

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS
INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL

ESTUDIOS MINEROS Y GEOLOGICOS DE LA

REGION

DEL GUAVIO Y DE LOS FARALLONES DE MEDINA

(DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA)

P O R

ROBERTO WOKITTEL
Geólogo e Ingeniero de Minas.

JAIINE LOPEZ CASAS
G E O L O G O

BOGOTA, ABRIL DE 1.953

I N D I C E

Resumen	1
Introducción	2
Geografía	3
Clima	5
Vías de Comunicación	6
Fuerza Hidráulica	7
Energía Eléctrica	8
Geología	9
Yacimientos de minerales	15
Zinc ..	17
Plomo	24
Cobre	29
Yeso ..	35
Azufre	37
Calizas ..	41
Calcita	45
Travertina	46
Hierro	47
Carbón	50
Sal	52
Baritina	53
Oro	55
Esmeraldas	56
Guano	56

Indice cont.

Cristal de roca	57
Caolín	58
Tierra Diatomácea	59
Areniscas y arenas	60
Aguas termales	60

= = = = =

BGB.

A N E X O S

- 1.- Bibliografía
- 2.- Estudio petrográfico de cinco rocas provenientes de las cabeceras del río Humea Chico.
- 3.- Resultados de análisis de minerales de plomo en la mina La Aurora, Ubalá.
- 4.- Plano en escala 1:300.000 del trayecto Bogotá-Ubalá con indicaciones de los yacimientos.
- 5.- Plano en escala 1:200.000 de la Región del Guavio y de los Farallones de Medina con indicación de los yacimientos.
- 6.- Plano en escala 1:800 de la mina de zinc El Rincón, Mpio. de Junín.
- 7.- Plano en escala 1:1000. Travertina Gachetá.

BGB.

ESTUDIOS MINEROS Y GEOLOGICOS DE LA REGION DEL
GUAVIO Y DE LOS FARALLONES DE MEDINA

R E S U M E N

En este informe se resumen los estudios que se han efectuado en los municipios de Gachetá, Junín, Ubalá y Gachalá, en la región del Guavio, de los Farallones de Medina, del Alto de Bojará y Alto del Quemado. Se ha dado preponderancia a la investigación de los yacimientos de minerales útiles y de su valor económico y se aportan datos sobre la geología del terreno explorado. Para completar la información se agregan algunos datos sobre los yacimientos de minerales conocidos y en parte en explotación, situados en la carretera de Bogotá a Gachetá y en sus alrededores, como también sobre yacimientos localizados en las estribaciones bajas orientales de la Cordillera Oriental en la zona comprendida entre Mambita y Medina.

Los metales, minerales, tierras y piedras tratados son los siguientes: zinc, plomo, cobre, yeso, azufre, calizas, calcitas, travertina, hierro, carbón, sal, baritina, oro, esmeraldas, guano, cristal de roca, caolín, tierra diatomácea, areniscas y arenas y aguas termales.

En términos generales se puede decir que los yacimientos estudiados en la región del Guavio y de los Farallones no son de proporciones muy grandes, pero que se presentan favorables perspectivas para su explotación en menor escala. Ya se han iniciado trabajos de explotación para minerales de zinc,

cobre, plomo, yeso y azufre, y es de esperar que se intensificará el interés y la actividad minera en esta región rica, que cobra importancia debido a las facilidades que presta la carretera que está prácticamente terminada ya hasta Gachalá y proyectada hasta Medina.

= = = = =

I N T R O D U C C I O N

Por Resoluciones del Ministerio de Minas y Petróleos números 538 del 20 de noviembre de 1952 y 69 - de 28 de enero de 1953, el Servicio Geológico fué encargado de - estudiar las regiones del Guavio y de los Farallones de Medina, - principalmente para definir las perspectivas mineras de estas re - giones y a la vez aportar los datos geológicos respectivos. Para la orientación previa sirvieron las publicaciones indicadas en - la bibliografía y las fotografías aéreas suministradas por el Instituto Geográfico de Colombia "Agustín Codazzi", que fueron - de mucha importancia en los trabajos de campo.

Llevaron a cabo los estudios el geólogo de minas Roberto Wokittel y el geólogo de campo Jaime López Casas durante los períodos comprendidos entre el 29 de noviembre y 23 de diciembre de 1952 y entre el 6 de febrero y 7 de marzo - de 1953. La comisión ha logrado complementar los conocimientos - existentes de la región con muchas y nuevas observaciones de as - pecto minero y geológico que permiten aportar una información

más detallada de la que se tuvo antes al respecto . Desafortunadamente hasta ahora no han sido terminados los análisis químicos, de beneficio de minerales y paleontológicos de las muestras de minerales, rocas y fósiles colectadas por la comisión. Estos datos se necesitan para definir ciertos aspectos geológicos y para plantear debidamente los distintos problemas mineros existentes. Por falta de ellos, las apreciaciones referentes a yacimientos mineros y a otros detalles por el momento solamente pueden ser de tanteo y se deben definir con más exactitud una vez hechos los análisis. Este informe, por consiguiente, debe considerarse como preliminar. Los datos de los análisis y las deducciones que resulten de ellos se suministrarán como complemento, a su debido tiempo.

Para corresponder a los fines de la comisión, se ha dado preponderancia al aspecto económico minero de la región y de sus diferentes yacimientos de minerales tanto metalíferos como nó metalíferos.

G E O G R A F I A

La geografía de la región está definida principalmente por la tectónica de la Cordillera Oriental, de orientación general NNE a SSW. La cresta de esta cordillera en el trayecto recorrido de Bogotá a Ubalá, pasando por Guasca y Gachetá, está en el páramo de Guasca a una altura de 3.300 m. El desagüe en el oeste se efectúa por los diferentes afluentes del río Bogotá, tributario del río Magdalena, hacia el mar Caribe. En el Este de la cordillera las aguas se juntan en el río Guavio y de -

éste corren por los ríos Upía, Meta y Orinoco al Océano Atlántico. Aparte del Guavio, las aguas que nacen en la vertiente oriental de los Farallones de Medina y del Alto Bojará forman los ríos Gazaunta, Gazamumo y Humea, que también vierten al río Meta . Desde las partes altas de los Farallones se puede apreciar muy bien que más o menos paralelas a la cresta de la cordillera, con alturas entre 3.200 - 3.800 m., se extienden hacia el Este sierras cuyas alturas disminuyen gradualmente hasta unos 1.700 m. Están cortadas por ríos y quebradas que desaguan los valles formados entre las sierras. En el descenso gradual de las sierras se interponen de una manera brusca los Farallones de Medina, el Alto de Bojará y la serranía de Montecristo, que alcanzan hasta más de 4.000 m. Entre estas elevaciones se extiende una cuchilla con una altura de más de 3.000 m. De este modo se forma una cuenca morfológica honda hacia el Oeste de esta cuchilla con pendientes fuertes. Sus aguas caen también al río Guavio, el cual corre en parte en dirección S-N en parte W-E, para romper en Montecristo la serranía de este nombre. Hacia el Este de las cuchillas y de los Farallones las pendientes fuertes poco a poco se transforman en lomajes de orientación NS que gradualmente se pierden en los Llanos.

En general, el terreno es muy frágil, lo que se debe a la gran elevación geológica que ha sufrido esta parte de la Cordillera, además a las fallas paralelas y transversales a los plegamientos y a erosiones que indican con mucha claridad un ciclo muy juvenil, ya por las pendientes fuertes, ya por los ríos y quebradas muy encajonados y por la multitud de cascadas de diversas alturas.

En la región visitada habita una población laboriosa dedicada esencialmente a la agricultura. Los cultivos son principalmente de maíz, café, yuca, caña y localmente té, que se extienden a lo largo de la carretera y alrededor de los pueblos. De Ubalá y Gachalá van extendiéndose hacia las regiones más inexploradas mediante la limpieza de la selva.

El Municipio de Gachetá cuenta con 17.000 habitantes, el de Ubalá con 16.000 y el de Gachalá con 9.200.

C l i m a

El clima de la región se caracteriza por estaciones bastante definidas. El verano se extiende desde diciembre hasta febrero; la estación de lluvias de abril a septiembre. Los meses restantes, octubre, noviembre y marzo, son de transición. El régimen climatérico depende en mucho de las condiciones de los Llanos. La humedad del aire es en general bastante grande y produce una vegetación sui generis. En la selva que se desarrolla hasta alturas de más o menos 3200 m., los árboles son raquíuticos y cubiertos por una capa gruesa de lama. Hay pocos árboles maderables. A mayores alturas se presentan gramíneas, arbustos esporádicos y pantanos cubiertos de musgo. Los árboles van reemplazados por frailejones. Los Farallones, con altura de 4000 m y más, carecen de vegetación.

El caudal de aguas cambia mucho con las estaciones. Hay quebradas que se secan totalmente en el verano. Pero el cauce relleno de bloques enormes de rocas pulidas

indica la fuerza de las aguas en las avenidas de los inviernos.- El cambio del caudal de agua debe tenerse muy en cuenta al proyectar plantas hidroeléctricas.

Vías de comunicación

En un terreno tan quebrado se presentan en general malas condiciones para vías de comunicación. La falta de éstas ha pospuesto el desarrollo que la región debía tener, ya por sus recursos naturales, ya por la cercanía de Bogotá y por el paso hacia los Llanos. La carretera que en los últimos años se ha prolongado de Gachetá (98 kms) a Ubalá (127 kms) dió un progreso muy notable a la región. De esta vía arrancan la carretera a Junín (115 kms), a Gama (115 kms) y a la mina de zinc "Las Playas". Existen 3 líneas de buses con un intenso tráfico de personas y carga. La carretera actualmente va hasta el río Guavio donde está para terminarse un puente de concreto. Al otro lado existe el banqueo de la carretera hasta Gachalá con transportes de emergencia por camión. Para mediados de este año se puede contar con la comunicación sin trasbordo entre Bogotá y Gachalá (140 kms). Para más tarde se proyecta prolongar la carretera desde Medina. De Ubalá y Gachalá en adelante sólo existen caminos de herradura y senderos. En los Farallones de Medina, en el Alto de Bojará, en la serranía de Montecristo y en la vertiente hacia los Llanos, quedan vastas regiones selváticas, desiertas o con escasos y aislados cultivos. Gachalá está unida con Medina por un camino real que pasa por los ríos Negro y Murca, el paraje La Palma y el alto de las Palizadas. Otro camino entre Gachalá y Medina, hoy poco transitado, va por el río Batatas y el

paraje Toquiza. Además existe hacia los Llanos un camino real por el alto del Quemado que conduce a El Engaño, San Pedro, San Juan de Jagua, Mámbita y Montecristo. De Ubalá hacia el Este va un camino de herradura a Santa Rosa y Chivor.

Por falta de caminos en las zonas - apartadas se presentaron bastantes dificultades para la comisión, principalmente en la región de los Farallones. Era necesario abrir trochas o caminar por los ríos y quebradas, siendo imposible el transporte de la carga por mulas.

Fuerza hidráulica

El terreno con sus desniveles fuertes y con una multitud de saltos y cascadas presenta buenas condiciones para el desarrollo de fuerza hidráulica.

No obstante, los pueblos de Gachetá, Ubalá y Gachalá tienen plantas anticuadas e insuficientes para la demanda de energía existente, porque no disponen de los recursos económicos para montar instalaciones más grandes. Gachetá con 1200 habitantes tiene una planta construída en 1913 de unos 15 kw, Ubalá con 1000 habitantes, una planta de 10 kw y Gachalá con 1000 habitantes, de 11,5 kw. La única planta grande de la región es la de Sueva construída por la compañía de Cemento Samper que utiliza las aguas del río Juiquín o Sueva y del río Blanco. Tiene una caída útil de 220 m y una capacidad de 4800 kw. La energía es transmitida a la fábrica de cemento Siberia, cerca de La Calera, y conectada con la red de energía de Bogotá. Una segunda planta de 6000 kw con una caída de 240 m está en construcción a

unos 3 kms más abajo de la primera.

En el municipio de Gachalá la Motocolumbus, una compañía colombo-suiza, ha hecho estudios para utilizar el caudal y el desnivel del río Guavio desde la desembocadura del río Chivor y cerca del Cerro del Cobre, habiendo adquirido las fajas de terreno necesarias. El municipio de Bogotá ha obtenido los estudios y las fajas y ha incluido esta planta en el plan de electrificación de Cundinamarca con 50.000 kw en lugar de 100 - 125.000 kw calculados por la Motocolumbus. Construida esta planta, la energía no solamente se transmitirá a Bogotá, sino que servirá también para el desarrollo de la región en general y por consiguiente de la minería.

Energía eléctrica

Actualmente existe una planta hidroeléctrica de la Compañía de Cemento Samper con una capacidad de 4800 kw en el río Sueva. La energía producida se consume mitad por la Compañía y el resto se añade a la energía producida en la planta de Charquito. Unos 3 kms abajo de la planta de Sueva están construyendo sobre el mismo río una segunda planta que tendrá una capacidad de 6000 kw.

En el plan de electrificación de Cundinamarca está incluida una planta eléctrica con 50.000 kw de capacidad en el río Guavio, que puede ser aumentada a más de 100.000 kw. Estas plantas serán de mucha importancia para el desarrollo de la región y para el abastecimiento de energía a Bogot

G E O L O G I A

Geológicamente la región entre Quetame y el río Garagoa fué estudiada por W. Kehrer quien elaboró un croquis geológico bien concebido. Estudios geológicos posteriores de Suárez Hoyos abarcan la región del Guavio cercana a Gachalá y Ubalá.

La característica geológica principal es la presencia de formaciones antiguas y de granodioritas que faltan en otras partes de la cordillera Oriental. Esto se debe al fuerte solevantamiento, a una tectónica intensa y al consiguiente ciclo erosivo que destruyó las potentes formaciones del Cretáceo (Villeta y Guadalupe) tan características de la Cordillera Oriental. Se puede decir que en esta región han desaparecido por la erosión miles de metros de estratos que cubrieron antes las formaciones de los Farallones elevados hoy a alturas de más de 4000 mts. El estudio se dificulta por los sobrescurrimientos y otras dislocaciones paralelas y normales a la estratificación y por la escasez de fósiles, tan necesarios para la determinación de la edad geológica. Se agregan además dificultades relacionadas con aparentes cambios litológicos y de facies en un mismo horizonte geológico. Por esto y teniendo la comisión como principal tarea el estudio de yacimientos mineros, no se puede dar una descripción geológica detallada, sino solamente rasgos generales. Estos y la determinación de los fósiles y de las rocas coleccionadas pueden servir para un estudio más detallado de la geología de esta región. De él podrán surgir muchas luces sobre yacimientos minerales no definidos por la comisión.

Las formaciones geológicas encontradas son las siguientes:

Granodiorita

En la quebrada La Candelaria, afluyente del río Humea Chico, afloran granodioritas de grano grueso en estado de alteración avanzada, a que se refiere W. Kehrler. El resultado del análisis microscópico hecho por H. W. Nelson se da en los anexos del presente informe. Esta granodiorita es la base de los estratos que aparentemente se han depositado en la transgresión de un mar paleozoico sobre una pleniplanicie de la masa ígnea. Por eso no se presentan fenómenos de metamorfismo de contacto. Debido a su posición geológica, esta roca ígnea tampoco tiene relación con los yacimientos de plomo, zinc, cobre y esmeraldas. Estos probablemente fueron producidos a raíz de intrusiones ígneas más recientes que todavía no han sido descubiertas por la erosión. Una diorita-dacítica encontrada por Kehrler en rodados al norte de Villavicencio tal vez pertenece a estas rocas más recientes. Dacitas de aspecto terciario se manifiestan por rodados en el río Conductor de Quetame.

Conglomerados del Humea (Pre-Mesozoico)

Directamente sobre la granodiorita yacen en las cabeceras del río Farallones, conglomerados cuarcíticos y cuarcitas con cemento micáceo, de clorita y de sericita que muestran cierto metamorfismo por presión, no de contacto. (véanse anexos). En la cuarcita queda intercalada una capa arcillosa verde pálida compactada. Las mismas rocas se presentan también en la

vertiente occidental de los Farallones y fueron observadas en el Caño de la Mina, afluente de la quebrada Lejía. Es muy probable que también ahí la granodiorita se encuentre debajo, todavía no descubierta por la erosión. El espesor de los conglomerados y cuarcitas es de más de 60 mts. Hace unos 10 años se hicieron exploraciones en estas rocas a ambos lados de los Farallones, suponiendo que se encontrara ahí un yacimiento de oro parecido a la célebre formación de conglomerados cuarcíticos auríferos de Witwatersrand (Africa del Sur). Aunque se ha determinado el oro, los resultados han sido poco halagadores por lo cual se han abandonado las minas denunciadas.

A estas rocas, que se presentan en la base de los Farallones, no se les puede atribuir todavía una edad geológica definida, salvo que son pre-mesozóicas, Kehrer supone que se trate de capas basales del Carbonífero. Los estratos siguientes cuya edad se ha determinado con seguridad, pertenece al Carbonífero. Es conveniente un estudio detenido de los estratos intermedios entre estos conglomerados y el Carbonífero ya definido. Al respecto, sería de mucho interés estudiar detenidamente un horizonte de pizarras negras muy compactadas y por lo tanto tal vez muy antiguas, encontradas en un afluente de la quebrada La Candelaria, entre la granodiorita y San Juanito, a una altura de unos 400 mts. sobre la granodiorita.

Carbonífero

W. Kehrer determinó el Carbonífero Superior litológica y paleontológicamente. El Carbonífero Inferior no ha sido definido y puede que no exista.

Según Kehrer esta formación puede yacer en los Farallones directamente sobre la granodiorita y en el Alto de Bojará sobre la serie de Quetane. Según él, el Carbonífero está compuesto por cuarcitas y conglomerados en los Farallones y en Chivor, encima de los cuales se presentan areniscas arcillosas micáceas y arcillas oscuras hasta negras. Estas últimas también han sido observadas en el Alto de Bojará, pero parece que faltan en el Cerro de Cobre donde están reemplazadas por calizas.

La base del Carbonífero se halla vedada en los sitios reconocidos. Las calizas que la comisión estudió al Oeste de los Farallones en el Caño de Plomo y en el río Tigre, además en la cuchilla de Ventanas, en la quebrada Chinchorro, en la vereda Miraflores, quebrada El Gusano, en el río Chivor y en el Cerro de Cobre, se deben atribuir al Carbonífero. El problema estriba en la edad de los estratos subyacentes. Sobre las calizas reposan areniscas amarillentas carmelitosas de grano fino.

Capas rojas

En el camino real a Medina, a unos 120 mts. arriba del paraje La Palma, aparecen calizas al parecer del Carbonífero seguidas de areniscas amarillentas las cuales pasan a estratos rojos pardos. Estos estratos rojos son especialmente característicos por su conformación arcillo-areniscosa y son bastante potentes. Se presentan a lo largo de la vertiente occidental de la cuchilla de Bojará, cabecera del Murca hasta San Juguino. Allí se interrumpen pero se ven los estratos muy claramente sobre los paredones de los Farallones. Al otro lado de la cuchilla también se encuentran en las cabeceras del Salitre y a lo lar

go del camino real desde la quebrada La Cueva hasta más allá de la quebrada Cristalino, En algunos sitios se presentan en estos mismos estratos lentes de color verde claro relacionados con manifestaciones de cobre, Los estratos rojos al parecer no contienen fósiles y tienen el aspecto de una formación limno-terrestre. Por su posición estratigráfica y sus condiciones litológicas parecen pertenecer al Carbonífero más superior, y quizás al Permiano.

Cáqueza (Cretáceo Inferior-Valanginiano-Hauteriviano)

La formación de Cáqueza ocupa en el terreno visitado un área bastante grande y está compuesta principalmente de esquistos arcillosos negros piríticos. La estratigrafía de comparación se halla bien definida entre Cáqueza y Quetame y en la zona de Somondoco-Macanal-Mámbita del río Garagoa.

En los alrededores de Gachalá esta formación fué estudiada por Suárez Hoyos, y señalada en el correspondiente mapa geológico. Además, el Cáqueza se presenta en el camino de Gachalá hasta Tominejas, en el camino real de Gachalá a Medina hasta el paraje La Palma, en las cabeceras del río Colorado y en la banda occidental de la quebrada Lejía. Los estratos más característicos son pizarras satinadas de color grisáceo a rojizo y pizarras oscuras hasta negras con bastante pirita. Areniscas y calizas juegan un papel secundario. Parece que la formación empieza con un conglomerado que se ha encontrado en rodados en el río Colorado. En las pizarras se presentan amonitas y plantas aplastadas. El espesor de la formación es grande, de unos

3000 mts. La dirección general de su tectónica es NNE. En el croquis de W. Kehrer se puede ver la vasta extensión que ocupa esta formación que contiene las esmeraldas de Chivor, el yeso de Macanal y la sal en el piellanero entre Medina y Restrepo.

Villeta

En la región estudiada en los municipios de Ubalá y Gachalá, el piso de Villeta se presenta solamente cerca de Ubalá faltando totalmente en el municipio de Gachalá. Fuera del área estudiada, esta formación fué reconocida en la planta de Sueva, los alrededores de Gachetá, en la mina de zinc del municipio de Junín y entre ésta y Ubalá. Se caracteriza por pizarras negras y bancos de caliza en la base y en el techo de la formación. Estas calizas tienen importancia económica en la Sabana de Bogotá y se explotan en Siberia, en el Páramo de Palacios y al sur de Guasca. En otros sitios se presenta sal en el piso Villeta (Zipaquirá, Gachetá).

Guadalupe

El piso de Guadalupe compuesto en la parte alta de areniscas y plaeners se presenta en la carretera al Norte de Bogotá, donde se extraen arenas y areniscas. La formación se extiende al Este de Guasca por el páramo del mismo nombre, ocupando la cresta de la Cordillera hasta la cercanía de la planta de Sueva. También al Sur de la mina de zinc en el municipio de Junín aparece el piso de Guadalupe.

Guaduas (Cretáceo final)

En la región estudiada por la comisión, el Guaduas no se presenta pero existe tanto al Occidente - como al Oriente de ella, o sea en la Sabana de Bogotá y en el pie llanero de la Cordillera. La formación de Guaduas es de importancia por su contenido en carbón de alto valor calorífico. Para mayores detalles véase el capítulo sobre carbón.

Terciario

Una zona muy gruesa de sedimentos terciarios que no se abarcó, se extiende en el piedemonte llanero de la Cordillera Oriental. En la parte inferior también se encuentra carbón, del tipo Amagá (Antioquia).

= = = = =

YACIMIENTOS DE MINERALES

Algunos yacimientos de minerales de la región del Guavio se conocen desde los tiempos de la Colonia. Tenían poca importancia económica ya por su situación alejada y la poca demanda, ya por falta de vías de comunicación. Con la construcción de la carretera se ha despertado y sigue aumentando el interés por la minería. Entraron exploradores interesados, denunciaron, principalmente en las regiones más accesibles, minas de oro, plata y cobre y pidieron concesiones para la explotación de plomo, zinc, yeso y azufre. Atraídos por las leyendas de que los indios habían escondido grandes cantidades de oro, penetraron a las partes menos accesibles de los Farallones. Aunque no han encontrado ni los tesoros de los indios ni yacimientos de consi-

deración, han despertado o intentaron despertar el interés en -- compañías mineras para exploraciones en mayor escala. Así se propagaron las noticias sobre la existencia de yacimientos de manera les y se hizo una propaganda que, a veces, era exagerada. Conviene anotar como resultados de los trabajos de los exploradores, -- ciertos conocimientos geológico-mineros de una región virgen. Con los exploradores entraron los colonos a la región rozando la selva tupida y preparando a la vez el terreno para nuevas exploraciones. No cabe duda que con el tiempo se descubrirán nuevos afloramientos de minerales en una región tan extensa y hoy poco habitada.

En lo que sigue se dan a conocer -- los resultados de los estudios de los yacimientos y afloramientos de minerales útiles, efectuados por la comisión en la región del Guavio y de los Farallones de Medina, en los municipios de Gachetá, Junín, Gama, Ubalá, Gachalá y Medina. Como complemento se agregarán datos sobre yacimientos conocidos y en parte en explotación, situados en la zona de la carretera entre Bogotá y Gachetá y en la vertiente oriental de los Farallones y de la serranía de Montecristo, entre Mambita y Medina.

Los yacimientos se tratarán por orden mineralógico.

=====

Z I N CMinas Las Playas y El Rincón, Mpio. de Junín

Los principales yacimientos de zinc se encuentran en los municipios de Junín y Gama. Han sido denunciados antes como minas de oro y plata, pero fueron explotados en muy pequeña escala como minas de zinc. El tenor de oro y plata es muy reducido e insuficiente para extraerlos económicamente con prescindencia de los demás metales. En el año de 1939 fué adjudicada una concesión de zinc y desde este tiempo se han efectuado, con varias interrupciones, trabajos de exploración y explotación. También fué construída una vía carretable particular desde la carretera del Guavio a la parte baja de la mina. La distancia por esta vía a Gachetá es de unos 6 kms.

En la concesión se distinguen 2 minas: "Las Playas" y "El Rincón". Las Playas queda directamente sobre el río Rucio en la desembocadura de la quebrada Negra. Ahí se han presentado bloques grandes y pequeños rodados de blenda de zinc o esfalerita; en menor escala también sideritas y poca calcopirita. La blenda es muy pura y tiene un 60% de zinc. Se trata aquí de un yacimiento eluvial que al Norte está limitado por la quebrada Negra y al Sur por una quebrada sin nombre, presentándose también unas pocas muestras en la blenda meridional de esta última quebrada. Por la magnitud de los bloques y los cantos poco rodados hay que suponer que el yacimiento primario, probablemente de filón, se encuentra a poca distancia. La explo-

tación era al principio muy fácil y a tajo abierto, removiendo la tierra a mano y recogiendo los rodados de zinc. Más tarde se han empleado monitores para la explotación. En estos trabajos se han encontrado postes de madera medio petrificada lo que indica trabajos antiguos por galerías. A medida que avanzó la explotación hacia la ladera aumentaron las dificultades debido al mayor volumen de sobrecarga. Hoy en esta parte solamente hay excavaciones en pequeña escala, por contratos, pagando la empresa un precio convenido para el mineral recogido. Las condiciones de presentación del mineral indican la conveniencia de buscar el yacimiento primario. A este respecto ya se ha hecho una exploración por galería encima del cobertizo de la mina. Esta no dió resultado porque evidentemente la galería va más o menos paralela al supuesto filón. Sería necesario hacer una galería de exploración normal a la dirección supuesta, empezando en la quebrada Negra hacia la quebrada sin nombre.

La mina El Rincón queda a una altura de unos 2230 metros sobre el nivel del mar y a unos 230 m. sobre el cobertizo de Las Playas. Una amplia casa de administración queda cerca de la mina. Entre las dos minas hay un camino de herradura que se daña bastante en invierno. Los minerales de El Rincón se transportan en costales a lomo de mula hasta el cobertizo de Las Playas de donde son sacados en camiones hacia Gachetá y Bogotá.

La mina El Rincón es de un filón que afloraba cerca del malacate indicado en el plano adjunto de la mina. Las labores se han empezado por una galería en el filón

hasta perder la formación de zinc por una dislocación. Partiendo de esta falla fueron construídas varias galerías horizontales en el mismo nivel para buscar el filón perdido, sin encontrarlo. Tampoco dieron resultado otras galerías de cateo en los alrededores de la mina. Por eso la exploración y explotación hoy se ha limitado a seguir el filón por tambores, clavadas y galerías en niveles inferiores. Dos túneles en un nivel inferior, indicados en el plano al NE del malacate, tenían el objeto de colgar el mineral y de desaguar la mina. Estos se obstruyeron por derrumbamiento y por eso el agua de la mina se saca hoy por bomba. En el nivel superior los minerales en parte han sido sacados; en el nivel bajo quedaron intactos los machones. La mina dispone de una reserva visible de unas 3000 t. El espesor de la veta varía entre 1 y 3 mts. El mineral es muy puro y contiene cerca de 60% de zinc y es sacado por el malacate. La explotación es de 100 toneladas por mes.

Las actuales labores de la mina se deben considerar como trabajos de exploración o desarrollo de la mina y consisten en galerías horizontales y clavadas siguiendo la dirección e inclinación de la veta. Se necesita para estos trabajos poca madera de entibación. Entre las labores quedan los machones con dimensiones apropiadas. Conviene dejar los machones intactos para la seguridad de los trabajos y abrir más la mina hacia abajo y hacia el NE. Aunque estas disposiciones resultan algo más costosas que la extracción de las reservas actualmente visibles, no se puede prescindir de ellas en vista de que las reservas probadas son demasiado pequeñas para disponer el futuro de

la explotación. Por otra parte se pueden presentar peligros al mantener los machones o pilares. También se debe pensar en la solución del problema del desagüe. Para este fin un túnel en un nivel bajo daría la ventaja del desagüe por gravedad, a la vez que abriría una segunda salida de la mina y mejoraría las condiciones de ventilación.

El mineral extraído de la mina se lava en el patio en carretillas. Se escogen a mano los minerales puros y se bota el resto a la escombrera. El mixto se parte con martillos para la separación de sus diversos componentes. En estas operaciones se saca un mineral grueso y puro con 60% de zinc a costa de muchas pérdidas. Estas se deben al hecho de que el "fino", generalmente rico en metales, es arrastrado por las aguas y que el grueso bastante metalífero se bota a la escombrera. La escombrera se puede considerar como una segunda mina explotada con un sistema adecuado de beneficio. Parece que en las actuales operaciones se pierde por lo menos el 50% de mineral. Estas pérdidas se eliminarán o se reducirán muy considerablemente por un beneficio mecánico-húmedo o de flotación. El método adecuado de beneficio se determinará una vez hecho el estudio de las muestras traídas a Bogotá con tal fin. En estos estudios merecen una atención especial el contenido de cadmio que aumenta el precio del mineral y el de siderita que puede presentar ciertas dificultades en la separación y aún afectar desfavorablemente los precios del mineral al no eliminarla.

La interpretación geológica de la formación de este criadero de zinc es fácil y complicada a la vez.

En línea general se trata de un yacimiento depositado por soluciones hidrotermales de tipo mesotermal a lo largo de una falla en estratos del piso de Villeta. Hay que suponer que estas soluciones provienen de rocas ígneas postcretáceas ocultas por los sedimentos sobrepuestos. No se conocen estas rocas en toda la región pero hay la probabilidad de que existan en una gran extensión en el núcleo de la Cordillera Oriental. Porque a ellos se deben atribuir los diversos yacimientos de plomo, cobre, zinc y esmeraldas en la región del Guavio y de Sumapaz y también para mencionar unas más, en Muzo, Carupa, Nocaima y Mercaderes. Puede ser que estas rocas tengan relación con las dacitas de Quetame y de Mercaderes (Cauca). En vista de la importancia que tienen estas rocas ígneas en la mineralización es necesario prestar una atención especial en futuros estudios geológico-mineros a la existencia y presentación de ellas.

Por tratarse de un material plástico como las pizarras negras del piso de Villeta la falla no formó una grieta uniforme con buenos respaldos sino que dejó unas partes más abiertas que se rellenaron parcialmente por brechas formando bolsas y en otras se cerró. Las soluciones ascendentes rellenaron las bolsas pero no tenían ocasión de pasar por las partes cerradas. Se formó de esta manera un filón del tipo llamado "de rosario" en el cual las bolsadas de mineral están separadas por zonas poco mineralizadas o hasta estériles. Estas zonas estériles en las exploraciones por galerías se han considerado como fallas del filón pero según las indicaciones anteriores deben explicarse como partes del mismo, pero sin relleno de mineral. Es

tas bolsas siguen o deben seguir la línea de dirección y buzamiento general de la falla que es más o menos N 45° E y 20-55° hacia el NW, respectivamente. El relleno de la veta consiste principalmente de blenda de zinc o esfalerita de gran pureza con cierto contenido de cadmio y acompañada en parte de siderita. En una proporción muy reducida, y localmente, se presentan también galena y calcopirita; muy esporádicamente, además, arsenopirita. La ganga es la brecha de pizarras negras, cuerzo y calcita. En los respaldos se presenta en las pizarras alumbre y material sericílico que indican en general el límite de la mineralización. Parece que existen por lo menos dos facies de mineralización con pequeños intervalos, siendo la siderita en parte coetánea de la blenda y en parte más reciente. Sería interesante un estudio microscópico al respecto. Después del depósito de la blenda, parece que hubo movimientos de menor escala a lo largo de la falla, indicados por planos de deslizamiento encontrados en unos bloques de blenda explotados. La comisión no observó fallas transversales; si las hay serán de poca magnitud.

Los anteriores datos dan una orientación general sobre las condiciones de la mineralización que pueden servir en las exploraciones. En la mina El Rincón están explorando una bolsa hacia el NW. Esta bolsa tiene un espesor máximo de 3.20 metros relleno con blenda muy pura. En la mina Las Playas parece que la erosión ha destruido otra bolsa de grandes dimensiones lo que se manifiesta por la cantidad de bloques grandes (de más de una tonelada) de blenda pura. Otro yacimiento grande no visitado por la comisión y compuesto más por siderita que por

blenda, queda en Llano Grande hacia el suroeste de El Rincón. Todo estos yacimientos están en la misma línea de la falla de dirección N 45° E.

Es indispensable intensificar los trabajos de exploración con mira a descubrir nuevos horizontes de mineral que aseguren el futuro de la mina. Para la orientación de estos trabajos se requiere levantar el plano topográfico y el de la mina y estudiar detenidamente la geología de la región y sus relaciones con la mineralización. De éllo podrán deducirse guías para dirigir las exploraciones superficiales y subterráneas. Existen grandes probabilidades de éxito para los trabajos bien dirigidos.

Yacimientos de Chinchorro y de los Farallones.

En la quebrada Chinchorro afluente del río Guavio o Farallones se presenta un pequeño afloramiento de blenda, galena y cuarzo cerca al puente natural llamado Puente de Tierra en el camino real. Se trata aquí de unos filoncitos de 1-2 cm. de espesor que atraviesan una roca calcárea de edad probablemente carboniana. Estos filoncitos no tienen valor económico. Es posible que con más exploraciones se encuentre una formación más interesante, basándose en el carácter de rosario de las vetas.

En la quebrada Lejía, afluente del río Farallones, se encuentra un bloque de caliza de varios metros cúbicos con mucha galena y blenda. Este bloque fué arrastrado por

el agua, probablemente por el caño Plomo que desciende de los Farallones y vierte sus aguas en el Lejía en este punto. Las exploraciones en los alrededores tapados por la selva no dieron resultado. En este afluente se presenta más arriba a una altura vertical de 200 m. una formación potente calcárea con poca impregnación de galena, pero el bloque de plomo y zinc no parece corresponder a esta formación. Debe existir pues otro yacimiento, que según el tamaño del bloque y la mineralogía, por lo menos localmente tiene un espesor de 1-1,50m, y es de origen metasomático o de impregnación.

= = = = =

P L O M O

Mina "La Aurora" (Ubalá)

Cerca de la confluencia de la quebrada El Gusano con el río Guavio está la mina La Aurora que en la región es más conocida con el nombre de Cueva Oscura. Esta mina fué denunciada como yacimiento de oro y plata, pero explotada únicamente por su contenido de plomo. En vista de que el plomo no pertenece a los metales denunciados se han pedido concesiones para este metal. El punto cardinal en las tramitaciones actualmente en curso para conseguir la concesión, es la definición de la edad de los títulos del terreno. Pues una mina de plomo solamente es contratada en terrenos adjudicados con posterioridad al 28 de octubre de 1873. En terrenos con títulos más antiguos el plomo de la mina pertenece al dueño del terreno.

El yacimiento de plomo se encuentra en un escarpe de calizas al pié de la carretera Ubalá-Gachalá. Está cateado por muchos trabajos mineros aparentemente distribuidos sin orden, y de poco avance. También hay dos galerías al nivel de la quebrada que pasan por debajo de la carretera, hoy rellenas con piedras. En 1952 la mina fué explotada a tajo abierto lo cual muestra los minerales mucho mejor que los socavones. En estas últimas explotaciones el mineral en parte fué escogido a mano y en parte la mena fué triturada y concentrada por cernio - res rudimentarios. Antes solamente los pedazos gruesos de galena fueron escogidos a mano y el resto de la mena fué botado a la quebrada El Gusano o utilizado como relleno para la carretera. Actualmente los trabajos están suspendidos por dificultades que se han presentado en la fundición de plomo en Bogotá.

El principal mineral de la mina es la galena o sulfuro de plomo. Esta no tiene oro y presenta poca plata, como lo demuestra la lista de análisis que aparece en los anexos del presente informe, tomada del informe N^o 779 de J. Sandoval, "Estudio minerográfico de la mina La Aurora, Ubalá, Cund." Esporádicamente se presentan otros minerales como pirita y calcopirita. En la superficie se encuentra como producto secundario de la zona de oxidación la cerusita o carbonato de plomo en muy poca cantidad. Minerales de ganga son calcita, cuarzo y baritina. La génesis del yacimiento es de metasomatosis o disseminación en caliza muy compacta y dura de edad probablemente carbonífera. Esta caliza contiene muchos fósiles de lamelibranquios y gasterópodos en una incrustación tan fina que es difícil separarlos. Por -

eso la determinación de los fósiles no es factible. La mineralización está relacionada con una zona de dislocación que en esta parte va más o menos paralela a la quebrada El Gusano y tiene su prolongación hacia el sur pasando el río Guavio, donde se encuentran en varios puntos manifestaciones de plomo. De la dislocación arrancan pequeñas resquebrajaduras transversales en la caliza. Por estos pequeños canales que no alcanzaron a formar grietas abiertas circularon las soluciones metalíferas disolviendo la cal y reemplazándola por metales. La mayor riqueza se ha encontrado cerca de la quebrada, es decir, en las vecindades de la dislocación. Allí se presentan problemas porque los trabajos deberían prolongarse debajo de la carretera y además habría infiltraciones de agua. Un desvío de la carretera es muy difícil por la configuración del terreno.

Según el aspecto general la mina no es rica ni muy grande pero tiene perspectivas de una explotabilidad económica principalmente con buenas cotizaciones del plomo. Por eso la inversión de capital no debe ser grande. En favor de la mina se mencionan varios factores: los fletes del mineral a Bogotá son de \$ 20.00 por tonelada y se pueden rebajar; se presentan condiciones favorables para una explotación de toda la mina o de gran parte de ella a tajo abierto, a costo más reducido que los trabajos en galerías; la galena se puede separar de la caliza fácilmente con un equipo sencillo; la galena es pura, argentífera y exenta de sustancias nocivas, lo que influye en las cotizaciones; se consiguen fácilmente obreros. De gran importancia es el beneficio adecuado para evitar las grandes pérdidas de mineral ocurridas en el pasado. Las condiciones para separar por

gravedad la galena de la calcita son ideales por la gran diferencia que hay en los pesos específicos de estos minerales.

El beneficio en esencia debe consistir en una trituración adecuada, no muy fina, y la subsiguiente concentración en jigs (cribas hidráulicas) y en mesas de concentración. Los estudios que deben anteceder a la explotación en forma deben definir también la mineralización en y debajo del nivel de la quebrada donde parece existe la mayor concentración de minerales. Estos cateos se deben hacer por clavadas, apiques o por taladro. Para los análisis de beneficio se pueden utilizar los equipos de las plantas metalúrgicas existentes en el país.

San Rafael

En la mina San Rafael que está muy cerca de la carretera Ubalá-Gachalá y a una distancia de unos 500 m. al Este de Ubalá, se presenta galena con calcopirita y siderita. Esta mina se describe en los yacimientos de cobre.

Río Guavio o Farallones entre la quebrada El Gusano y el Río Rucio.

Hacia el SW de la mina de plomo La Aurora se encuentran en una faja estrecha a lo largo del Río Guavio, varios afloramientos de galena descritos en el estudio de Suárez Hoyos. Un nuevo afloramiento fué localizado en el camino real cerca del puente natural ("puente de tierra") sobre la quebrada Chinchorro y ya mencionado con los yacimientos de zinc. Casi todas las manifestaciones se presentan en calizas en parte in situ, en parte en bloques grandes rodados. Parece que se trata

aquí de una continuación de la formación de La Aurora con variaciones en el grado de la diseminación del plomo en la caliza. En parte el plomo está acompañado por zinc. Hay que suponer que nuevas exploraciones descubrirán más afloramientos de plomo y zinc. El valor económico de los yacimientos parece muy dudoso por el reducido tenor en metales. En la vereda Miraflores, en la banda derecha del río Guavio y 3.5 kms. al SW de la mina La Aurora, existen excavaciones tapadas por grandes derrumbes donde según los datos de los habitantes de la región, se han sacado muchas cargas de mineral. En bloques rodados era posible comprobar la existencia de galena en caliza, en una forma de diseminación. La galena en este punto tiene tamaños mayores de un puño. Otro punto donde se ha explotado galena, se encuentra 1 km. al Sur de la confluencia de los ríos Rucio y Farallones. También aquí se presenta la galena diseminada en caliza. Las labores están medio tapadas.

Farallones

En el caño Plomo, afluente de la quebrada La Lejía, se encuentra, a una altura vertical de 200 mts. sobre la desembocadura en el Lejía, una formación potente de calizas que parecen ser de edad Carbonífera. Estas calizas están en la confluencia de dos arroyos y mostraron en la exploración diseminaciones muy reducidas de galena que no permiten una explotación económica. Puede ser que en este terreno poco accesible y tapado por la selva tupida, se encuentren otros afloramientos mejores, lo que afirmaron los guías, sin poder dar con ellos. Un indicio de que en la región hay mejores concentraciones de

plomo y zinc, lo dá la roca rodada que aparece en la desembocadura del caño Plomo. Esta roca fué mencionada al hablar de los yacimientos de zinc.

Malacara

En la vereda de Las Mercedes, del Mpio. de Ubalá, hacia el cerro Malacara, fué encontrado por habitantes de la región un bloque de galena. Las iniciativas emprendidas para dar con el yacimiento no dieron resultado. La región de Malacara no fué visitada por la comisión.

= = = = =

C O B R E

En la región estudiada se distinguen dos provincias de minerales de cobre: la del Río Guavio y la de las vertientes del Alto de Bojará. En el Guavio la sociedad "Minas Unidas del Guavio" hace años ha avisado y denunciado varias minas de cobre: las del Cerro de Cobre en la banda derecha que pertenecen al municipio de Gachalá y algunas minas en la banda izquierda en distintas veredas del municipio de Ubalá. En el distrito de Bojará parece que hasta ahora no se han denunciado minas de cobre.

Región del Guavio

Cerro de Cobre

Los yacimientos del Cerro de Cobre son los más importantes de la región. Ellos son los únicos que

fueron explorados por varias galerías y que se explotan hoy en pequeña escala. El Cerro de Cobre queda en la banda derecha del río Guavio a una distancia de 8 kms. en línea recta al NE de Gachalá y de 15-16 kms. por el camino de herradura. Este atraviesa los ríos Murca y Batatas por puentes, sigue el curso de este último río en su margen derecha y pasa por la hacienda Vega de San Juan que dista unos 3 kms de la mina. Los minerales explotados se transportan a lomo de mula a una garrucha sobre el río Guavio, situada a poca distancia río arriba de la hacienda, y al otro lado del río por camino de herradura hasta la carretera, 3 kms abajo de Ubalá. La distancia desde el Cerro a Ubalá en línea recta es de 8.5 kms. En la región, con excepción de las partes muy escarpadas, hay bastantes cultivos de caña de azúcar, yuca, maíz y café. La casa de la hacienda está a una elevación de 1500 mts sobre el nivel del mar. El Cerro de Cobre se levanta desde 1300 mts en el río Guavio, a 1750 mts y continúa en el Cerro de San Pedro, de más de 2000 mts.

El Cerro de Cobre está constituido por un anticlinal con dirección N 25° E compuesto de calizas margosas y calizas cristalinas cuyo grano es de tamaño variable. La edad de los estratos es carbonífera. Este anticlinal cuyo eje buza hacia el norte, está cortado por el río Guavio y aparece al otro lado del río a una altura menor. Los estratos sobrepuestos de rocas margosas y areniscosas en el flanco oriental están destruidos por la erosión de la quebrada La Colonia pero en el flanco occidental se presentan en el Cerro o Arco de San Pedro con un espesor de varios centenares de metros. El anticlinal del Cerro de Cobre, debido a un plegamiento fuerte, tiene un vértice agudo con --

estratos resquebrajados, lo que facilitó la circulación de las soluciones metalíferas. En los dos flancos los estratos tienen buzamientos de unos 45%. En los estratos sobrepuestos del arco de San Pedro el buzamiento disminuye a unos 25%.

La mineralización cuprífera en el Cerro de Cobre se concentra en calcáreos, principalmente en el ápice y en las partes altas de los flancos, siendo el flanco occidental más rico que el oriental. En el Arco de San Pedro la mineralización es más reducida. Se trata en el Cerro de Cobre de un yacimiento metasomático en calizas. Hay que suponer que las soluciones metalíferas provienen de rocas ígneas aún no descubiertas por la erosión. Las rocas margosas son menos propicias para los efectos metasomáticos y por eso se encuentran menos mineralizadas. Las soluciones al pasar las calizas se empobrecieron y depositaron los restantes metales como impregnación o diseminación en los estratos porosos, sobrepuestos del Arco de San Pedro. El principal mineral del yacimiento es la calcopirita. El espesor de la zona mineralizada en el Cerro de Cobre varía mucho y alcanza 4 a 10 metros. En la superficie se presentan malaquita y azurita, por efecto de la oxidación, y esporádicamente bornita. La oxidación de la calcopirita produjo también limonita, que por su color pardo intenso indica bien la formación cuprífera. En algunos puntos se han observado piritas las cuales no parecen tener relación con los minerales de cobre. La ganga es calcita y poco cuarzo.

La potencialidad del yacimiento no se puede definir todavía a base de los actuales conocimientos, pues las antiguas exploraciones por galerías, descritas por Suárez

Hoyos, no dieron resultados satisfactorios, por la dirección de los socavones mal escogida y por las grandes irregularidades en la mineralización. Por eso es una tarea muy arriesgada el dar números sobre la cantidad y el tenor promedial del yacimiento. Solamente en términos generales se puede afirmar que hay un volumen grande de roca mineralizada, con un tenor promedio bastante bajo. Para una explotación en mayor escala se necesitan extensos estudios. Para una explotación en pequeña escala existen perspectivas favorables. En los últimos meses la explotación iniciada en el flanco occidental del Cerro de Cobre ha dado muy buenos resultados, presentándose bastantes minerales en los frentes de trabajos. El yacimiento se explota a tajo abierto con herramienta de mano y casi sin explosivos. Los trozos de calcopirita se escogen a mano. Las 40 toneladas de mineral despachadas a Bogotá tenían 28-29% Cu lo que es una concentración muy buena. Es lo más indicado seguir la explotación a tajo abierto y hacer exploraciones por galerías en varios horizontes, o por taladros, en la dirección del banco mineralizado. De esta manera se obtendrán los datos necesarios para una cubicación del yacimiento. Probablemente las galerías encontrarán a poca distancia un material más duro.

En la explotación se aprovechan hoy solamente los pedazos de calcopirita que se pueden escoger a mano. El resto se bota. De esta manera las pérdidas son muy grandes. Estas pérdidas se pueden eliminar con un beneficio mecánico adecuado y sencillo a la vez, porque no se puede pensar en una instalación grande y pesada por las dificultades de transporte y del terreno. El método de tratamiento necesario se definirá por los análisis y ensayos del mineral traído con tal fin a Bogotá.-

Por ahora conviene acumular el material no aprovechado para sacar de éste los metales en el futuro.

El mineral del Cerro de Cobre se exporta actualmente, porque no existen en el país instalaciones de transformación de minerales de cobre. Sería muy conveniente estudiar las posibilidades de la utilización de los minerales de cobre en el país. A este respecto tal vez se presentan las mejores perspectivas en cuanto a la fabricación de sulfato de cobre, utilizado en gran escala en la agricultura.

San Rafael

A una distancia de 500 m al Este de Ubalá se encuentra la mina San Rafael cerca de la carretera Ubalá-Gachalá. Aquí se presenta en un frente de unos 25 mts de ancho y 3 de alto, una caliza cretácea con minerales de calcopirita, galena y siderita. Un análisis hecho en 1951 de un mineral sacado de la mina dió 10.5 % Cu. La formación es metasomática. La mina aparentemente fué trabajada en el pasado. Hay hacia abajo antiguas excavaciones inundadas, por lo que no fué posible el estudio del interior de la mina, sino solamente del frente, del cual se tomaron muestras para el análisis. La mina parece ser interesante y por eso conviene una exploración. Para ésta se necesita en primer término extraer el agua.

Banda izquierda del Río Guavio

En la banda izquierda se encuentran varias manifestaciones de cobre en distintos puntos. Casi todas

están en calizas. No parecen tener perspectivas buenas. Se mencionan afloramientos en un salto de agua situado más arriba de la planta eléctrica de Ubalá, como también en las veredas Las Mercedes, San Fernando, Río Negro y otras.

Alto de Bojará

En la región del Alto de Bojará se han estudiado 4 afloramientos de minerales de cobre, dos en la vertiente oriental en el Caño Cristalino y en la quebrada El Salitre y dos en la vertiente oriental en un afluente sin nombre del río Marca y en las cabeceras de éste. Ninguno de estos yacimientos ofrece perspectivas favorables.

En el caño Cristalino se encuentra a una altura de 100 mts sobre el camino real de Medina, una manifestación de malaquita y bornita en arcillas grises verdosas compactas. El contenido de cobre es muy reducido. Parece que se trata de una impregnación muy local en forma de lente porque la misma roca a los dos lados no muestra minerales de cobre. Las rocas son probablemente carboníferas por su posición estratigráfica. Encima de la arcilla se han encontrado arcillas calcáreas con fósiles (spirifer) y más arriba, hasta una altura de 200 mts, rocas arcillo-arenosas rojas. Estos estratos tienen un rumbo N 20-30 E y un buzamiento hacia el E.

En la quebrada El Salitre se presentan dos manifestaciones de cobre en alturas de 2700 y 2600 mts. En la parte alta se ha encontrado un lente de arcillas compactas de color gris verdoso, con impregnaciones de malaquita.

Este lente que tiene un espesor de 2 mts. y una extensión de unos 5 mts. está entre rocas arcillosas-areniscosas, de color rojo-pardo. En el nivel inferior se presentan impregnaciones de malaquita en arcillas compactas de color gris-verdoso. Estas están casi horizontales y tienen un espesor de 2 mts. El horizonte está encajado en estratos rojos. El afloramiento está en la confluencia de la quebrada El Salitre con dos arroyos que desembocan a ésta por lado y lado. En este punto se juntan 3 cascadas.

Unos 100 mts. encima de la unión del río Murca con un afluente sin nombre, se encuentra sobre este último un banco de 3 mts de arenisca impregnado con piritas cupríferas, y encima de éste una pizarra de un metro de espesor. El rumbo de los estratos es N 30° E y el buzamiento de 20° hacia el W. El contenido de cobre será determinado por el análisis.

Una manifestación de calcopirita se ha encontrado asociada con una veta de siderita de más de un metro de espesor, en la parte alta del río Murca, poco más arriba de la confluencia con el Caño Seco. El contenido de calcopirita en la veta es muy reducido.

= = = = =

Y E S O

Una mina de yeso se encuentra a unos 5 kms en línea recta al SE de Gachalá en las cabeceras de la quebrada Las Minas, afluente del Río Murca. La explotación se hace a base de una concesión entregada a la Compañía Azufrera de Ga

chalá. Semanalmente se extraen unas 60-70 toneladas de yeso de buena calidad y se transportan a lomo de mula hasta la carretera en el río Guavio. El camino de herradura entre la mina y Gachalá se daña mucho en los inviernos. Con la carretera prolongada hasta Gachalá se mejorarán las condiciones de transporte. Los fletes actuales entre la mina y el río Guavio son de \$ 30.00 por tonelada.

El yeso se encuentra en la antigua concesión de azufre de la misma compañía y tiene mucha relación con el azufre. El terreno se compone de pizarras negras, pizarras calcáreas grises con pirita y bancos de caliza del piso de Cáqueza (Valanginiano). Estos forman un anticlinal con dirección SW-NE cortado por una falla que se prolonga hacia el SW y atraviesa las quebradas Termópilas, Santa Cruz, San Miguel y el río Negro. El origen de este yacimiento puede atribuirse a soluciones que ascendieron por los canales producidos por la falla, se enriquecieron en azufre al atravesar los estratos piritosos y finalmente, al encontrar las capas calizas las afectaron químicamente, dando lugar a la formación de yeso ($\text{Ca SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). La acción de estas soluciones sobre las pizarras negras se revela en impregnaciones de azufre amorfo y precipitación de azufre cristalino, lo mismo que en descoloración de las pizarras. Manifestaciones actuales de tales soluciones son los manantiales azufrosos blancos que se observan en varios puntos de la mina y hacia el SW de ella.

El yeso en la mina no se presenta en una formación continua sino en lentes de distintas dimensiones, espesores y calidades, variando el contenido en SO_3 entre -

35 y 46%. La explotación se hace a tajo abierto y por trincheras. Fuera de esta mina, el yeso se ha encontrado en bloques dentro de pizarra, hacia el sur en la quebrada San Miguel y a ambos lados del río Negro, probablemente en la misma zona de la falla.

Según estas indicaciones, hay que suponer que exista una continuación de la formación de yeso de Las Minas en un trayecto de unos 7 kms. Exploraciones de esta zona de falla pueden abrir nuevos horizontes para la obtención del yeso tan escaso e importante en la fabricación de cemento.

= = = = =

A Z U F R E

El azufre se presenta en la región estudiada en dos formas: como azufre nativo y como pirita o sulfuro de hierro. La galena, blenda de zinc y calcopirita, que son los sulfuros de plomo, zinc y cobre, se han tratado en los capítulos respectivos de estos metales.

Azufre nativo

El azufre nativo se encuentra en la quebrada Las Minas, afluente del río Murca, a una distancia de 5 kms en línea recta al SE de Gachalá. Las condiciones geológicas de su formación están indicadas en la descripción del yacimiento de yeso. Según lo expuesto se trata de un depósito formado por aguas ascendentes a lo largo de una falla que se extiende unos 7 kms hacia el SW. La mayor cantidad de mineral está descubierta en

"Las Minas" lo que se debe a las múltiples labores de exploración y explotación en este punto. Hacia el SW el azufre fué localizado en los afluentes del río Negro y a los dos lados de este río, arriba de su cambio de dirección del NW al NE. Es muy probable que mediante nuevas exploraciones, se encuentren en este trayecto cantidades de azufre (como también de yeso), mucho más grandes de las conocidas hasta hoy.

En "Las Minas" el azufre nativo se presenta en forma cristalina en grietas, bolsitas y filoncitos, y principalmente en forma amorfa como impregnación de pizarras, en la zona de influencia de la falla mencionada. Estas impregnaciones alcanzan, según Suárez Hoyos, varios millones de toneladas con un 8% de azufre. El azufre cristalino ha llamado la atención desde el siglo pasado por su color, pureza y fácil elaboración. Fué explotado siempre en muy pequeña escala, al principio mediante excavaciones que buscaron las zonas de bonanza. Durante la segunda guerra mundial la Compañía Azufrera de Gachalá obtuvo la concesión, montó la mina e instaló un cable aéreo para el transporte del mineral desde los socavones hasta la planta de elaboración efectuada por autoclaves. El grande costo de explotación de un yacimiento que se empobreció gradualmente, y la baja de los precios de azufre, acabaron con la producción. Se suspendieron los trabajos y la compañía se dedicó a la explotación de yeso que dió mejores resultados.

Según los estudios hechos, no hay suficiente mineral cristalino en vetitas para una explotación económica. Pero existen grandes cantidades (millones de toneladas)

de pizarras piritosas impregnadas con azufre amorfo y algo de cristalino. El tenor en azufre en general es bajo y varía entre ciertos límites. En vista de las grandes cantidades de mineral y la posibilidad de una extracción a tajo abierto con costos mínimos, se impone la idea de buscar métodos adecuados y económicos para utilizar esta riqueza. Las consideraciones que se presentan son las siguientes:

1).- La elaboración del mineral en un sitio distante del yacimiento resulta anti-económico. Por eso es necesario tratar los minerales en la mina.

2).- Debe considerarse la posibilidad de producir ácido sulfúrico en la mina misma, más bien que transportar el azufre refinado a plantas ubicadas en otros lugares.

3).- Esta transformación se hace por tostión de los minerales que debe ser autógena, es decir, debe producirse sin combustibles por ser éstos escasos en la región. Para esta tostión se necesita un cierto grado de concentración que debe definirse mediante ensayos de laboratorio.

4).- En la explotación de los minerales deben buscarse zonas con una concentración de azufre adecuada para una tostión autógena; de lo contrario los minerales deben beneficiarse hasta obtener la concentración requerida. El método y grado de beneficio deben definirse por ensayos.

5).- Prolongada la carretera de Chalá hasta la mina, ésta se hallaría a una distancia de 150 kms

de Bogotá y permitiría un transporte cómodo del ácido sulfúrico hacia los centros de consumo: Bogotá, Paz de Río, Barrancabermeja, etc.

Para esta explotación se necesita una inversión bastante grande, la que a su vez exige estudios muy detenidos: la distribución del azufre en la mina, los modos de explotación, el beneficio, la transformación de los minerales y el aspecto económico de todas las operaciones. Para iniciar estos estudios y para definir si, y en qué forma, este mineral se puede utilizar, se ha traído una carga de mineral para su análisis químico y de beneficio en Bogotá. Parece conveniente enviar también muestras a una casa extranjera especializada para definir los procedimientos exactos y su rentabilidad.

Piritas

En la formación de Cáqueza se presentan varios horizontes de pizarras con pirita en concentraciones variables que deben definirse por análisis. Estas piritas se han encontrado cerca del puente sobre el Guavio, en el paso del camino de Ubalá a la vereda Las Mercedes, en el puente sobre el río Chivor, en la mina de yeso y en la continuación de la falla existente en ésta hacia el Sur y en la vertiente del río Murca.- Un km al Norte del camino real Gachalá-Algodones, en el cauce del río Naranjito, se encontró una muestra de pirita maciza. Es conveniente fijarse más en la extensión de estos estratos mineralizados que un día pueden convertirse en minas.

= = = = =

C A L I Z A S

La explotación de calizas cobra día a día mayor importancia para el adelanto del país, ya que el ritmo de las obras de construcción está en armonía con la producción y el precio del cemento. Para la capital de la República el problema es de gran interés, puesto que sólo tiene disponibles las calizas de La Calera que usa la fábrica de Cemento La Siberia y las de Pueblo Viejo, de la Compañía Explotadora de Cal que posee dos grandes hornos cerca a la carretera del Guavio. La Planta de Soda de la Sabana se ve precisada a traer para su consumo 200 toneladas diarias de cal desde Belencito, Boyacá.

Dado el desarrollo urbano e industrial de Bogotá, la necesidad de calizas irá día a día en aumento. En vista de esto, la comisión del Guavio no descuidó el estudio de las calizas en toda la extensión recorrida.

Se encontró un afloramiento de calizas aproximadamente a unos 5 kms al noroeste de Gachetá en terrenos de don Baudilio Bernal y cercano al camino de herradura que conduce a Las Salinas. Los estratos llevan allí una dirección aproximada Norte-Sur y buzan 25% al Este. Pertenecen al piso de Villeta, Cretáceo Medio. El afloramiento consta de cuatro bancos de caliza dura y negra, separados por arcillas hojósas negras. - El banco inferior mide más o menos 2 m; el segundo mide 3.50 m; - el tercero 1.50 m y el cuarto, superior, puede alcanzar los 5 m. En la caliza misma no se encontraron fósiles pero sí en la arci-

lla que sirve de base al banco superior. Aparentemente estas calizas no serían aprovechables para la ornamentación, pero los análisis de laboratorio determinarán su valor en la obtención por calcinación de cal o cemento. Por otra parte este afloramiento es extenso y potente.

En las cercanías del puente de Brigard, a lo largo de la carretera Ubalá-Gachalá, entre la quebrada El Gusano y la quebrada Tena, o sea a ambos lados del río Guavio, se hallan bancos muy potentes de caliza gris oscura a carmelitosa. De estos afloramientos merece especial mención el que ocurre en asociación de estratos erguidos de conglomerados, arcillas y areniscas compactados, casi cuarcíticos, entre el puente en construcción y la quebrada Tena, directamente sobre la carretera. Los estratos están fuertemente levantados 70° al Este y en dirección N 5° E. La caliza negra, muy dura y fosilífera, parece ser propicia para el enchapado y la ornamentación, pues las muestras obtenidas dieron un corte y pulimento magníficos.

Las calizas de esta zona son de edad carbonífera y aunque contienen innumerables fósiles, no fue posible su extracción dada la dureza de la roca y las condiciones de fosilización por calcita cristalina. La zona de afloramiento de calizas carboníferas corre paralelamente al río Guavio o Farallones, en su banda oriental, pero a veces, como en la quebrada El Chinchorro, cruza hasta la banda occidental del río. Es notable la asociación de estas calizas con la metasomatosis del plomo observada en la región. La mineralización ha afectado en parte los bancos de caliza y en algunos puntos como en la mina La Auro-

ra, se pudo comprobar que la oxidación ha destruído las posibilidades de su uso en ornamentación.

Otro factor importante en la extracción de bloques de algún tamaño, es la notable tectónica de la región, ya que los afloramientos no sólo se encuentran cortados por grandes fallas de dirección general Noreste e innumerables fallas menores transversales, sino que forman grandes y pequeñas estructuras geológicas, muchas veces claramente expuestas en el corte de los ríos. Con todo, no debe descuidarse el aprovechamiento de estas calizas que por su dureza y cristalinidad dan una superficie pulida muy bella.

Sobre el camino que conduce a la vereda de Las Mercedes, Municipio de Ubalá, en el cauce del río Chivor, se presenta un banco potente de caliza dura, masiva, negruzca. Esta parece muy aprovechable en ornamentación pese a las condiciones actuales del transporte pues Ubalá está a unos 7 km en línea recta y el camino de herradura se descompone bastante en el invierno.

Otros afloramientos de calizas cristalinas gris-oscuras y de rocas margosas que podrían alcanzar valor económico, ocurren en el camino entre la Vega de San Juan y el Cerro de Cobre. Allí aparecen unas arcillas margosas verde claras que dan un corte muy bello, aunque su extracción en bloques sería difícil. Estos estratos buzan aproximadamente 48° al Oeste, formando el flanco occidental del anticlinal del Cerro de Cobre; por consiguiente, es de esperarse que también afloran sobre el mismo camino, más allá de la quebrada La Colonia.

En un peñón visible al NW de Gachalá, más o menos 200 m sobre la carretera, se encontró un banco de caliza negruzca que parece haber sido explotado anteriormente pues aún se encuentra en ese sitio un pequeño horno de cal, hoy abandonado. La caliza muestra similitud con la observada al NW de Gachetá, aflora en dirección N-S y se inclina unos 34° al Oeste.

En el camino real de Gachalá a Medina y entre el paraje La Palma y el Alto de Bojará, se comprobó la presencia de calizas en el camino pero no fué posible la localización de un afloramiento que permitiera un estudio más detallado.- Esta caliza es gris oscura y litológicamente parecida al ya reconocido Carbonífero del Guavio. Más adelante, caño Cristalino arriba, se comprobó la existencia de calizas asociadas con los estratos rojos de areniscas finas y pizarras compactadas.

En el Río Tigre, como a unos 3 kms arriba de su desembocadura en el Farallones, se encuentra una formación potente de caliza fosilífera gris oscura y que aflora a ambos lados del río formando paredes escarpadas y cavernas cubiertas en gran parte por tobas de cal. Esta caliza se encontró también en el Caño Plomo subyacente a unas arcillas hojosas negras a veces muy compactadas, con dirección N 50° E y buzamiento de 50° al Oeste. En el cauce del Río Tigre se halló un bloque rodado y muy meteorizado de caliza con innumerables fósiles, en especial corales y braquiópodos, que darán la edad de estos estratos, que al parecer es carbonífero.

Conclusiones :

En la región del Guavio y los Farallones fueron encontrados numerosos afloramientos de calizas que podrían alcanzar importancia económica ya sea para la calcinación en la producción de cemento y cal o para la ornamentación. Su aprovechamiento depende de la solución de los problemas de transporte y penetración en la región y de los resultados de los análisis de laboratorio de las muestras traídas.

Entre tanto será aconsejable el estudio detenido de la zona que se extiende desde La Siberia por Los Palacios hacia el Noreste. Esta región se halla aledaña a la carretera de Oriente y está hoy cruzada por una carretera de 40 kms entre La Siberia y Los Palacios, dos yacimientos de cal de la Compañía de Cementos Samper.

= = = = =

C A L C I T A

Una muestra de un cristal de calcita blanca como de dos libras de peso fué suministrada a la comisión. Esa muestra había sido traída de Los Cedrales, vereda Las Mercedes, Municipio de Ubalá. La comisión no tuvo tiempo para explorar ese sitio.

En el cauce de la quebrada La Lombriz, que bordea la población de Gachalá, se encuentran muchos bloques grandes de calcita cristalina blanca que pueden pesar varias toneladas. No se pudo localizar el yacimiento in situ. Se su

giere la posibilidad de que estas calcitas formen parte de los escombros que cubren esta zona al NW de la población y que la quebrada ha expuesto en su cauce. Existen, pues, las posibilidades de que estas calcitas formen parte de un material eluvial, ya que los bloques no dan muestras de haber sido rodados, y que, enterrados en el material flojo, se encuentre mayor cantidad de éstos.

Los bloques existentes ahora en el cauce de la quebrada podrían ser aprovechados por su pureza y sin mayor costo. Una industria pequeña podría vender calcita fina triturada a las industrias de caucho y pinturas.

En el Río Tigre, al pié de los Farallones, se encontró sobre las calizas enunciadas anteriormente, una zona de calcitas amorfas, en crenulaciones y que habían sido confundidas con yeso por las gentes de la región. Esta zona muestra gran perturbación y no parece tener mayor importancia económica.

= = = = = - -

T R A V E R T I N A

En el Cementerio de Gachetá y bajo el camino que conduce a Las Salinas (véase plano adjunto), se encontró un depósito de travertina en una extensión aproximada de 4600 m² y con un espesor de 5 a 7 m. Este depósito puede haberse formado por aguas termales cargadas de bicarbonato de calcio que acumularon a través de fracturas y depositaron el carbonato de calcio al contacto con el aire. Este fenómeno puede estar relacio-

nado con las fuentes de aguas termales existentes cerca del Puente Eliseo sobre el Río Gachetá, aunque estas aguas son inodoras e insaboras. La masa de travertina sería aprovechable económicamente para el enchapado y la ornamentación. Da un corte lustroso y elegante aunque presenta pequeñas cavidades.

= = = = =

H I E R R O

1. - Pericos

Cerca de la carretera del Guavio se conoce un yacimiento de hierro con más de 1 millón de toneladas de mineral en los municipios de Guasca y de La Calera, ubicado en la margen occidental del río Siecha, en el flanco oriental de la serranía de Pericos. Un análisis de este mineral hecho en Febrero de 1952 en el Laboratorio Químico Nacional dió el siguiente resultado; pérdida por calcinación, 9%; SiO₂, 13.2%; Fe₂O₃, 74.22% ó Fe 52.02%; MnO, 1.84%; Al₂O₃, 2.08%; P, 0.06%; S, 0.12%; CaO, 0.1%; MgO, 0.1%. Este mineral que se deja explotar en gran parte a tajo abierto y con costos muy reducidos es aprovechable para fundiciones de menor tamaño con métodos apropiados para esta clase de mineral, cuya característica es el alto porcentaje de sílice y el bajo tenor de fósforo. Sobre este yacimiento relata Hubach (1) :

(1) - Hubach, E- Yacimientos de mineral de hierro, de carbón y de caliza en Colombia, como base de la industria siderúrgica.- Boletín Geológico número 1.-

"El yacimiento de Pericos en el lado oriental del domo del Salitre, al SW de Guasca, es extenso y consta de 2 hasta 4 bancos de mineral de 3 hasta 13.70 m de grueso que se extiende por 4 kms de largo y que se interrumpe por zonas empobrecidas más bien cortas. Hacia la profundidad, el contenido en Fe que oscila entre el 45 y 50% disminuye; el porcentaje de sílice varía entre el 7 y el 15%. Una vez explorado detenidamente, el yacimiento puede ser de capacidad grande, mayor de un millón de toneladas".

2.- Guatavita

Un yacimiento con 50.000 t. de limonita fué estudiado y descrito por Hubach:

"En Guatavita se halla un depósito hidrotermal de limonita concentrada en la arenisca del Cacho (?Eoceno Superior) que no pasa de 50.000 t. pero que llama la atención por la bondad del mineral".

3.- Tominejas

Un depósito de oligisto (hierro especular) de gran pureza fué localizado por la comisión cerca del paradero de Tominejas que queda en el camino real de Gachalá a Algodones. El mineral de hierro se encuentra en la falda septentrional muy escarpada de la cuchilla San Blas, hacia el río Naranjito, unos 400 mts. abajo del camino, en un terreno cubierto por una selva muy tupida. El yacimiento se presenta concordante en estratos arcillosos, los cuales probablemente son del piso de Cáqueza. Tiene un rumbo de N 75-80° E y un buzamiento de 45° S. El espesor varía entre 1 y 3 mts con un promedio de 2 mts. La exploración se hizo en un frente de unos 200 mts. Parece que el manto de hierro se cierra, o se estrecha, en forma de cuña en la parte occidental.

La investigación en esta parte se ha dificultado por la soliflución y la selva. En el oriente la formación está cortada por un arroyo que permitió la observación del buzamiento en una extensión de unos 50 mts. La existencia de mineral en los límites estudiados se calcula en unas 50.000 toneladas.

Es de suponer que se encuentren más yacimientos de hierro en la región porque las quebradas y arroyos llevan aguas muy amarillas y hasta pardas ferruginosas. Este indicio por cierto puede provenir de la descomposición de los esquistos arcillosos piríticos del Cáqueza que siempre contribuyen a la calidad ferruginosa del agua. Esto puede explicar que las exploraciones efectuadas al respecto no dieran resultados satisfactorios.

En las búsquedas de hierro se ha localizado un depósito de pirita de poca extensión en el río Naranjito, más o menos 1 km abajo del paso del camino real por este río.

Los minerales de hierro encontrados llaman la atención por ser de gran pureza. Un yacimiento de esta clase sería de gran valor en una región industrializada, pero por su situación retirada, por ahora no tiene importancia económica.- En esta región solamente yacimientos de enormes dimensiones y con grandes fuerzas hidráulicas disponibles, presentarían perspectivas para su aprovechamiento económico.

4.- Siderita del río Murca

En la parte alta del río Murca, poco más arriba del afluente Caño Seco, se ha encontrado un filón de -

siderita de más de un metro de espesor. Con la siderita se presenta poca calcopirita. Tiene un rumbo de N 60° E y buzamiento de 56° SE, y está encajonado en pizarras negras. La veta se ha explorado en una extensión de unos 100 mts. Aunque el mineral de hierro es muy puro y se deja fundir fácilmente, el yacimiento por ahora no tiene mayor valor por estar bastante retirado.

= = = = =

C A R B O N

La comisión en su correría no tuvo oportunidad de estudiar yacimientos de carbón. Esto se debió a que el terreno explorado se compone de formaciones infracretáceas y más antiguas.

Las formaciones carboníferas se conocen en la Sabana de Bogotá y en la vertiente oriental en el pie de los Llanos.

1) La formación carbonífera del Guaduas (Maestrichtiano a ? Paleoceno) bastante extensa, ha sido reconocida sobre nuestra ruta en las regiones de Guatavita, Guasca y en el valle de La Calera-Sopó. Las reservas han sido calculadas en 288 millones de toneladas. Este carbón es de reconocida buena calidad. En la región de Guatavita existen las principales explotaciones con una producción mensual de 1500-2000 toneladas.

2).- Cerca de la salina al Noroeste de Gachetá se explota un pequeño yacimiento de carbón de regular calidad. Este carbón es empleado por la salina, pero ésta se ve precisada a traer carbón de mejor calidad de Guatavita.

3).- Se han tenido referencias sobre la existencia de carbón unos 7 kms al Norte de la carretera equidistante entre Gachetá y Ubalá. Este carbón como el de la salina de Gachetá puede ser cretáceo, anterior al del Guaduas.

4).- En el camino de Algodones a San Pedro y cerca a esta población, en el punto llamado Puerto Rico, hay un manto de carbón de un metro, compuesto de 2 fajas separadas por una cinta de arcilla. El carbón parece de mala calidad y su grado calorimétrico será determinado por el análisis de una muestra conseguida de esta localidad. Su edad puede ser oligocena.

5).- Se conoce también la existencia de varias capas de carbón con espesores de uno hasta dos metros en el plano de Mesa Negra al Noroeste de Medina.

En vista de la importancia que los combustibles tienen para el desarrollo de una región es aconsejable la exploración de los carbones en la vertiente oriental sobre los Llanos y al norte de la carretera Gachetá-Ubalá. El Banco de la República, encargado de las Salinas, sería un posible interesado en esta exploración.

= = = = =

S A L

En regiones aledañas a la estudiada se conocen cuatro manifestaciones de sal, dos pertenecientes al piso de Villeta y dos al Valanginiano.

1).- En el Municipio de Guasca, a 1 km al Sur de la hacienda El Salitre, se presenta un excema de sal en la parte septentrional de la cúpula del Salitre, reconocible por el rute. Con este nombre se distingue en Zipaquirá, la cubierta que protege el excema salino contra la disolución. Es una roca terrosa y brechosa compuesta de fragmentos de pizarras negras y formada por la disolución de la sal contenida antes en ellas. Las aguas en la vecindad del excema del Salitre tienen hoy poca salinidad.

2).- Al NW de Gachetá se encuentra la Salina de Gachetá en explotación por la Administración General de Salinas del Banco de la República. Las aguas saladas de ésta tienen una concentración de 20-22^g Bé. La producción fué de 348 toneladas de sal en 1949, de 522 toneladas en 1950 y de 617 toneladas en 1951. La fuente probablemente aflora en la formación de Villeta.

3).- En Mambita (formación de Cáqueza) se encuentran aguas saladas con una concentración de 10-12^g Bé. Un encargado de la Administración General de Salinas distribuye estas aguas entre la población y evita la especulación.

4).- En la banda izquierda del río Humea, unos 4 ó 5 kms al Oeste del camino entre Medina y Villaviciencio, un derrumbe ha dejado al descubierto un depósito de sal gema, cuyas características son similares a las de Upín o Restrepo. Nuevos derrumbes han cubierto este depósito. La explotación de este yacimiento no se ha efectuado debido a la falta de explotación de carbón en la región.

= = = = =

B A R I T I N A

o Sulfato de Bario

En varias industrias nacionales tiene aplicación este mineral; en la preparación de soluciones pesadas para la perforación de pozos en el sistema rotatorio; como relleno en la fabricación de llantas y otros objetos de caucho y como espesante en la industria de pinturas.

En la región del Guavio se conocen varios yacimientos de baritina:

1).- De los estudiados el más importante se encuentra a unos 200 mts al Norte de Ubalá en el punto llamado La Cascada. Este yacimiento fué explotado y se extrajeron 38 t. de mineral que fueron tratadas en Bogotá. El mineral es blanquecino, en parte gris claro y a veces tiene visos carmelitosos. El yacimiento se presenta en forma de filón de un espesor -

máximo de 20 cmts. y una dirección NE. En la parte alta el mineral está destapado y permitiría una explotación a tajo abierto.- 30 mts. más abajo se encuentran unas escombreras que contienen mucha baritina y que quizá tapen el filón mismo. En este mismo punto se ha abierto un socavón sin revestimiento que en el frente tiene un tambor muy estrecho. Este socavón aparentemente no encontró el filón pero puso de presente los estratos de areniscas y arcillas con una dirección N 45° E y una inclinación de 78° al Oeste. Dadas las facilidades de explotación por las características del yacimiento y la cercanía de éste a la carretera y al pueblo, se presentan condiciones favorables para la explotación del mineral visible.

2).- En la vereda de Las Mercedes, Mpio. de Ubalá, en la hacienda El Diviso, se encontraron riegos de baritina blanca, poco cristalina, en una extensión de 300 mts. Un afloramiento cierto del yacimiento no fué posible localizar.

3).- En esta misma vereda, en la parte alta de la quebrada Marmajita que es la primera quebrada después de cruzar el puente sobre el Chivor hacia Las Mercedes, se conocen otros riegos de baritina. El tiempo no permitió realizar estas exploraciones.

4).- En la vereda Miraflores, Mpio. de Garabalá, se encuentran en el camino que conduce de Miraflores a la población escasos riegos de baritina, de un tamaño reducido. Cerca del yacimiento de plomo en esta vereda han resultado rodados de mayor tamaño. Probablemente se trata de baritina que acom

pañá la galena como ganga, lo que se ha observado en la mina de plomo La Aurora. El porcentaje de baritina en esta mina es muy reducido.

= = = = =

O . R . O

En la base, al pié de los Farallos de Medina, tanto en la vertiente occidental como en la oriental, afloran unas cuarcitas y conglomerados cuarcíticos de edad muy antigua. El espesor de estos estratos cuarcíticos es de unos 60 mts separados por un banco de arcilla verdosa de unos 60 cmts. Estos conglomerados cuarcíticos fueron objeto de exploraciones por algunos interesados quienes denunciaron varias minas de oro. Sin embargo, las exploraciones no dieron resultado y las minas se encuentran actualmente abandonadas. Tal vez los exploradores creyeron encontrar una situación análoga a la de los conglomerados de Witwatersrand en Africa del Sur.

La comisión tuvo la oportunidad de estudiar y recoger muestras de estas rocas tanto en el Caño de la Mina, al oriente de la quebrada Lejía, como en la quebrada La Candelaria en las cabeceras del río Humea Chico. Estas muestras serán sometidas a los ensayos correspondientes para determinar en élla la existencia de oro.

= - = = = =

E S M E R A L D A S

Es ya conocida la existencia de esmeraldas en la formación de Cáqueza de la región de Chivor que es la única de esmeraldas en Colombia que se explota por una compañía particular. Las esmeraldas de Chivor son de calidad inferior a las de Muzo y se hallan en una proporción de un quilate de esmeralda por cada 7 de moralla. Hoy en día mientras que la esmeralda mantiene su valor de piedra preciosa, la moralla cobra importancia industrial por su contenido de berilo, pero el precio bajo de este mineral implica la obtención de grandes cantidades.

Las gentes de la región del Río Guavio hablan con frecuencia de la existencia de esmeraldas río Chivor abajo. La comisión sólo encontró unas piedrecitas de moralla en la parte alta de la Vega de San Juan y en escombros de estratos arcillosos, cerca de las cuevas de La Pichonera.

= = = - - =

G U A N O.

En la región del Guavio se conocen tres distintos depósitos de guano, provenientes de aves nocturnas llamadas guácharos que habitan en cuevas. De estos depósitos la comisión tuvo la oportunidad de visitar los conocidos con el nombre de La Pichonera en la parte alta de la Vega de San Juan. En ese punto se encuentran cavernas en calizas que al parecer fueron abiertas por las aguas de la quebrada Pichonera. Los depósitos no

son de gran extensión y por el resultado de los análisis se ve -
que tampoco son de valor:

nitrógeno total (N)	1.78%
ácido fosfórico total (P ₂ O ₅)	0.20%

Se puede calcular una existencia -
hasta de 150 m³ en la caverna menor (la otra es inaccesible y se
hizo imposible la cubicación, pero se asegura que allí el depósi-
to es mayor). En la región este guano se utiliza en el consumo -
local.

Los otros depósitos de los cuales
se tiene noticia, ocurren, uno en la vereda de Las Mercedes, Mpio.
de Ubalá en una cueva atravesada por un afluente del río Chivor,
y otro cerca al puente natural en el río Murca, Mpio. de Gachalá.
De estos depósitos no se tienen más datos.

=====

CRISTAL DE ROCA

En la segunda guerra mundial se hi-
cieron exploraciones en el Cerro de Cristales, Ubalá, en busca de
cristales de roca. Este sitio se halla 1 km al Oeste de la mina
de plomo La Aurora. El campo de su aplicación era y es la radio-
técnica (radar) y por eso estos cristales pertenecen a los minerara
les estratégicos de primer orden. Para tal fin son necesarios
cristales puros, nó gemelos, transparentes y de un diámetro míni

mo de dos pulgadas. En el Cerro de los Cristales se encuentra una zona silicificada de unos 10 mts de ancho en areniscas y material arcilloso duro. Ella contiene muchas drusas y está impregnada de limonita probablemente originada por la descomposición de piritas. Las drusas que alcanzan diámetros hasta de 30 cms tienen en la base cuarzo lechoso del cual nacen cristales bien formados, puros, incoloros y transparentes, pero de un tamaño muy reducido. Dadas las pequeñas dimensiones de las drusas, no parece probable la existencia de cristales grandes. En la exploración hecha por la comisión sólo se han encontrado cristales hasta de 3 cms de diámetro que son inservibles para la radiotécnica.

En la vereda Las Mercedes se conocen cristales de roca claros, puros, pero también de dimensiones pequeñas.

En la formación esmeraldífera de Chivor se encuentran drusas rellenas por cuarzo en cristales muy bien formados pero de tamaño reducido. Estos cristales por su pureza y transparencia son usados en joyería.

= = = = =

C A O L I N

El caolín tiene aplicación en la cerámica e industria textil, en la fabricación de papel, cartones y hule, en materiales de pulimento y limpieza, para jabones, azul ultramarino y otros elementos. El consumo de caolín va creciendo con la industrialización lo que aumenta el interés por

los depósitos de caolín ya conocidos y aquéllos por explorar.

En el terreno estudiado por la comisión no se ha encontrado ningún yacimiento de caolín.

Al oriente de Bogotá, en la zona de la carretera del Guavio, solamente se conocen dos yacimientos de menor tamaño al Este de Sopó. En uno de éstos hay una explotación pequeña y discontinua. El abastecimiento del país se efectúa de otras regiones. En general la zona de Bogotá carece de depósitos grandes de caolín.

=====

TIERRA DIATOMACEA.

La tierra diatomácea se usa para muchos objetos: filtros, aislantes de calor y sonido, cosméticos, colorantes, papel de lija, abrasivos, baldosas, protectores de fuego, piedras refractarias, etc. El consumo en el país va aumentando rápidamente. En el trayecto recorrido hay un yacimiento entre la hacienda El Salitre y Guasca. El depósito tiene un metro de espesor y está cubierto por sedimentos cuaternarios. El material no sirve en el estado natural para filtros. El escaso mineral extraído de este yacimiento se ha empleado para la fabricación de aislantes y de piedras refractarias.

=====

ARENISCAS Y ARENAS

La explotación de areniscas y arenas de la formación cretácea de Guadalupe y del horizonte terciario del Cacho está siendo cada día más intensa. Desde los aludes de Bogotá por la carretera troncal del Norte se ven muchas excavaciones de este material, y en los últimos meses están extendiéndose hacia el Norte y el Este. Las explotaciones grandes se encuentran al salir de Usaquén hasta el empate de la carretera troncal con la vía de Guasca. En esta vía hay nuevos trabajos en la falda hacia la sabana y hacia el río Teusacá. Las areniscas y arenas tienen su principal aplicación en las construcciones de Bogotá. Las arenas están exentas de arcilla lo que las hace propicias para mezclas de concreto sin lavarlas. Las arenas son en general de color pardo y amarillo claro a oscuro. También hay arenas muy claras y blancas, que podrían aplicarse en la fabricación de vidrios incoloros y finos.

=====

AGUAS TERMALES

En la margen izquierda del río Guavio, llamado en esta parte Nemegate, y a una distancia de 5 kms al Oeste de Gachetá, del puente Elisco para abajo, se presentan fuentes termales. Estas nacen en una terraza de unos 15 mts. de altura. En el puente hay estratos cretáceos de areniscas pizarrosas con un rumbo N 20° E y un buzamiento 60-70° W. El río sigue en esta parte una falla. En un trayecto de 1 km se han encontra-

do 5 fuentes con temperaturas de 28, 40, 50, 40 y 50-60° C. Estas aguas no tienen ni olor ni sabor, y hasta ahora no tienen aplicación. El caudal es pequeño. Están arreglando una conducción de las aguas de la última fuente a una casa en construcción. Se trata aquí probablemente de aguas vadosas que bajaron a gran profundidad aumentando su temperatura correspondiente al grado geotérmico para subir en la zona de la dislocación.

En condiciones similares se encuentra una fuente termal de 30° C y de un caudal de unos 300 m³ por día en la finca "Agua Caliente" situada cerca de la hacienda Salitre a una distancia de 8 kms al SW de Guasca. Estas aguas son bastante ferruginosas y se usan en la casa de la finca.

Los manantiales de aguas sulfurosas en la mina de yeso de Gachalá tienen una temperatura normal de - 15° C.

ROBERTO WCKITTEL
Geólogo e Ingeniero de Minas

JAIME LOPEZ CASAS
G E O L O G O

BOGOTA, ABRIL DE 1.953

BGB.

ANEXOS

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

- Alvarado, Benjamín y Palau Clímaco.- 1939, El yacimiento de zinc de "Playas", Municipio de Junín (Cund.) Bol. Min.Petr. N° 121-144, pág. 7-36.
- Hubach, Enrique.- La formación Cáqueza, región de Cáqueza, 1945. Comp. Estud. Geol. Ofic. Tomo VI, pág. 23-26.
- Hubach, Enrique.- La región de Panga Panga, al noreste de Chog-chí (Cund.) 1945.- Comp. Estud. Geol. Ofic., Tomo VI, pág. 27-37.
- Hubach, Enrique.- Reconocimiento del área La Calera-Sopó-Guatavita-Guasca (Cund.), 1950, Comp. Estud. Geol. Ofic. Tomo VIII, pág. 85-97.
- Hubach, Enrique.- Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores. Informe N° 785 del Servicio Geológico Nacional. 1.951.
- Kehrer, Guillermo.- El Carboniano del borde llanero de la Cordillera Oriental, 1935; Bol.Min. Petr. N° 49-54, p. 105-121.
- Kehrer, Wilhelm, Versuch einer Gliederung der kolumbianischen Kreide im Südosten von Bogotá, 1936, Zentralblatt f. - Min. Geol., Pal., Abt B, N° 8, 309-327.
- Del Río M., Alejandro.- Yacimiento de zinc del Municipio de Junín (Cund.) Comp. Estud. Geol. Ofic. Tomo VI, pág.257-261.
- Scheibe, Ernesto A.- Estudios geológicos sobre la Cordillera Oriental, 1938.- Estudios Geol. Pal. Cordillera Oriental de Colombia.
- Singewald, Quentin.- Mineral Resources of Colombia, 1950.

Stutzer, Otto.- Contribución a la geología de la Cordillera Oriental, 1934, Comp. Estud. Geol. Ofic. Tomo II, pág. 149-154.

Suárez Hoyos, Vicente.- Reconocimiento geológico de la región del Guavio, Gachalá (Cund.) 1945, Comp. Estud. Geol. - Ofic. Tomo VI, pág. 147-187.

= = = = =

BGB.