.