

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS
INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL

CARBON DEL PARAMO DEL ALMOZADERO Y CARBON Y FUENTES
DE AGUA SAL DE MOLAGAVITA, EN EL DEPTO. DE SANTANDER.

INFORME N^o 926

P O R

ENRIQUE HUBACH
Geólogo Director

BOGOTA, JUNIO 18 DE 1.953

CARBÓN DEL PÁRAMO DEL ALMORZADERO Y
CARBÓN Y FUENTES DE AGUA SAL DE MO-
LAGAVITA, EN EL DEPTO. DE SANTANDER

El Departamento de Santander dispone de las siguientes zonas carboníferas:

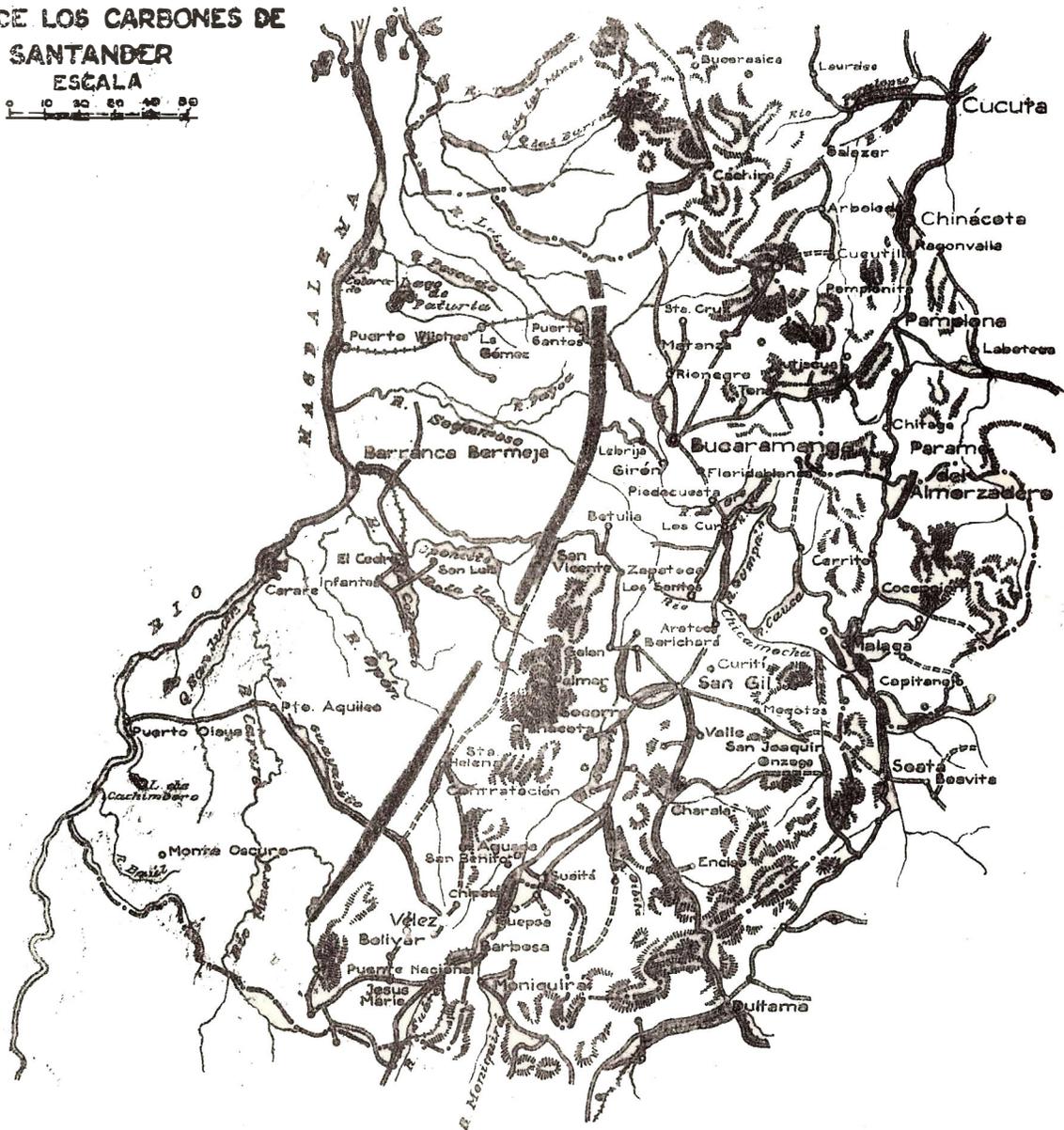
1) La faja descubierta y en parte cubierta que se extiende por el pie de la Cordillera Oriental, desde el Norte de Venegas hacia San Vicente de Chucurí y de ahí intermitentemente hacia el curso alto del río Opón, hacia Landázuri y el río Horta. La longitud es de unos 130 kilómetros. Los mantos de carbón pertenecen a la formación de Umir (Guaduas Inferior) del Maestrichtiano, y son generalmente delgados e inexplotables (región de Venegas y Landázuri). En San Vicente de Chucurí, los mantos son gruesos y presentan una zona sinclinal al Sur del El Plan (carretera a Barrancabermeja) que es mecánicamente explotable y a la cual hay que prestar atención preferente. La carretera Bugaramanga-Labrija-San Vicente-Barrancabermeja permite el transporte a la capital del Departamento (100 kilómetros) y al Magdalena (80 kilómetros), y la de San Vicente a San Gil (140-kilómetros) y el Socorro (120 kilómetros) a estos centros santandereanos. El carbón es bituminoso y da alrededor de 7.000 calorías.

2) La zona de Molagavita y Capitanejo, con condiciones favorables en Molagavita. Su carbón bituminoso de la formación de Guaduas (Maestrichtiano a T. Paleoceno)

3) La zona del Páramo del Almorzadero al E. y SE del Monumento del Paso. Es carbón semiantracítico del Guaduas.

Mantos de carbón locales que parecen ser de menor

MAPA DE LOS CARBONES DE
SANTANDER
ESCALA



Base geográfica del mapa de la Esso, por la General Drafting Co.

Dibujó : G. Bohórquez R.

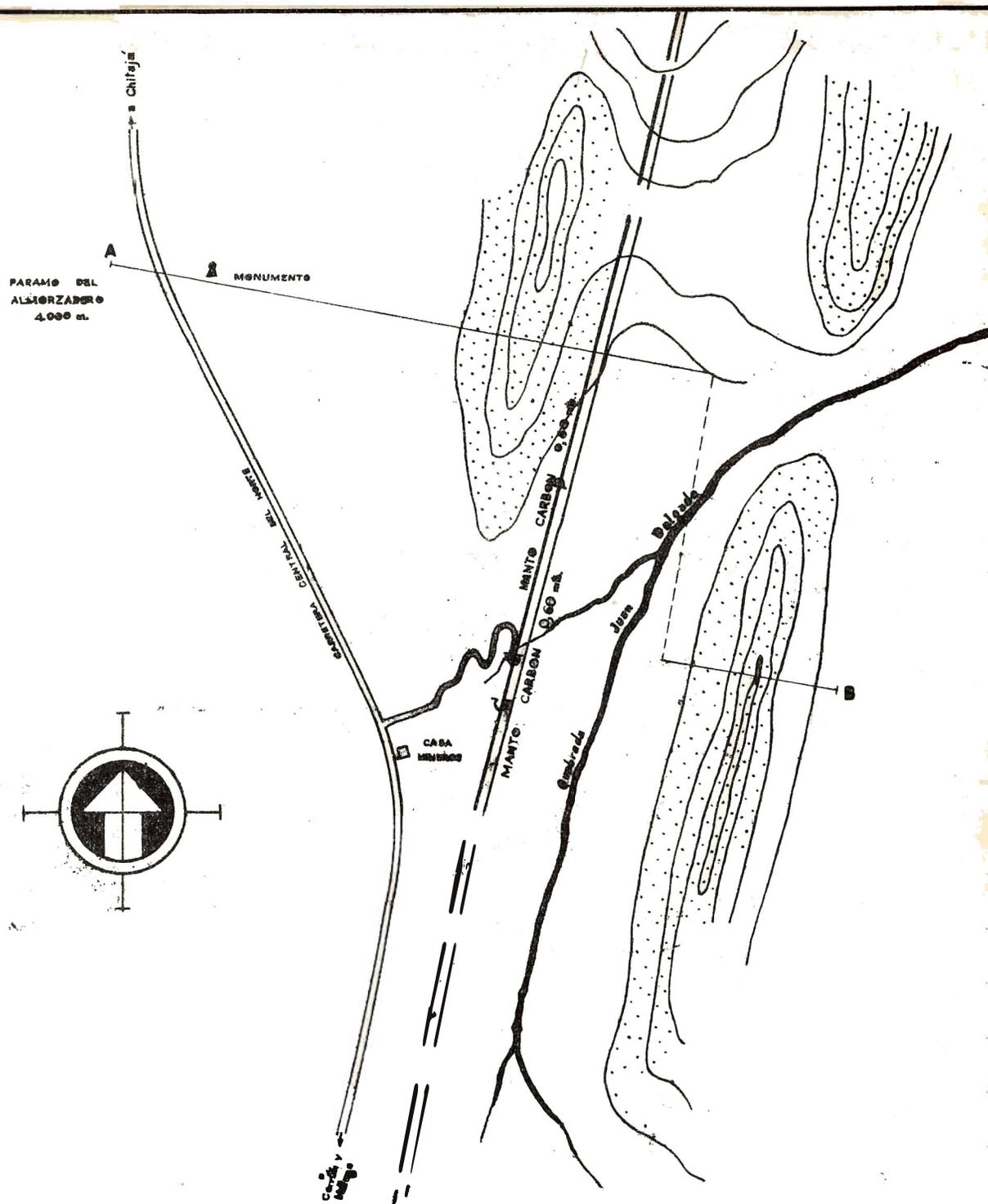
importancia los hay en el Cretáceo Medio, al Sur de San Gil y en la región de Jeromero (información). La formación de Las Bocas (Carbonífero Superior) contiene un hilo de carbón arcilloso a unos 400 m abajo de la estación Las Bocas, al N. de Bucaramanga. Por tratarse de una formación paludal, merece atención este dato.

Zona carbonífera del Páramo del Almorzadero.

Se trata de la zona carbonífera más valiosa de Santander debido a la calidad que es la mejor encontrada hasta ahora en Colombia.

Dicha zona sólo se ha explorado en el sitio de la mina llamada de Chía, a unos 2 kilómetros al SE del Monumento de la cumbre del Páramo. Dista de la carretera Central del Norte unos 400 m por carretera auxiliar y el punto de acceso está caracterizado por una casa de minero en el empate de las carreteras auxiliar y principal. La altitud de la mina es de 4.000 m sobre el nivel del mar; la vegetación es paramuna, el clima frío, húmedo y vigorizante. La topografía de la mina corresponde a una hoyada suave, bordeada de cerros altos. La quebrada Juan Delgado la desagua hacia el Este. La prolongación Sur del yacimiento corresponde a terreno tributario del río Servitá, afluente del Chicamocha, y la extensión Norte depende del río Chitagá.

El páramo mismo que es terreno de levante de ganado y de cabras se halla actualmente deshabitado, con excepción de la casa de los mineros. Al Sur, los cultivos de papas ascienden a 3.600 m, esporádicamente. A continuación Sur se desarrolla la fértil hoyada de Méliaga, densamente poblada, parcelada y productora de trigo. Hacia el Norte, la hoyada de Chitagá es menos hospitalaria, menos habitada y menos cultivada.



CROQUIS DE LOS MANTOS DE CARBON
DE LA MINA DE "CHIA"
PARAMO DEL ALMORZADERO (SANTANDER)

INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL

proy. :
ENRIQUE HUBACH
GEOLOGO-DIRECTOR

elab. :
ALFREDO CORTES P.
CARTOGRAFO-DESUANTE

La carretera Central del Norte, comprendida entre Bogotá y Cúcuta, facilita el transporte hacia Chitagá, hacia Málaga y Capitanejo, y por la vía de Málaga-Guaca hacia Bucaramanga, el principal centro de consumo de carbón del Páramo del Almorzadero en la actualidad. Las distancias aproximadas de las minas de Chía son: a Bucaramanga 230 kms (flete por tonelada \$20,00); a Málaga 70 kilómetros, a Capitanejo 100 kilómetros y a Chitagá 20 kilómetros. A Belencito, sitio de la planta Siderúrgica de Paz del Río y posible centro de consumo para la semiantracita del Páramo del Almorzadero, hay 264 kilómetros.

La distancia a Bucaramanga podría reducirse a 90 kilómetros al construirse una carretera del Páramo vía Baraya al caserío de Berlín en la carretera de Bucaramanga a Pamplona. Vendría a ser así el sitio más próximo de abastecimiento con combustible mineral de la capital de Santander.

La mina de Chía y el terreno correspondiente son propiedad de la sucesión del señor Juan José Calderón de El Cerrito, y la mina se explota actualmente por cuenta de la sucesión y del abogado de Bucaramanga, doctor Néstor Evaristo Camacho.

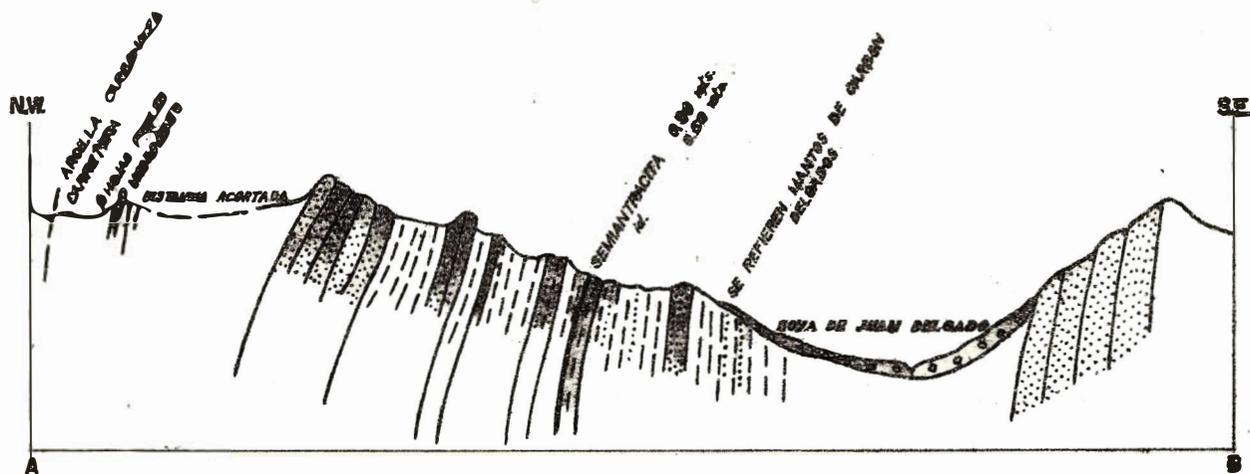
Geología y Explotación

La geología fue determinada en cuanto interesa a la economía de la mina de Chía cuya existencia por sí basta para una explotación de largos años. Estudios más detenidos podrán seguir el desarrollo de los mantos de carbón hacia el Norte, Este y Sur, siendo la impresión de que se trata de una zona de gran capacidad aunque quizás no de pareja calidad. El estudio detenido es necesario en el próximo futuro porque el carbón es excepcionalmente puro y de alto valor energético y llena un vacío en esta clase de carbo-

nes que se confronta en la Cordillera Oriental.

La geología de la mina de Chía se desprende del croquis y de la sección adjuntos. La formación en que se halla el carbón está compuesta de areniscas cuarcíticas y de arcillas silíceas, en la alternación como la muestra la sección geológica. Se halla notablemente metamorfoseada, lo cual también se expresa por la calidad semiantracítica del carbón. En el Monumento se encuentran hojas dicotiledóneas que evidencian una edad relativamente joven. La sucesión estratigráfica desde Málaga hacia Cerrito muestra el traspaso de las calizas y esquistos arcillosos del Cretáceo Inferior (Villeta) hacia el Cretáceo Superior (Guadalupe) con lías en la parte baja y areniscas y arcillas esquistosas en la parte superior. Estas últimas tienen buzamiento Norte en el ascenso, de Cerrito al Páramo, y sobre ellas sigue la formación carbonífera, de manera que ésta correspondería al Guaduas, lo cual se puede respaldar con las hojas fósiles. Hacia la mina de Chía, los estratos vuelven a tener rumbo normal y se dirigen hacia el NNE, con buzamiento vertical hasta erguidamente occidental u oriental. La sucesión estratigráfica y la estructura no se han definido porque requieren una investigación más detenida. Sin embargo se pueden seguir las unidades estratigráficas y los mantos de carbón hasta una distancia de 1 kilómetro al Norte y 1 kilómetro al Sur de la explotación actual.

Los mantos explotables de carbón que se han definido son dos: uno de 80 cms. de grueso y el otro de 60 cms., situado éste a unos 50 m. al Oriente de aquél. El manto de 80 cms. ofrece buenos respaldos y puede explotarse mayormente su maderamen. El manto de 60 cms. tiene respaldos flojos y por este motivo y en vista de la escasez de maderamen no se explota. Hacia el Este



SECCION COMBINADA DEL YACIMIENTO DE CARBON DE "CHIA"
EN EL PARAMO DEL ALMORZADERO (SANTANDER)

ESCALA APROX. 1:5.000

INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL

proy.:

ENRIQUE HUBACH
~~ELABORADO~~

dib.:

ALFREDO COPTES P.
CARTOGRAFO-BIBUANTE

los mineros han reconocido otros mantos, pero éstos son delgados e inexplorables.

Los mantos de 80 y 60 cms. se hallan en posición vertical que cambia preferentemente hacia un buzamiento de 70° al Oeste y transitoriamente al Este.

En estas condiciones, la explotación del manto de 80 cms. se puede hacer con gran economía, encargando un capataz de dirigir las labores de acuerdo con las indicaciones geológico-mineras. En la actualidad, el trabajo no se hace sistemáticamente, pero es fácil someterlo a este concepto. Abajo del socavón inicial de la mina hay una planadita a orillas de un afluyente de la quebrada Juan Delgado. Con un bulldozer, la planadita se puede rebajar al nivel de la quebradita y, al remover el material de acarreo hasta la roca del carbón, éste se corta casi directamente. La altura de cuelga que se obtiene de esta manera en la explotación hacia el NNE y SSW se estima en término medio de 50 m.- Al avanzar galerías dentro del carbón desde el sitio del socavón presupuestado, en ambas direcciones, el carbón se puede extraer en su totalidad mediante tambores que se pueden instalar en las galerías a distancias de 25 m. uno de otro. Las secciones explotadas pueden abandonarse y más adelante el carbón se puede extraer con winches desde la galería hacia la superficie, contando así en el sector Sur con mayor proximidad a la carretera central. Se juzga que en esta forma y con personal entrenado el rendimiento por capita puede ser de 3 toneladas por día y el valor de extracción puede reducirse a 1,5 por tonelada puesto boca de mina. Este precio bajo en la mina es la primera base para abrir mercado al carbón del Páramo y facultarlo para resistir la competencia. Ello no

implica que el minero quede mal remunerado porque puede superar - la producción de 3 toneladas diarias. La cuestión reside en que - el capataz y los mineros que necesite sean mineros capaces.

Como longitud de explotación del manto de 80 cmts. se considera por ahora sólo la de 500 m al NNE y 500 m al SSW de la boca de la galería, es decir 1 kilómetro en total. Una cuelga de 50 m. en promedio, dá en esta longitud una cantidad de carbón de (1.000 m. de longitud por 50 m. de altura por 0.80 m. de grueso) de 40.000 metros cúbicos, o sea unas 50.000 toneladas. Se juzga que la extracción actual de 3 toneladas por día debe aumentarse a 15 t. para procurar mayores recursos a la explotación. En 300 días hábiles al año, la extracción sería entonces de 4.500 t. o sea que la existencia de 50.000 t. en esas condiciones alcanzaría para 10 años. Desde luego, dichas 50.000 t. son sólo la parte superficial del manto en una longitud reducida. Si se quiere aumentar la cantidad explotable, se pueden colocar cruzados o socavones más bajos al NNE (caída del terreno hacia el río Chitagá) y al SSW (caída del terreno hacia la hoya del Servitá). En esta forma la longitud de explotación aumentaría a más de 3 kilómetros y la cuelga a 100 m. o más y se contaría con una existencia para una explotación en grande escala y por muchos años. Aún, en el futuro, se puede trabajar debajo de este nivel, contando con bombas para la extracción del agua.

La proporción entre carbón grueso y cisco es de un 60 40%, aproximadamente.

La explotación del manto de 0.60 m. también es factible por tratarse de un manto en posición vertical hasta -

aproximadamente vertical. Sin embargo, los respaldos débiles obligarían a usar mucha madera y el costo de explotación aumentaría. Por esta razón, y como el manto de 0.80 m. dá abasto en demasía a la demanda de carbón, se aconseja postergar la explotación del manto de 60 cms para el futuro.

La calidad del carbón se halla especificada en el análisis adjunto del doctor Bruno Reichmann, Subdirector del Laboratorio Químico Nacional. El valor calorífico Inferior (8078.23 cal.), su escasa proporción de cenizas (1.79) y en azufre (0,65%) lo destacan por ahora como el mejor carbón de Colombia. De acuerdo con informaciones suministradas por el Ingeniero de Minas, señor J. Lewis del Bureau of Mines de los EE.UU., la aplicación principal sería en la industria siderúrgica, o sea en el presente caso en la Empresa Siderúrgica de Paz de Río, agregando al coque de combustión un 5% de semiantracita del Páramo del Almorzadero. Aunque la distancia a Belencito es de 264 kilómetros (flete de \$ 25.00 tonelada), el aprovechamiento por la Empresa sería factible y necesaria en bien el sostenimiento de la minería del Páramo. Otro mercado bastante importante sería la utilización de esta antracita en los acueductos nacionales que en la actualidad están importándola. La introducción de la antracita a la industria y al uso doméstico depende en gran manera de que los interesados estén advertidos de que prende con alguna dificultad y luego desarrolla un calor muy alto con lo cual puede ocasionar daños en las parillas.

En cuanto al mercado, éste es todavía muy reducido, según se desprende de la extracción de 2 a 3 t. diarias.

La ampliación del mercado debe hacerse con prudencia en cuanto a los precios de venta del carbón porque tendrá competencia de carbón desde sitios más cercanos a Bucaramanga como San Vicente y Molagavita. Por lo tanto el productor debe propender por la explotación y el transporte económicos y por asegurarse sobre todo abasto en industrias que requieren antracita, como las arriba citadas. También debe tener en cuenta que el negocio de carbón consiste en obtener cantidades máximas y ganancias mínimas por tonelada. A este fin debe tender la explotación si se quiere formar una empresa duradera.

El suscrito quiere dejar constancia que fué el señor José Juan Calderón de Cerrito quien emprendió la explotación de carbón en el Páramo del Almorzadero, obra patriótica para dar vida a esa región desolada. En cumplimiento de esta labor, el señor Calderón falleció en el Páramo del Almorzadero, pero su obra continúa.

La zona Carbonífera de Molagavita.

La zona carbonífera de Molagavita queda al Sur de esta población y se extiende de ahí hacia el río Chicamocha. Molagavita queda sobre la quebrada Negra, afluente del río Chicamocha, y se halla en una de las hondonadas tributarias del Chicamocha, abajo de Capitanejo. La carretera Málaga-San Andrés-Los Guros-Bucaramanga está ligada por un ramal con la población que se halla a un nivel aproximado de 1.000 m. sobre el mar. La distancia por carretera a Bucaramanga es de unos 80 kilómetros.

Los yacimientos de carbón se hallan en las faldas de un filo alto conectado con el cordón que separa las hoyas de Málaga y de Molagavita y a unos 5 kilómetros al Sur de la población. Caminos de herradura los unen a la población; el proyecto de una carretera de Molagavita a los yacimientos y de ahí a Capitanejo se halla pendiente.

A causa de la interrupción del ramal de la carretera de Molagavita, no se dispuso del tiempo para estudiar las minas de cerca, aunque sí pudieron definirse las condiciones fundamentales. A continuación serán reconocidas en detalle por una comisión geológico-minera.

Geología.

El valle de Molagavita, arriba de la población, corresponde a un sinclinal subplegado y fallado del Cretáceo Superior que viene del Norte (Cordón Cruz de Piedra), con capas correspondientes a la formación de Guadalupe y en facies ya muy similar a la del Norte de Santander (lilitas en la parte baja y esquistos arcillosos en la parte superior). La formación de Guaduas que sigue, sólo se conserva al Sur de la población en el filo de Las Carboneras. De ahí, esta formación carbonífera se extiende al SW y puede eventualmente empatar con la pequeña cuenca de las formaciones de Guaduas y Bogotá que se halla en el curso bajo del río Servitá (ruta Capitanejo-Málaga).

La sección geológica tomada desde Molagavita se halla adjunta y muestra la sucesión de las formaciones desde el Villeta Superior al Guadalupe, Guaduas y posiblemente al Bogotá. De acuerdo con las condiciones de la formación de Guaduas, es

probable que la parte alta no contenga mantos de carbón, pero sí la parte baja, especialmente en la zona de areniscas. Las arcillas inferiores del Guaduas no manifiestan carbón al Sur de Soatá, pero sí podrían contenerlo en Molagavita. Las informaciones de los conocedores del carbón de Molagavita dicen que hay varios mantos gruesos que se explotan ocasionalmente en la superficie. La estructura vertical augura que el carbón será muy ciscoso y que puede haber variaciones de espesor de los mantos. Debido a que los respaldos de los carbones del Guaduas son arcillosos y débiles, conviene poner atención en los que tengan techos areniscosos. Como no hay indicios de silicificación de las rocas en la región de Molagavita, se puede suponer con buena razón que el carbón sea bituminoso y que su valor calorífico oscile alrededor de 7.000 calorías. Se puede abrigar la esperanza de encontrar carbones sub-bituminosos que son frecuentes en el Guaduas.

A igual que en el Páramo del Almorzadero, la explotación se facilita mucho por la posición más o menos vertical de los mantos y por la gran cuelga de explotación que hay entre el nivel de la quebrada Negra (o río Molagavita) y la cima del filo y que se estima en 300 m. La explotación habrá que hacerla escalonada ya sea de arriba hacia abajo o a la inversa y sería de mucho provecho para la explotación económica y máxima (60 a 70% de la existencia) que los dueños de las carboneras se unieran para hacer una explotación en conjunto.

Aunque la explotación del carbón se puede hacer a bajo precio, los mercados son escasos y habrá que ver modo de crearlos, fomentando industrias que consuman carbón, espe-

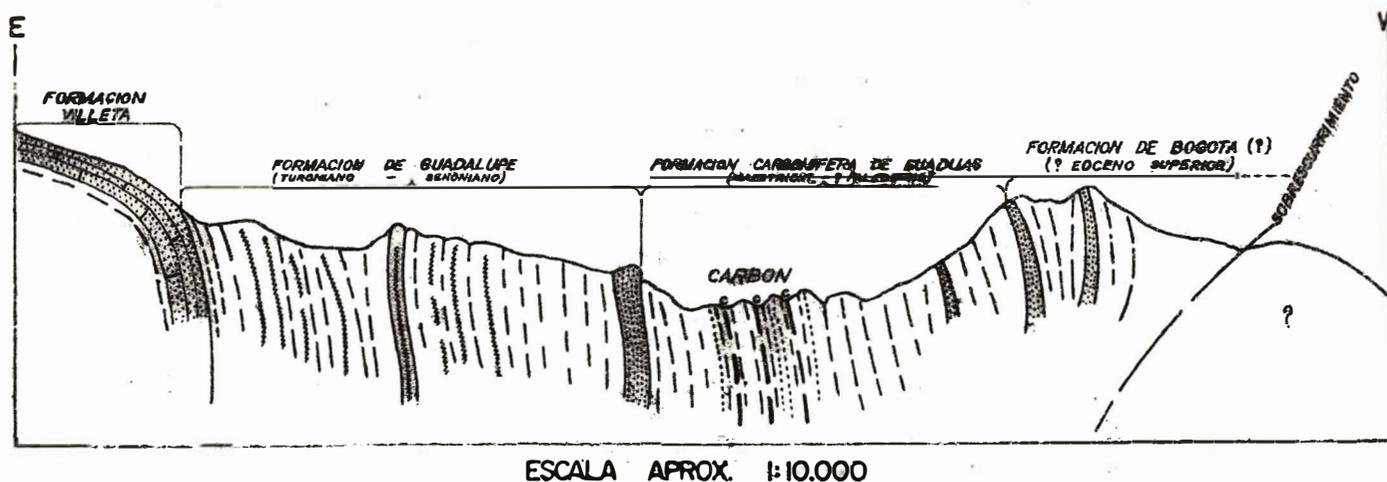
cialmente en la hoya del Chicamocha. La distancia a Bucaramanga es menor que la del Páramo del Almorzadero y este carbón que prende más fácilmente podría competir con la más alta calidad del de la mina de Chía. Se podría formar así una competencia ruinosa para esta última mina que merece protección por su alta calidad. - Se trata de un problema de equidad económica que merece atención oficial desde ahora, especialmente desde el punto de vista de aplicación de cada tipo de carbón.

Para dar una opinión definitiva sobre la cantidad de carbón que debe ser grande, y sobre la calidad, se esperan los resultados de la comisión que los estudiará en estos días.

Fuentes de Aguasal en el Municipio de Molagavita.

Por referencias de periódicos se había propagado la noticia de que en la finca de Guayabal, un deslizamiento había descubierto un yacimiento de sal de roca, circunstancia que habría sido decisiva para que el Banco de la República hubiese podido implantar una explotación y facilitar el abasto de los Santanderes. Sin embargo se trata de fuentes de aguasal en Guayabal, al Sur de Molagavita, sobre el río Chicamocha, y además en el sitio de Perico, en la fracción Potrero Grande del Municipio en cuestión, en el lado E del cordón divisorio entre Málaga y Molagavita. Los datos recogidos al respecto demuestran que se trata de fuentes saladas que dejan como residuo aceite de sal (cloruro de magnesio principalmente). Estas fuentes son juveniles (posiblemente originadas por rocas eruptivas) y son típicas y abundantes en la Cordillera Central y en la hoya andina del Cauca.

FORMACION GEOLOGICA POR LA ZONA CARBONIFERA
AL SUR DE MOLAGAVITA
(SANTANDER)



INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL

proy.:

ENRIQUE HUBACH
~~GEOL. DIRECTOR~~

dib.:

ALFREDO CORTES P.
~~CARTOGRAFO DELIBERANTE~~

El producto se conoce con el nombre de sal de Guaca (Antioquia) y se distingue de la sal de roca por su alto contenido en cloruro de magnesia.

Desde que el consumo de este tipo de sal de Guaca sería altamente beneficioso para reducir la muy expandida enfermedad del bocio de la hoya de Málaga y del Chicamocha, la comisión arriba citada también emprenderá el estudio del aprovechamiento de estas fuentes por el lado cuantitativo, cualitativo e industrial. También se presentará atención al aprovechamiento del aceite de sal para combatir el bocio.

Bogotá, Junio 18 de 1.953

ENRIQUE HUBACH
Geólogo Director

EN/BGB.

ANÁLISIS COMPLETO DE CARBÓN

Diciembre 10 de 1.951

Procedencia : Páramo del Almorzadero.- Mina de "Chía". Manto de 0.80 m.

RESULTADO DEL ANÁLISIS :

Humedad	1.86%		
Cenizas	1.79%		
Coke	92.31%		
Carbono fijo en la muestra	92.31	1.79	90.52 %
Elementos volátiles	7.69	1.86 =	<u>5.83 %</u>
			96.35 %
Agua de combustión de 1.0000 g.....			0.2754 g.
a) de humedad (higroscópica) ...	0.0186 g.		
b) de combustión del hidrógeno..	0.2568 g.		
Contenido en hidrógeno (H) por combustión			0.85 %
Contenido en azufre (S) por combustión			0.65 %
Contenido en nitrógeno (N) según Kjeldahl			0.76 %

VALOR CALORIMÉTRICO

Peso de la muestra	1.0000 g.
Peso del alambre de hierro	0.0176 g.
Peso del agua del calorímetro	2000 g.
Equivalente del calorímetro	2426 g.
Elevación de la temperatura corregida	6.149 F.
Cantidad de calor producida	14895.64 B.t.u. 8275.35 Cal.
Valor calorimétrico del alambre de Fe	30.57 "
Corrección relativa al nitrógeno	7.87 "
Corrección relativa al azufre	8.45 "
<u>VALOR CALORIMÉTRICO SUPERIOR</u>	8228.46 Cal.
Corrección relativa a la humedad calorimétrica	150.23 "
<u>VALOR CALORIMÉTRICO INFERIOR</u>	8078.23 Cal.

NOTA.- Este carbón cokifica sin compactarse.- Trátase de un carbón del tipo intermedio antracítico-semiantracítico, de óptima calidad.

LABORATORIO QUÍMICO NACIONAL
Sección Sexta
BRUNO REICHMANN
Químico Subdirector

ANALISIS COMPLETO DE CARBON

Bogotá, julio 15 de 1953

Muestra N^o : 24.174. Hu. 107
Remitente : INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL
Dirección : Minpetróleos. (Edif. del Lab. Quím. Nal.)
Referencia : Oficio N^o 561 de Junio 16 de 1953.
Procedencia : Carbón del manto de 0.60 m de la mina de Chía en el
Páramo del Almorzadero; form. de Guaduas (Santander)
Trab. Solic. : Numeral 699 de la Tarifa de Laboratorios.

RESULTADO DEL ANALISIS

Humedad	1.77 %
Cenizas	1.58 %
Coque	92.40 %
Carbono fijo en la muestra	92.40 - 1.58 = 90.82 %
Elementos volátiles	7.60 - 1.77 = <u>5.83 %</u>
	96.65 %
Agua de combustión de 1.0000 g	0.2817 g.
a) de humedad (Higroscópica)	0.0177 g.
b) de combustión del hidrógeno	0.2640 g.
Contenido en hidrógeno (H) por combustión	2.93 %
Contenido en azufre (S) por combustión	0.67 %
Contenido en nitrógeno (N) según Kjeldahl	1.07 %

VALOR CALORIMETRICO.

Peso de la muestra	1.0000 g.
Peso del alambre de hierro	0.0185 g.
Peso del agua del calorímetro	2000 g.
Equivalente del calorímetro	2426.
Elevación de temperatura corregida	6.13 ² F.
Cantidad de calor producida	14.871.38 B.t.u. ... 8.261.88 Cal.
Valor calorimétrico del alambre de Fe	32.13 "
Corrección relativa al nitrógeno	11.07 "
Corrección relativa al azufre	<u>8.71 "</u>
<u>VALOR CALORIMETRICO SUPERIOR</u>	8.209.97 Cal.
Corrección relativa a la humedad calorimétrica	<u>154.44 "</u>
<u>VALOR CALORIMETRICO INFERIOR</u>	8.055.53 Cal.

NOTA.- Trátase de un carbón del tipo antracítico de óptima calidad.

LABORATORIO QUIMICO NACIONAL
(Fdo.) BRUNO REICHELANN
Químico Subdirector

BCB.