

## CARBON ARGENTINO

RAFAELITA

*Machado, Miguel R.*

(Trabajo leído en el Congreso Científico Internacional Americano de Buenos Aires)

### Historia de su descubrimiento

Una mañana del mes de Marzo de 1910 se presentó a mi oficina del Museo Nacional, el señor Juan Fleishman, a pedirme que fuese con él donde el señor Federico Martínez, con el objeto de ver unas muestras de carbon que tenia guardadas en una caja de fierro este caballero; la que le habia sido entregada por el señor Basilio Donoso, el que a su vez la recibió del señor Anselmo Osses, quien la habia traído de la rejion del Neuquen de la República Arjentina, las que fueron espresamente a buscarla con el señor Antonio Della-Cha, de Chosmalal; los que despues de varios dias de permanecer en el terreno sin poderla encontrar, dieron con el afloramiento, precisamente cuando habian perdido toda esperanza de poder dar con él. Una vez que encontraron este afloramiento, lo recorrieron a caballo por encima de la cresta de donde trajeron algunas muestras, una de las cuales llegó a poder del señor Martínez. La historia de este relato fué conocida por el señor Fleishman como igualmente datos, sobre la lonjitud i ancho del yacimiento.

A medida que me daba a conocer en mi oficina el señor Fleishman la magnitud de estos afloramientos, yo dudaba en absoluto de la importancia que le daba i sólo le respondía de vez en cuando con una débil sonrisa de incredulidad. Esto era mui natural, puesto que nos habia tocado ver i estudiar en los últimos años, una infinidad de riquísimos negocios, que desgraciadamente carecen de base en el terreno i no pasaban de ser mas que fantasías de algunos.

Mas bien por complacer a mi visitante fuí a la oficina del señor Martínez i cuál no seria mi sorpresa cuando ví que sacó de la caja de fierro,

unos trozos del mineral de un hermoso color negro brillante; en su presencia quemé con un fósforo una astilla, la que ardió con hermosa llama. Una vez concluida esta operación, envolvió la muestra con sumo cuidado i la volvió a su antiguo lugar. Afortunadamente quedaron sobre el escritorio algunos pequeñitos trozos que a lo sumo eran del porte de un grano de pimienta, los que cuidadosamente guardé para hacerle un prolijo reconocimiento a esta sustancia que no conocía.

Una vez en mi laboratorio destilé estos fragmentos i ví con sorpresa que ellos daban una gota de aceite oscuro, la que ardía con hermosa llama al aplicarle una pajuela encendida.

Desde este momento nos propusimos a toda costa realizar una exploración al lugar de donde se había extraído esas muestras.

El señor Basilio Donoso cuando oyó nuestra opinión sobre el combustible, dió gustoso los capitales para hacer una expedición de esta naturaleza, i al mismo tiempo hizo llamar del sur al señor Anselmo Osses para que nos acompañase al Neuquen, en la Argentina.

Después de arreglarnos lo mejor que pudimos para la expedición, salimos de Santiago hacia Mendoza en la tarde del 25 de Mayo de 1910, en donde permanecemos algunos días, con el objeto de ver los sondajes que se están haciendo en los estensos terrenos petrolíferos de Cacheuta. Desgraciadamente no se nos permitió ver las perforaciones; pero sí tuvimos la oportunidad de recorrer una pequeña zona de estos terrenos, de donde recojimos algunos fósiles que nos indicaban la edad de los terrenos. Esto lo hacíamos con el objeto de poder comparar los suelos del Neuquen con los de Mendoza.

Una vez en posesión de todos aquellos datos que nos pudiera interesar para el buen resultado de esta expedición, tomamos una noche el ferrocarril que parte de Mendoza a Buenos Aires, el que tuvimos que dejar al día siguiente muy de madrugada, con el objeto de seguir viaje en otro que nos llevase directamente a la hermosa ciudad de Bahía Blanca, de donde salimos dos días después en el nocturno del ferrocarril del sur, en dirección al territorio del Neuquen, llegando en la mañana del día siguiente al pequeño caserío de Cipolletti.

Aquí tuvimos que reunir todos aquellos elementos necesarios para poder seguir a los mismos yacimientos de donde se había extraído la muestra de carbon que habíamos visto en Santiago. Desgraciadamente los vehículos que nos proporcionamos fueron contratados por día, por cuyo motivo los conductores de los carros, no tenían el menor apuro en llegar al

final de la jornada en el menor tiempo posible, deteniéndose por cualquier pretexto en el camino, a causa de lo cual el viaje, que pudo hacerse hasta los afloramientos en un poco mas de dos dias, lo hicimos en ocho.

Bien que a lo anterior hai que agregar que ninguno de los que nos acompañaban sabian el camino que nos debía conducir al mineral, ya que la persona que es conocedora de esos lugares, lo habia hecho por un sendero diametralmente opuesto al que llevábamos.

A esta falta de guía se debió que estuviésemos dos dias sin agua en la pampa i, lo que es peor aun, sin saber dónde podíamos encontrar este líquido. En vista de esta difícil situacion se mandaron adelante todos los animales con dos mozos, en busca de alguna vivienda i con órden de darle de beber a los animales, como igualmente que se nos trajera el agua para la bebida, a la cual se le reconoce toda su importancia sólo en semejantes casos.

Se puede decir que lo único que sabíamos, era que estos afloramientos se encontraban en el fondo de unos cañadones que existían en el lado oriente de la sierra de Auca-Mahuida, la que se ve por fortuna desde enorme distancia.

Sólo el 13 de Junio, por la tarde, llegamos al lugar denominado Jahuel del Rosahuer, que es el nombre del dueño del fundo. Aquí ya hai agua, la que se le estrae en parte de un pozo que tiene unos seis metros de hondura, por medio de un molino de viento i ademas por las mañanas se ve a un hombre montado sacarla en baldes, hasta que llena un pequeño estanque de madera de donde sale por una llave que llena una larga canaleta de hierro, a donde van a beber los animales que hai en el fundo.

Al día siguiente de haber llegado a este Jahuel, el señor Osses se fué sólo a buscar el afloramiento del carbon i al mismo tiempo a ponerse en contacto con una espedicion que habia venido de Chos-Malal, encabezada por el señor Della-Chia, el que quedó de llevar a ese lugar algunos trabajadores con el objeto de hacer algunos reconocimientos en el terreno. Pero resultó que nuestro guía no volvió a aparecer en nuestro campamento, apesar de que creía encontrarse a pequeña distancia el depósito de este combustible. Naturalmente esto nos alarmó sobremanera i nos imaginábamos que simplemente se habria extraviado en la pampa, para lo cual le hicimos hacer varias fogatas en diversos lugares con el objeto que el señor Osses se pudiera orientar en la noche; pero apesar de nuestros buenos deseos este señor no llegó a nuestro campamento.

Sólo al día siguiente, a eso de las dos de la tarde, divisamos por el

lado norte i a mucha distancia una gran polvareda, lo que nos hizo pensar que este señor regresaba. Efectivamente, algunos minutos despues llegó a nuestra carpa el señor Osses acompañado por el señor Della-Cha i algunos trabajadores. Como el tiempo era de suma importancia para nosotros, preferimos salir esa misma tarde al punto donde se encontraba el combustible, quedando en el Jahuel sólo el señor Fleishman acompañado de los conductores de carros.

Salimos de nuestro alojamiento a eso de las cuatro i seguimos el camino en direccion al norte por un terreno mas o ménos plano, el que nos demoramos en pasar tres cuartos de hora hasta que llegamos a unos faldeos de direccion cercana E.O. magnético, los que nos demoramos en subir media hora. En algunas localidades de éstos existen potentes mantos de conchas fósiles; éstas se encuentran en abundancia i en mui buen estado, entre arcillas ricas en cal, de color amarillo verdoso que se desagrega fácilmente, formando un terreno esponjoso que se hunde a la menor presion.

Una vez en la cima que está a unos 300 metros sobre el Jahuel, nos encontramos hácia el norte con un estenso llano que va bajando gradual i lentamente a medida que se camina por él. Este se encuentra completamente cubierto de arbustos espinudos de un alto mayor de un metro, los que dificultan la marcha enormemente.

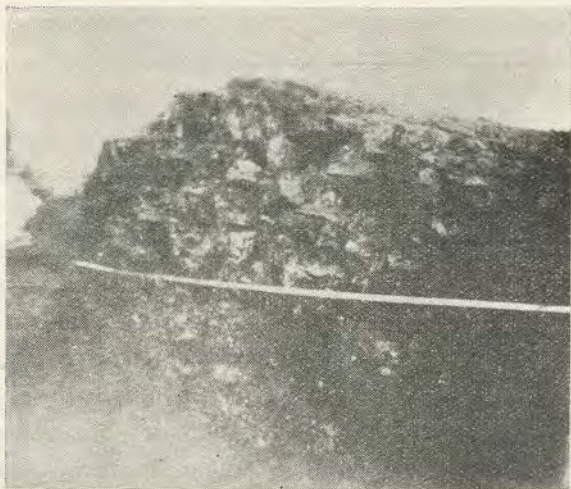
Una vez en él seguimos en direccion al N.N.O., sirviéndonos como punto de mira, un pequeño cerrillo cuya cima tiene forma de yunque que está en la falda N. i mui cercano a la cima de unos barrancos que limitan al cañadon por el E. i que circundan al Auca-Mahuida, i despues de dos horas de andar por este paraje, llegamos a la cima de unos barrancos.

El caminito de bajada se encuentra casi inmediatamente al E. del punto mas alto de la anterior serranía, a unos 40° al O. de la aguja magnética. Descendimos unos 200 metros hasta que por fin llegamos al cañadon, por el que seguimos contorneando hasta arribar a un delgado filon de rocas arenáceas que han sido mui erosionadas por el agua de torrentes, el que presenta formas caprichosas en cuyas pendientes laderas se ven alternando fajas de diversos colores, los que varian del amarillo al rojo i al gris blanco. A unos mil metros de este punto en direccion al N., existen los afloramientos del combustible que íbamos a buscar. A medida que nos acercábamos a nuestro objetivo, sentíamos mejor el olor del carbon que se quemaba el que recuerda la hulla, igualmente veíamos una especie de bruma débil i blanquizca, fuera de esto se nos decia que sólo nos encontrábamos a algunos metros de distancia del afloramiento, al que en verdad no

veíamos; ahora es aun mas curioso esto, si tomamos en consideracion que el terreno tiene un color gris blanco, en parte, como gris rojizo en el resto, mientras que el carbon es negro.



Por último, llegamos a los yacimientos el dia 15 de Junio, i antes de bajarnos del caballo, lo recorrimos por encima en toda su estension.



Algunos minutos despues de encontrarnos en esta rejion, principiamos un pique en la parte mas ancha de este afloramiento en donde tiene mas de dos metros i a la vez mas alta del creston, el que va haciéndose

cada vez menor a medida que uno se acerca a sus extremos visibles i que por fin concluye por perderse en el terreno vegetal; la parte alta sobresale del suelo-como cosa de dos metros i medio.



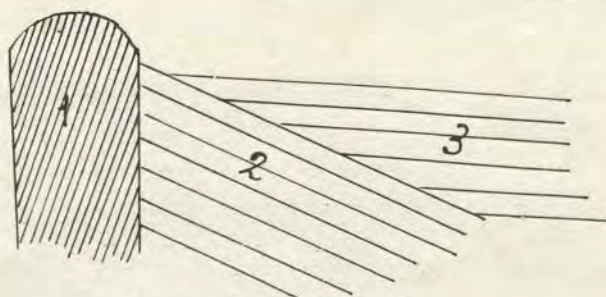
En dos dias de trabajo i con dos buenos operarios, logramos darle una hondura de cinco metros; en la potencia de esta veta notamos alguna variacion; así a metro i medio de profundidad ésta se angosta hasta quedar reducida a unos ochenta centímetros, pero medio metro mas abajo de esta estrechura vuelve nuevamente a tomar su ancho i que es entre un metro veinte i un metro ochenta, que es como queda en sus planes, que fué el que tuvimos mas o ménos hasta los cinco metros.

Este pique lo hicimos con el objeto de cerciorarnos de si estos afloramientos eran superficiales i afectaban la forma de una capa más o ménos horizontal o tenian la forma de veta. La profundidad que se le dió nos vino a convencer que aquí se trataba de una rajadura vertical, rellena con esa sustancia negra parecida al carbon que por destilacion da petróleo.

Este filon de roca combustible está limitado tanto al N. como al S., por una roca arenácea de color blanco gris algo verdosa, la que tiene una estructura hojosa i cierta tendencia a partirse en fragmentos que recuerdan un algo al romboedro, que se compone de granos de cuarzo, mica, yeso, rafaélita, etc.

Por esa disposicion en capas pudimos darnos cuenta que este congló-

merado fino se inclina de  $10^{\circ}$  a  $12^{\circ}$  ya sea al norte o al sur, segun sea el lado de la veta en que se encuentra.



Corte de la veta i de los estratos que lo rodean.  
1, carbon; 2, areniscas guaraníticas; 3, terreno de acarreo.

Una vez que nos cercioramos del modo como se encontraba este combustible, le seguimos haciendo a la veta algunos tajos normales a su direccion jeneral, con el objeto de ver su potencia, hasta que llegamos a aquellos puntos en que se pierde bajo ese suelo vejetal blando de color rojizo

La parte visible de este filon que corre cercano al E. O. magnético tiene una lonjitud de 232 metros; su potencia se va atenuando a medida que nos separamos del punto en que hicimos el pique i que es la parte mas ancha. En vista de esto creimos que este filon concluia i sólo por curiosidad le hicimos un tajo en su lado poniente, en el terreno vejetal, en la direccion que llevaba i al cabo de algunos centímetros de profundidad la encontramos con un metro sesenta centímetros de ancho i a diez metros mas al O. le hicimos otra escavacion i la volvimos a encontrar con un metro sesenta centímetros de ancho i a veintiseis metros mas adelante con un metro noventa, es decir con un ancho mayor, i a doce metros mas adelante tenia un metro de poder, pero esto era ya a dos metros de la superficie del terreno vejetal. Despues de esto volvimos a hacer otra escavacion a treinta metros de la anterior i en su misma direccion i ya no la encontramos; le hicimos otro tajo al norte i por último otro al sur del primero i sólo dimos con ella al cuarto pique i ya el grueso de la tierra vejetal era cerca de tres metros i el grueso del filon era alrededor de un metro.

En todas estas escavaciones pudimos observar que la superficie de la veta tenia una forma convexa.

Estamos casi seguros que ella seguirá encapada en su lado del poniente en algunos miles de metros.

Pudimos además observar que en los últimos cortes que hicimos en el terreno vegetal, en el lado oriente de este filon, que éste se va atenuando a los ciento noventa i cinco metros del lugar en que hicimos el pique.

A muy pocos metros de distancia del punto en que termina esta veta, se hizo un corte de medio metro de hondura i pudimos encontrar nuevamente el filon, el que aumenta de espesor con la hondura.

De lo anterior parece desprenderse que este yacimiento tiene la forma de una gran lenteja vertical de mucho poder en su parte media i que a medida que se retira del centro se adelgaza este filon, esto es lo que pasa por lo ménos en su lado oriente.

Hemos dicho que esta veta termina en cuña en su lado oriente i ahora nos queda que añadir solamente que este combustible se encuentra rodeado por una capa de selenita, pirita, sulfato de hierro, i de silicato de cobre.

Esta fractura rellena con este cuerpo sólido combustible, no sólo rajó al formarse los estratos de la roca de origen sedimentario que se ven a la superficie, sino que a su vez los levanta tal como se ve en el dibujo en donde puede observarse que su inclinacion es mas pronunciada mientras mas se acerca al mineral en cuestion. Las rocas sedimentarias se componen de capas de unos treinta centímetros de grueso, de arcilla arenácea de color negro verdoso que encierra pequeños núcleos de yeso, pequeñas hojas de mica i fragmentos del mineral en cuestion i a esto se debe ese color oscuro de esta roca. Otras están separadas por capas de unos cinco milímetros de grueso de arcilla verdosa con yeso. Este sistema de estratos está cubierto por una capa que varía entre 10 i 30 i mas centímetros, de la tierra vegetal que cubre esta cuenca.

Hemos dicho que el rumbo jeneral de esta veta es mas o ménos cercano de E.O. magnético; pero a su vez notamos que en su lado oriente se ven en sus afloramientos algunos saltos hácia atras a medida que uno avanza al oriente del pique de reconocimiento.

Cada salto es mas o ménos de un metro i se ven tres ántes que concluya en punta. Al poniente este filon tiene cierta tendencia a desviarse al norte.

El combustible que se extrae cerca de la superficie, se quema dando poco humo, pero tiene un olor algo desagradable i que recuerda a veces al de la hulla i en la noche proporciona al quemar este combustible una hermosa llama con luz blanca amarillenta.

En aquellos trozos que principian a entrar en ignicion, se nota que la



superficie en contacto con el fuego se reblandece lijera-mente volviéndose mui brillante su superficie; algo despues de lo anterior se ve formarse algunas pequeñas protuberancias negras, las que poco a poco van tomando mayor volúmen hasta que llega un momento que éste se rompe i por cuyo orificio sale un chorro de gas que se inflama; este orificio, despues de un rato, va disminuyendo poco a poco de tamaño hasta que por fin desaparece i en su lugar queda una escrescencia de cok. Este fenómeno se repite en toda la superficie del combustible, hasta que por fin esta masa queda sin gas i se nos presenta como un solo trozo de carbon encendido, el que si se encuentra en contacto del aire concluye por quemarse totalmente, quedando por fin sólo una pequenísima cantidad de ceniza.

Si tenemos un trozo de carbon hecho ascua i que ya haya perdido los gases i lo apagamos, obtendremos carbon cok, el que es duro, pesado, mui brillante, i con algunos reflejos metálicos. Miéntras si tenemos una brasa de este combustible i le dejamos uno de sus lados en contacto del aire, veremos que éste al fin se cubre de un color verde oscuro, color debido al vanadio que contiene.

Hemos observado que este combustible se quema de mui distinta manera segun si es de la superficie o de hondura. La descripcion anterior corresponde al carbon superficial; el calor lo reblandece i llegar hasta fundirse si él es de mas hondura. Este cuerpo fundido se solidifica con rapidez en contacto del aire i queda como siempre quebradizo. Este cambio en esta propiedad se debe indudablemente al aumento que experimenta este hidrocarburo en sus calorías con la profundidad, como lo veremos mas adelante.

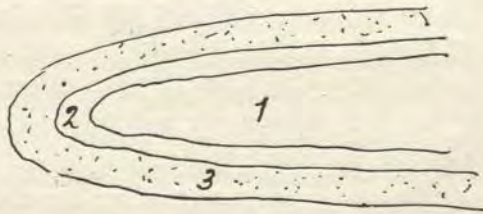
Este combustible tiene un color negro mui brillante en aquellas partes recién rotas. Su fractura es entre irregular i conchoidea. A distintas profundidades de la veta encontramos una especie de clivajes horizontales que van separando las diversas capas de combustible. Talvez esto está de acuerdo con las diferencias que se notan en los diversos análisis que se han hecho de este carbon, tomados a distintas honduras. A este hidrocarburo sólido se le encuentra dispuesto en veta vertical cuyo relleno se formó indudablemente por la oxidacion i solidificacion del petróleo líquido que venia del interior i que rellenó toda la grieta ya formada.

Este líquido debe haber venido acompañado de emanaciones gaseosas ricas en vapores de azufre, ya en estado de anhídrido ó de ácido sulfuroso, o ya en estado de hidrógeno sulfurado. Estos cuerpos obraron sobre todos aquellos elementos ferrujinosos que se encontraban incluidos en la roca i

cuya accion se ejerció a varios metros de distancia de los labios de esta grieta, i a esto se debe que esta roca conglomerada arenácea tenga un color blanco gris, la que a su vez contiene en su interior pequeños cristalitos de selenita, como igualmente a su vez se puede notar que hai algunas partículas de sulfato de hierro i uno que otro trozo de silicato de cobre. A veces hemos encontrado en esta roca algunos antiguos cristales cúbicos de piritita de hierro trasformados actualmente en óxidos, los cuales conservan intactos sus caras, ángulos i aristas. I la selenita que hemos estraído de aquella parte atenuada de la veta, no es mas que una roca química que se ha formado por la reaccion entre el ácido sulfúrico de la emanacion i los elementos calizos que se encontraban en la roca.

### Jeología

Casi toda la rejion del Neuquen está cubierta por unas areniscas, rocas abirragadas i cuyo color pasa poco a poco al verdoso i de grano fino, la que a veces tiene intercalada algunas capas de tobas rojas de pórfiro cuarzifero la que a veces se convierte en marga que encierran restos de dinosaurios; estos terrenos se formaron en el cretáceo inferior i medio a los que en la República Argentina se le conoce con el nombre de arenisca guaranítica.



Estas areniscas pasan gradualmente a los depósitos tan ricos en fósiles marinos por ejemplo, *Ostrea* i *Geyphasa*. Estas capas de color blanco i calcáreo, están cubiertas por una de margas amarillas fosilíferas, sobre la que está otra de color rojo oscuro que tiene capas de areniscas, que se depositaron en el roqueño que es mas nuevo que el anterior, el que se compone de areniscas, margas de color ménos oscuro i de arcillas, los cuales cerca de los barrancos toman estos terrenos una forma característica i especial, los que parecen un tronco de cono en que su parte mas ancha está

hacia abajo; ésto lo observamos frente a las costas del río Neuquen como igualmente en los barrancos del Palo i en la bajada al Cañadon arroyo seco i en la ladera del lado norte del Jahuel del Rosauer que es donde se ve bien este piso:



Los anteriores terrenos están cubiertos por otros de areniscas mas o ménos sueltas las que pasan a margas i éstos a su vez por otros ricos en rodados de rocas duras como ser andesitas, basaltos, ópalo de madera, jaspes, variedades de calcedonias de diversos colores i uno que otro cuarzo hialino i lechoso; son los rodados Kehuelche que cubren toda la Patagonia. Esto se le puede ver en todo su desarrollo en la parte alta de los terrenos que están al sur del río Negro i de Chipolletti, en direccion del pueblo del Neuquen i ademas en todo el camino que principia a unos 5 kilómetros al norte de Chañar Grande, hasta que llegamos a las barrancas del Palo en donde se puede ver esta capa en su mas gruesa potencia.

Todas las anteriores formaciones se inclinan en unos pocos grados i casi uniformemente al oriente. No pudiendo observar en toda la rejion que recorrimos ni una sola falla, como igualmente ninguna roca eruptiva, fuera de la de Auca-Mahuida.

La veta se encuentra como hemos dicho en el fondo de un ancho valle, el que mirado desde este yacimiento, tiene la forma de una ancha herradura, el que está limitado en todos sentidos por barrancos que en casi todas partes son mui pendientes i de difícil acceso. El lado oriente de éstos, está mas o ménos a unos seiscientos metros de la veta, el sur a unos mil

i el del norte varía entre tres i cinco mil metros, por el poniente estos barrancos están un poco mas de ocho mil metros. Se ven en la roca de los barrancos del N.S. i E. una serie de fajas de distintos colores que varían



entre los colores amarillo i rojo. Esta roca se compone en su parte inferior de una arenisca margosa roja, sobre la que viene otra gruesa capa de margas verde gris.

Todo lo anterior se encuentra descansando sobre las areniscas rojizas del guaraníico.

Por el lado poniente se ven los barrancos que se desprenden del ancho cerro de Auca-Mahuida, cerca de cuya cima llegamos despues de un gran esfuerzo. Desde la parte baja fuimos encontrando en enormes cantidades la escoria basáltica i sólo en uno que otro punto vimos algunos filones de esta roca, la que es oscura de grano fino i mui rica en olivina.

En el lado poniente de este valle se ve una serie de lomitas bajas de diez a veinte metros de alto i que casi todas ellas se han formado por la erosion de las aguas de los torrentes; pero notando siempre en toda esta la misma inclinacion uniforme al oriente.

En este último viaje de 1912 que hicimos a esa rejion del Neuquen, pudimos estudiar aun mejor el terreno en que se encuentra esta veta, como igualmente el carbon mismo que sacamos a mayor hondura, puesto que el pique que hicimos lo dejamos sólo en cinco metros, el que fué mas tarde ahondado por los señores Donoso i Parada, hasta darle la hondura de 23 metros, el ancho de la veta en toda su profundidad es siempre superior a

un metro: se puede decir que su término medio es de un metro veinte centímetros.

Ademas de lo anterior encontramos en direccion al poniente, con algunos grados al norte, una potente veta que fué descubierta por los ante-



riores señores, cuyo rumbo jeneral es mas o ménos paralelo al anterior, la que está, segun mi opinion, a mas de 600 metros al norte de la anterior.

Esta veta la pudimos seguir en sus afloramientos en mas de mil metros: en tres puntos distintos la encontramos, los que están unidos por una delgada depresion del terreno, la que siempre se encuentra rellena por bolones de poroso basalto. No se ve mas por estar encapado bajo ese terreno suelto de la pampa.

El ancho máximo de esta veta de combustible lo encontramos cerca de la parte poniente, el que es entre tres i cuatro metros, siendo la disposicion de esta veta vertical.

Este combustible tiene las mismas propiedades que el anterior i, por lo tanto, se formó en el mismo tiempo i de la misma manera.

Es sumamente fácil dar con estas vetas; porque desde mucha distancia se conoce donde ella se encuentra por el diverso colorido de la roca arenisca que está a los lados de la veta, el que tiene un color blanco grismiéntas que el resto es rojo mas o ménos oscuro. Al mismo tiempo no, tamos que el clivaje de la roca, que limita al carbon, se inclina a ámbos en sentido contrario a la lonjitud de la veta.

Estas grietas rellenas de combustible no se les divisa en ninguna parte de los barrancos que la rodean. Pero creemos que la última pasa por los barrancos orientales, porque en la misma dirección que ella tiene, se ve una larga i ancha depresión por donde corre una quebrada sin agua.



Este combustible pertenece al grupo de los hidrocarburos sólidos llamados *asfaltitas* i que se conocen con los nombres de Grahmita, Albertita, Wurtzilita, Rafaelita, asfalto carbonizado i de carbon argentino, como hemos denominado a esta sustancia tan abundante i que puede emplearse con ventaja a cualquier carbon de otra nacionalidad.

El origen del petróleo en el Neuquen tenemos que buscarlo forzosamente en la teoría inorgánica de Moissan, Berthelot, etc., puesto que éste ha venido a consecuencia de la erupción de la roca basáltica. No ha sido este el primer caso que se ve que en torno de esta roca se encuentra petróleo; esto mismo ha pasado en Méjico, con algunas otras rejiones de la Argentina i lo encontramos tambien en Chile en los alrededores de Carelmapu i Ancud.

El petróleo salió a causa del levantamiento basáltico, el que sólo en parte se escurrió por la grieta ya formada, el resto debe encontrarse almacenado actualmente en las rocas que se depositaron o en el jura superior o en areniscas guaraníicas del cretáceo. En los sondajes que se han hecho en rejiones vecinas, inmediatamente al lado de esta clase de sustancias, en Estados Unidos no han dado buen resultado en petróleo; pero éste existe

en abundancia a algunos centenares de metros del lado de su direccion jeneral

#### ANÁLISIS DE ESTE CARBON A DIVERSAS PROFUNDIDADES

##### De la superficie:

Calor de combustion.....	8,664	calorías
Cok.....	46	%
Gases .....	54	%
Cenizas.....	0.5	%

##### A 5 metros de hondura:

Calor de combustion.....	9,008	calorías
Cok... ..	63.72	
Gases .....	32.95	
Cenizas.....	0.76	
Humedad .....	2.5	

##### A los 23 metros:

Calor de combustion.....	9,671	calorías
Ceniza .....	0.34	
Punto de fusion .....	226	grados
Soluble en éter de petróleo.....	32.2	
Peso específico.....	1,022	

El primero i tercero de estos análisis fueron hechos por el químico de la Direccion de Obras Públicas de Chile, señor Westman, i el segundo lo fué en Buenos Aires por el señor Juan Montes de Oca, en la Direccion de Minas, Jeolojía e Hidrolojía del Ministerio de Agricultura. Despues de estos se han hecho otros i en los cuales aumenta en algunos centenares sus calorías.

Hasta aquí nos hemos ocupado de dar una descripcion lo mas exacta posible, ya del terreno que rodea estos yacimientos o ya de aquel en que

se encuentra este combustible, o ya de la relación que existe entre la roca eruptiva basáltica i este hidrocarburo; en una palabra, de una infinidad de datos que indudablemente van a satisfacer a todos aquellos que se ocupen de jeología; pero nada hemos dicho aun del provecho que se puede sacar de este cuerpo negro del cual nos hemos ocupado, i como éstos son mas numerosos que los primeros, es por lo que diremos algo que les interesa a todos aquellos que quieran sacarle provecho a lo que existe en la naturaleza.

Debemos convencernos que la parte que interesa a todos, dado su ensayo, es el aprovechamiento del elevado poder calorífico que desarrolla este cuerpo, el que es mucho mayor que el de cualquier otro combustible sólido que se puede emplear en la industria, a lo que hai que agregar que no tiene casi cenizas.

Naturalmente que a la anterior maravillosa propiedad, no debemos ocultar que este combustible posee un inconveniente grave en apariencia, i es el que se funde o se reblandece en el mejor de los casos, en las parrillas en donde se quema i se aglomeran todos los pedazos pequeños, formando un solo blok que impide la pasada del aire, viniendo como conclusion final que se apagaria i se enfriaria aquello que se quiere calentar.

Naturalmente, la propiedad de este carbon se debe, en primer lugar, al exceso de compuestos gaseosos que contiene, i en segundo lugar a la poca ceniza que se encuentra en el combustible; pero ámbas deficiencias son fáciles de subsanarse i podríamos asegurar que con este combustible se puede obtener fácilmente el carbon que necesitan las industrias, i así se podrá hacer briquetas que reunan las cualidades que quiere que se tengan; así, por ejemplo, podemos obtener un carbon seco i de poco gas con sólo destilar en parte este combustible, i los productos volátiles pueden recojerse i dar lugar a una serie de productos útiles, i tambien se le puede hacer un combustible de llama larga i que no se funde si al anterior se le mezcla con cok o con un combustible de mala calidad i rico en ceniza; en jeneral, este cuerpo presenta propiedades que no muestra ningun otro carbon.

Ademas debemos observar que la pequeña cantidad de ceniza que deja esta rafaélita al quemarse, encierra una fuerte proporcion de vanadio, metal que hoi es escaso i se emplea mucho, i por lo tanto tiene un subido precio en el mercado; así es que con este hidrocarburo no se debe perder ni las cenizas. Ademas este carbon se puede quemar como la brea en hornillas especiales.



Creemos que el carbón extraído de las vetas de Auca-Mahuida debe ser llevado hasta el lado norte del río Neuquén, en donde se podría establecer la fábrica de elaboración de estas briquetas.

El acarreo de este cuerpo se podría hacer por medio de un pequeño ferrocarril Decauville, el que iría por el cauce de ese cañadón que va por el oriente de la sierra. Su construcción no presentaría la menor dificultad, puesto que todo el terreno es plano, teniendo esta línea una longitud de unos ochenta kilómetros, y su costo total es más o menos de un medio millón de pesos argentinos.

MIGUEL R. MACHADO,  
Jeólogo del Museo Nacional de Chile.

