

Informe sobre las minas de carbon del Cerro(Cali).

Las minas del Cerro (de Las Tres Cruces), de propiedad de Don Pablo Lopez, abarcan el cuadrangulo suroriental del Cerro que colinda con el rio Cali, y que limita la ciudad de Cali hacia el Occidente. La superficie del predio en que se hallan las minas se juzga de unas 200 has o mas. Una carretera (del Aguacatal) pasa por el lado meridional de la propiedad y un ramal comunica con la casa denominada Buenos Aires, donde se halla la administracion.

La explotacion del carbon se halla hoy dia al Norte y abajo del punto llamado La Ermita. El transporte se hace en mulas desde las bocaminas hasta la carretera del Aguacatal y es relativamente economico en vista de la escasa distancia. -Aparte de este frente de explotacion que mira hacia la ciudad, hay otro situado en el lado occidental del filo del Aguacatal que asciende desde la confluencia del rio Aguacatal con el rio Cali hacia la cumbre del Cerro.

Como fuente de carbon, inmediata a la ciudad de Cali, las minas del Cerro se han explotado desde largos años atras, con bastante intensidad durante el tiempo llamado de la inflazon. Los trabajos de este tiempo se hallan derrumbados y es probable que, debido a esta circunstancia, se ha perdido una regular cantidad de carbon que en otras condiciones habria sido explotable. Estos trabajos derrumbados afortunadamente solo abarcan la parte alta de los mantos, exceptuando el socavon del Aguacatal, hecho por el señor capitan Gomez que penetró unos 300 m en la parte baja.

Para el conocimiento de la existencia de carbon y de la economia de las minas es importante saber que los mantos de carbon corren de Sur a Norte, en general con alguna ligera desviacion de N a E (N5-10E). Exceptuando el campo que se halla al NE de La Ermita (campo del Calor) donde los mantos se hallan con suaves inclinaciones hasta horizontales, la inclinacion es aproximadamente vertical hasta de 40 y 50 grados al Oriente (Aguacatal). La longitud de la propiedad en sentido Sur Norte es de unos 300 m (cálculo al ojo). Esta longitud se refiere a la distancia en que los mantos de carbon son explotables desde el nivel de la carretera del Aguacatal. El campo ubicado al Occidente del filo del Aguacatal tiene menor longitud (400 a 500 m). -El ancho de la propiedad (de Oriente a Occidente) es de mas de un kilómetro en la parte carbonífera.

Levantamientos hechos en El Cerro.

Para poder dar una informacion mas precisa de lo que actualmente estamos en condiciones de hacer, hemos hecho levantamientos de los socavones que se hallan en explotacion arriba de La Ermita y en los mantos del Aguacatal. Ademas hemos hecho levantamientos de ruta alrededor y por la zona carbonífera, con las observaciones correspondientes sobre la geologia y sobre el carbon. -Estos trabajos se desarrollaran en Bogotá y se pondran a disposicion del señor Lopez tan pronto estén terminados.

Geologia.

Datos estratigráficos.

El Cerro está constituido de dos clases de roca: el cretáceo o "roca azul" de los mineros y del piso del Cauca que pertenece al terciario medio. Ademas hay algunos residuos cuaternarios.

El cretáceo no alcanza a aflorar en el terreno del señor Lopez. Esta formacion no contiene carbon y está constituida de derrames volcánicos básicos (diabasas y porfiritas) que alternan con bancos débiles de liditas. Un buen afloramiento del cretáceo se tiene en la cantera del Municipio, situada en la confluencia del Aguacatal con el rio Cali. Ella ademas forma el terreno que queda al Oriente Occidente del terreno carbonífero del señor Guerrero, situado tambien al Oeste del filo del Aguacatal.

El piso del Cauca es la propia formacion carbonífera de la hoya del Cauca. Ella constituye el subsuelo de la propiedad del señor Lopez en toda la extension visible.

En cuanto a la subdivision del piso del Cauca que solo se conserva en la parte inferior se hacen las siguientes observaciones:

Al Occidente del filo del Aguacatal (unos 300m) se, el piso del Cauca se coloca sobre porfiritas diabásicas del cretáceo. El

horizonte inferior del piso del Cauca, regularmente expuesto en el terreno del señor Guerrero y hacia el pié occidental del filo del Aguacatal, consta de arcillas carbonáceas, gris oscuras, muy descompuestas en la superficie y bastante limonitizadas. Entre las arcillas se colocan tres bancos de arenisca lajosa y es probable que también ocurran de tres a cuatro mantos de carbon de poco espesor. Estos mantos no afloran, ni se han cateado, pero se conocen del mismo horizonte en la region de Cañaveralejo y Los Chorros, al Sur de Cali.

Sobre el mencionado horizonte inferior se cobcan las areniscas llamadas del Aguacatal. Estas constituyen el asiento del filo del Aguacatal y estan expuestas por ejemplo en el filo leve anticlinal que aflora al Occidente del filo del Aguacatal. La magnitud de estas areniscas es de unos 20 metros, incluyendo los intermedios arcillosos que subdividen el horizonte de areniscas. Al Oeste del límite de las propiedades de los señores Lopez y Guerrero, dichas areniscas no se destacan bien, probablemente a causa del abultamiento de los intermedios arcillosos. Parece que el manto de carbon que explota el señor Guerrero todavía pertenece al horizonte de areniscas.

Encima de las areniscas del Aguacatal sigue el horizonte carbonífero mas importante que hemos llamado horizonte de carbon del Aguacatal. En este horizonte se hallan los tres mantos de carbon que se han explotado y que aun se explotan al W y al E del filo del Aguacatal, dentro de la propiedad del señor Lopez. El sedimento consta esencialmente de arcillas carbonáceas y gris negras; los bancos de arenisca y de arcilla areniscosa son poco gruesos. Este horizonte tiene unos 80 hasta 100 m de grueso. Los mantos de carbon no se pueden apreciar satisfactoriamente, debido a que los socavones se hallan derrumbados. El manto grueso que anteriormente explotaba el señor capitán Gomez equivale al inferior y con él corresponde el manto grueso que antiguamente se trabajaba en el lado W del filo del Aguacatal. El manto intermedio lo explota actualmente el señor Isaza en un socavon que se halla a unos 200 m al Norte y arriba del antiguo trabajo del capitán Gomez. El manto superior asoma a pocos metros al Este del socavon de explotacion del señor Isaza.

Sobre el horizonte carbonífero del Aguacatal sigue un horizonte muy destacado de areniscas que hemos llamado horizonte de La Ermita porque se levanta al Norte del altiplan de La Ermita y pasa por debajo de este. La magnitud del horizonte compuesto de dos bancos gruesos de arenisca con un banco de 3 a 6 m de arcilla intermedia, es de unos 20 a 25 m.

Encima del citado horizonte de La Ermita sigue el horizonte carbonífero que hemos llamado del Calor porque los mantos de carbon en los labores expiden un calor intenso, proveniente evidentemente de la descomposicion de la pirita que se halla ante todo en las arcillas apizarradas y en las arcillas carbonáceas de los respaldos. La cantidad de mantos de carbon en este nivel es de tres.

Debido a la exposicion deficiente de los sedimentos que quedan encima de este horizonte, en la parte oriental de la propiedad del señor Lopez, no es posible apreciarlos debidamente. Los estudios hechos mas al Sur de Cali demuestran que, sobre el horizonte del Calor siguen aun arcillas en alternación con areniscas con una magnitud de unos 150m. Ellas van limitadas hacia arriba por un nivel de areniscas ripiosas hasta cascajos que corresponde al nivel de Cinta de Piedra. Este nivel debe hallarse hacia el límite de la propiedad del señor Lopez con la ciudad de Cali. Hasta ahora no se han ensayado los mantos de carbon que se hallan entre el horizonte del Calor y el horizonte de Cinta de Piedra.

Datos Tectónicos.

La construccion que muestra el cerro de Las Cruces equivale a plegamientos de orientacion aproximada N-S, irregulares tanto en lo que respecta a los flancos como en lo referente a los ejes (ascensos y descensos). Los contrastes se pueden palpar bien al observar las mismas estructuras en el lado N (contraidas) y en el lado Sur (mas o menos amplias)

de la cumbre del Cerro.

Siguiendo la estructura del Cerro de W a E se vé que el piso del Cauca forma primero un sinclinal que sigue hacia el Oriente de la faja cretácea. El flanco occidental del sinclinal es proxímadamente vertical. El flanco oriental muestra inclinaciones mas suaves y traspasa al anticlinal ~~amplia~~ del filo del Aguacatal que se hunde bruscamente en la parte baja del flanco oriental. A este anticlinal sigue otro sinclinal suave que es el sinclinal del Calor, de flanco oriental suave. Este sinclinal asoma bien en la seccion del Cerro que contiene los mantos del calor. Hacia el Oriente debe formarse otro anticlinal, invertido probablemente en el flanco oriental, el cual debe prolongarse endireccion Sur hacia Cañaveralejo y Los Chorros.

Siguiendo las citadas estructuras-que consituyen un anticlinal general hacia el Norte, se vé que la parte comprendida entre el sinclinal occidental (al W del filo del Aguacatal) y el flanco oriental del anticlinal oriental (Cantera) está profundamente erodada de manera que el piso del Cauca se ha destruido, asomando por consiguiente el cretáceo volcánico. Esto sucede inmediatamente al Norte de la propiedad del señor Lopez, es decir en La Granja y Santa Mónica y perdura hasta Chipichape y Menga, donde las estructuras descritas comienzan a hundirse al plano del Valle. Solo la faja que va al Occidente del filo del Aguacatal y la faja del pié oriental del cerro de Las Tres Cruces se prolongan hacia el Norte. La primera de las fajas sigue hacia las carboneras de Santa Mónica y de la torre alta del cable de Chipichape y la segunda hacia el pié de Chipichape. -Lo propio sucede hacia el Sur, donde se pierde la faja occidental, mientras la faja oriental continúa hacia Cañaveralejo, Los Chorros y hacia el rio Lile donde vuelve a ampliarse.

Cantidad del carbon.

La apreciacion de la cantidad de carbon que existe en la propiedad del señor Lopez, inmediata a la ciudad de Cali, hay que hacerla prudentemente, en vista de que los mantos no estan todos descubiertos y porque ellos varian de magnitud, como sucede en todas partes de la faja carbonífera que se extiende de Cali hacia Tambo en el Cauca. Cierta respaldo sobre la magnitud de los mantos se obtiene con la apreciacion de los niveles correspondientes en Los Chorros y en Cañaveralejo.

Para los tres mantos que ocurren en el horizonte carbonífero del Aguacatal se considera una magnitud media de 2,0m. El manto expuesto tiene una magnitud media aproximada de 0,80. El manto que explotaba el capitán Gomez era grueso y seguramente pasaba de un término medio de 1,30. El manto superior ~~tenia~~ se puede calcular en unos 0,70 a 0,80 m, preliminarmente, juzgándolo por la copa que se ha cortado en un socavon contíguo al socavon que, en el nivel del Aguacatal, explota el señor Isaza. La cantidad de 2 m que se ha tomado como base, puede considerarse pues como un minimum.

El horizonte del Calor con sus tres mantos debe tener en total mas de 3 m, advirtiéndose que ha habido bolsas que por sí tenían mas de 3 m de espesor. La magnitud media de los dos mantos que se examinaron es de 1,80m en término medio. Para no pecar de exceso, la mgnitud media de los tres mantos del Calor se estima tambien en 2,0m.

Para los fines del presente informe, contaremos pues con una magnitud total de carbon explotable de 4 m.

El ancho del terreno carbonífero-de E a W-es de un kilómetro al menos y, descontando las partes erodadas en el filo del Aguacatal, podemos adoptar como minimum de ancho de los mantos la cantidad de 1000m, advirtiéndose que ella seguramente es mayor en vista de los subplegamientos que muestra el piso del Cauca.

La longitud de la faja carbonífera se estima en término medio en 300m, quedando entendido que tambien en este sentido se toma el minimum como base. Calculando la densidad del carbon en 1,2, la cantidad mínima existente es de

4 por 1000 por 300 por 1,2 luego 1 440 000 toneladas.

En números redondos la cantidad es de un millon y medio de toneladas.

De esta cantidad conviene deducir unas 150 000 toneladas por concepto de explotacion y pérdidas por socavones abandonados.

La cantidad resultante se refiere a lo explotable sobre el nivel de la carretera del Aguacatal. Debajo (Oriente ante todo) debe hallarse todavia una cantidad apreciable.

Calidad del carbon.

Para obtener un criterio sobre el valor cualitativo del carbon se han tomado muestras del carbon de los niveles del Aguacatal y del Calor. Estas se han enviado a Bogotá al Ministerio de Industrias para que se examinen en el Laboratorio Químico del Departamento de Minas y Petróleo.

En cuanto al Manto alto del Calor, hemos de advertir que estos muestran una cantidad apreciable de azufre, inconveniente que se hace sentir tambien en ciertos mantos de las demas regiones de la zona carbonífera de Cali al Sur.

Las investigaciones sobre carbones de la region de Cali, hechas en el citado laboratorio, acusan un valor calorífico de 6000 a 7600 calorías. Los carbones en lo demas pertenecen al tipo de los carbones subbituminosos que reúnen buenas condiciones de briquetacion y en parte buenas condiciones de coquerizacion.

Consistencia física del carbon.

A causa de la fuerte contraccion que ha sufrido la zona carbonífera de Cali, el carbon ha sido triturado y la consecuencia es que se obtenga una cantidad de carbon grueso relativamente pequeña y mucho cisco. Esto tambien vale para las minas del Cerro, donde la cantidad de cisco es sensiblemente menor que en la faja que queda de Cali al Sur.

Nosotros hemos emitido nuestro concepto en el sentido de que, para aumentar el consumo del carbon en el Valle y para hacerlo exportable, es indispensable briquetarlo, aprovechándose así tambien las enormes cantidades de cisco que hoy dia se pierden. Es la briquetacion segun sistemas modernos la que verdaderamente transformará el carbon del Valle en un elemento económico de primer orden del Valle.

Explotacion.

Despues de haber visitado la faja carbonífera que se extiende al pié de la Cordillera Occidental desde Cali-Golondrinas al Sur y haber visto el sinnúmero de trabajos mineros abandonados, nos hemos convencido de que debe procurarse una explotacion sistémica, es decir trabajo en aquella parte donde se pueda hacer una explotacion fundamental sin despilfarro de la existencia del combustible y no en aquellas partes donde mejor se presenten los mantos o donde mejor puedan presentarse.

En nuestro concepto, ha coincido con la opinión de Don Luis Isaza, el carbon del Cerro debe explotarse con un socavon de base que parta desde la carretera del Aguacatal, o sea del nivel mas bajo que se puede alcanzar, y que siga luego hacia al Norte, entrando por uno de los mantos del nivel carbonífero del Aguacatal. El punto indicado se halla inmediatamente al W de la vieja casa de administracion de las minas del Aguacatal. Con este socavon se pueden explotar los mantos del Aguacatal que se pueden reunir al socavon de base mediante cruzadas de poca longitud.

Los mantos del Calor, arriba de La Ermita, deben explotarse desde el nivel topográfico mas bajo, situado arribadel campamento de La Ermita y inmediatamente al E del límite oriental de la arenisca de La Ermita. Ellos probablemente tambien se podran alcanzar al nivel de la carretera del Aguacatal, unos 70 m al E de donde se ha presupuestado la boca del socavon de base. Pero como el terreno está cubierto de acarreo, no conviene por el momento hacer los gastos en vista de que la situacion obliga a hacer economias y a ahorrar trabajos que, a causa del acarreo que está encima, pueden derrumbarse.

A los mantos que afloran al W del filo del Aguacatal habrá que buscarles el nivel mas bajo posible, para de ahí seguir hacia arriba.

Consideramos que los mantos que se hallan en el suave anticlinal que sigue en la parte alta del filo del Aguacatal, deben explorarse mas tarde. Ellos probablemente se presentan poco gruesos en los afloramientos, pero es muy probable que aumenten de magnitud hacia el interior del cerro.

El socavon de base del Aguacatal que se recomienda como trabajo principal, sobra decir que tiene la ventaja de ahorrar tambien el acarreo del carbon con mulas desde la parte alta hasta la carretera.

Queda entendido que, mientras no esté realizado el socavon de base, los trabajos de explotacion en la parte alta no deben abandonarse y aun realizado este deben continuarse en forma de guias para facilitar la explotacion en bloques que debe sustituir el sistema de sobreguías.

Explotacion en bloques.

En la actualidad, los mantos de carbon de la region de Cali, se explotan mediante el sistema de guias y sobreguias. Aparte de que este sistema implica la pérdida de grandes cantidades de carbon, el sostenimiento de las guias y sobreguias con maderas requiere inversiones continuas y considerables que influyen de manera importante en la economia de una mina. Si las sobreguias, una vez explotadas, se abandonan, se pierde gran parte del carbon que en otras condiciones habria sido explotable, debido a que no se hacen los gastos de sostenimiento y se derrumban algunos trayectos, siendo sabido que una parte derrumbada solo se puede volver a abrir con inversiones bastante cuantiosas.

Como el respaldo de los mantos de carbon, a pesar de ser arcilloso, demuestra ser resistente, siempre que no se apliquen explosivos, consideramos que el sistema de explotacion de bloques, aconsejado por el señor ingeniero de minas del FC del Pacifico, Dr. Restrepo, es el sistema indicado de explotacion.

Al aplicarlo a las minas del Cerro conviene tener en cuenta que el socavon principal hay que trasladarlo al manto mas bajo, segun puntos de vista de la inclinacion de los estratos. Este manto mas bajo será el último que se explotará en bloques. El primer en explotar lo será el manto superior.

El lugar mas apropiado para iniciar este sistema en el Cerro nos parece ser aquel donde se explotan los mantos del Calor. Ahí se puede hacer un socavon longitudinal dentro del manto inferior, comunicado con los dos mantos superiores mediante tambores. El mas alto de estos mantos debe cortarse mediante una galeria que siga mas o menos de N a S. De esta galeria se avanzaran "tambores" inclinados dentro del manto superior, de 25 en 25 metros. Estos "tambores" (que en El Calor tienen inclinacion muy suave) se comunicaran con una sobreguia que se coloca a unos 25 m de distancia del socavon de base. Estas sobreguias y los "tambores" se seguiran hacia arriba hasta donde se halla el límite explotable del carbon. De esta manera, el campo del Calor queda dividido en bloques de 25 por 25 metros que se explotan de arriba para abajo, desde el frente opuesto de la boca principal (Norte) hacia la boca principal (Sur, arriba de La Ermita). -El sostenimiento de los vacios debe asegurarse con machones. (Véanse gráficos).

Como en parte, los mantos no tienen suficiente declive para que el carbon se deslize hacia el socavon principal, conviene aprovechar socavones intermedios.

En el nivel del Aguacatal, donde la cuelga es mayor, la explotacion en bloques es mas fácil porque la inclinacion de los estratos es fuerte.

Los Chorros-Cali, 20 de Febrero de 1932

Ingeniero Geólogo

Geólogo

De la Seccion Técnica del Departamento de Minas
y Petróleo del Ministerio de Industrias.

Fig. 1. Estratigrafía de la
 FAJA CARBONÍFERA DE CALI-
 COLONDRINAS HASTA TIMBIA
 (Borde sur de la cord. Occid.)

P. sur de Popayan
 CENAGOSO - MARRINO
 TERCARIO MEDIO - MARRINO
 CRETACEO. MARGINITUD CONSIDERABLE, DISCORDIA

CONGLOM. CALCAREOS,
 LIMOS, TABAS.

CONGLOMERADO DE BARROES
 Hasta 10 cm. de diámetro, todos de color
 rojos en parte alta, y más
 pálido en parte inferior.

DISCORDIA

Conjunto superior
 muy arenoso, con mucha
 mica, y en parte
 superior, fragmentos
 de carbón.

CONJUNTO MEDIO.
 ESencialmente arcilloso
 con abundancia de mica
 No contiene fragmentos
 de carbón.

HORIZ. SUP. u. HORIZ. DEL
 SALVADIN.
 ARENOSAS EN LA PARTE
 SUPERIOR, ARCILLOSAS
 EN LA INFERIOR. Se
 encuentran fragmentos
 de carbón en la parte inf.

DE NIVELES MARRINOS

HORIZ. MEDIO u. HORIZ. DE
 CINTA DE PIEDRA
 CONGLOM. CASCAJOSOS (35 cm.)
 en la parte alta, y en la
 inferior, fragmentos de carbón,
 y en parte superior, mica
 y arcilla.

HORIZ. INFERIOR u. HORIZ. DE
 LA PESEBARRA
 CONGLOM. CASCAJOSOS EN LA PARTE ALTA
 DE BARRAS DE CARBÓN Y ALTERNAN
 CON ARCILLAS CARBONIFERAS.
 DISCORDIA

CONJUNTO INFERIOR,
 COMERCIALMENTE
 CARBONIFERO.

DERRAMES VOLCANICOS DE
 PORFIRITAS, DIABASAS, etc.,
 con abundancia de bititas
 y otros fósiles, mica y
 arcilla (tibia) y en parte inferior.

DISC.
 ROCAS CRISTALINAS
 PRECRETACEAS. NO
 ALTERNAN A ASOCIAN.