

ESTUDIO GEOLOGICO DE LA MINA DE CARBON

DEL "RUHR".-

(Para Don Julio Brigard).

El presente estudio tiene por objeto indicar las bases geológicas para el aumento de la producción de carbon en las minas denominadas del Ruhr hasta una cantidad de 1500 y 2000 toneladas mensuales. Para este fin se ha determinado el número, la sucesión estratigráfica, la magnitud de los mantos de carbon y se han fijado las condiciones tectónicas (constructivas) en que se encuentran. En bien de una comprensión sencilla, el presente informe se ha abreviado y las características geológicas del carbon se han representado en el plano, la columna estratigráfica y en el perfil geológico que se acompañan.

Situación y explotaciones existentes:

La mina de carbon del Ruhr se halla al NE de la Laguna de Suesca, en el descenso del Ferrocarril del Norte desde dicha laguna hacia el valle de Lenguazaque. Se trata de un terreno bordeado de cerros y cordones altos, sobre todo en el lado occidental. En el fondo de la hoyada del Ruhr se desliza la quebrada El Hato hacia Lenguazaque. Dentro de esta hoyada que es carbonífera en un ancho de unos 10 kms y en una longitud que abarca desde la laguna de Suesca hasta el valle de Lenguazaque y por ahí hasta Samacá, las explotaciones de carbon del Ruhr se hallan en la banda oriental de la quebrada Hato y al Este de la estación del Ruhr. Los lugares de explotación se denominan Santa Elena (SW) y El Salitre (NE). Otros lugares abandonados de la minería de carbon se hallan entre la casa de hacienda del Ruhr y la casa de administración de las carboneras, asimismo que en la parte meridional de la hacienda. Estos últimos terrenos son desfavorables para la explotación porque tienen poca cuelga. La mina de Santa Elena se explota con una cruzada principal y varias galerías secundarias, situadas hacia el NE de la cruzada. En el Salitre hay una cruzada principal en la parte alta y otra en la parte baja. En Santa Elena se explota el horizonte de carbon de Santa Elena, en El Salitre este horizonte (el principal) y el que se llamó del Salitre (secundario). El horizonte de "Tequendama" no se explota actualmente, pero merece especial atención porque al menos cualitativamente el carbon debe ser bueno.

Exposicion de la formacion carbonífera y levantamientos de ruta.

La exposicion de la formacion carbonífera, en el presente caso la del piso de Guaduas (terciario inferior), es bastante deficiente al Norte Sur y al Este de la actual explotacion. Esta deficiencia se debe a que se trata de un terreno que fué cubierto por una formacion reciente, llamada piso del Crucero en el presente informe, ligeramente plegada y bastante bien conservada, sobre todo hacia la Laguna de Suesca. En estas condiciones solo se puede determinar una parte de las zonas explotables del Ruhr. El resto hay que explorarlo con cateos, de los cuales se hicieron varios en la parte alta oriental, suavemente alomada del terreno del Ruhr. --Debido a que, ademas, la tectónica del terreno es variable, para poder llegar a conclusiones prácticas, hubo necesidad de hacer levantamientos de ruta en la forma como lo muestra el croquis adjunto. Estos levantamientos se han hecho con base en larga experimentacion y el control mediante visuales demuestra que pueden considerarse exactas dentro del 5%. --Al hacer los levantamientos, no se ha podido obviar el que la referencia comun para los levantamientos hacia El Salitre y hacia Santa Elena, no haya resultado la misma. El señor Alvarado quien hizo el levantamiento del Salitre y partió desde la estacion del Ruhr, tomó como referencia el puente de la carrilera inferior, que actualmente se está desarmando. El suscrito refirió el levantamiento de Santa Elena al puente de la carrilera nueva. Esto ha introducido un pequeño margen de error en los respectivos levantamientos, el cual no parece tener mayor importancia.

ESTRATIGRAFIA.

Las formaciones o pisos que constituyen el terreno del Ruhr son, de mas reciente a mas antiguo:

- a) piso del Crucero, posible equivalente del piso de Tilatá de R. Scheibe. Consta de cascajos, areniscas muy blandas, arcillas densas y un manto de turba. Debido a que el piso ha sido depositado en una superficie dispereja y a que el manto de turba (2-3 m) se halla en el asiento, este manto solo se presenta localmente, como en la quebrada Turba (véase croquis) y en el zanjón al Sur de la fuente del Borrachero.
- b) piso de Guaduas, el carbonífero que luego se describe.
- c) piso de Guadalupe, del cual se presenta la parte alta, formada del horizonte de areniscas tiernas.

Los pisos de Guaduas y de Guadalupe yacen en concordancia; el del Crucero se coloca en fuerte concordancia sobre el de Guaduas y quizá también sobre el de Guadalupe (región del manto de Tequendama).

Subdivisión y niveles carboníferos del piso de Guaduas.

El piso de Guaduas se ha dividido en tres conjuntos:

- 1) El conjunto inferior que generalmente tiene de 150 a 200 m de grueso, pero que en la parte Norte del Ruhr parece bajar hasta 100 m. Está formado de arcillas esquistosas gris oscuras hasta negra que en gran parte se hallan laminadas por hilos claros o franjeadas por banquitos de $\frac{1}{2}$ hasta 5 cms formados de una arenisca que comúnmente presenta carácter cuarcítico. Este conjunto que tiene los mantos de Tequendama y de Tequendamita, se halla más o menos bien expuesto entre el zanjón al Sur de la fuente del Borrachero y el confin Norte Sur de la hacienda del Ruhr (lado derecho de la quebrada El Hato).
- 2) El conjunto medio, o carbonífero principal. Este consta de arcillas y areniscas y contiene la mayor parte de los mantos explotables. Se ha dividido en el Ruhr en el horizonte de Santa Elena y en el horizonte de El Salitre. El del Salitre se halla geológicamente encima del de Santa Elena. En el Ruhr parece estar debajo porque los estratos se han invertido. Los mantos principales que dan margen de explotación, son en Santa Elena: a) manto de Santa Elena (el más importante), el manto Cerquesantelena, el manto Chiquito y el manto del Triunfo; en el horizonte del Salitre son explotables a) el manto La Ciscuda y b) el manto La Fina, pero hay otros no destapados, situados adelante del frente de la cruzada baja del Salitre. Tiene ^{el conjunto} 400 a 500 m.
- 3) El conjunto superior, formado de arcillas achocolatadas, rojas, azulejas, etc, expuesto al N de la estación del Ruhr, sobre la banda oriental del terreno estrecho del pequeño túnel. Tiene 300 m.

Tenemos que intercalar en esta parte, que sobre el conjunto superior del piso de Guaduas sigue un horizonte areniscoso, llamado del Cacho y constituido por dos potentes niveles de arenisca separados por un intermedio de arcillas. Este horizonte inicia lo que nosotros llamamos el piso de Bogotá, más ampliamente expuesto en la región de Lenguazaque. Es el piso del cual se explotan las hojas de yeso, p.e. en Chocontá. Este piso no contiene carbon en la parte cordillerana de Cundinamarca y Boyacá.

En cuanto a los conjuntos y sus mantos de carbon, ^{mantos} debe tenerse en cuenta que el inferior solo muestra dos/que pueden ser explotables: el de Tequendama con una magnitud de 1,10 hasta 1,20 m y el Tequendamita con una magnitud de 0,70 m. Ambos mantos se hallan cateados en la parte ^{meridional} ~~nortoriental~~ de la hacienda, en el lado oriental de la quebrada Hato. Los respaldos son arcillas esquistosas. El horizonte Santa Elena del conjunto medio tiene un manto sostenido de 1,20 hasta 1,30 m en calidad del de Santa Elena, explotado en la cruzada de Santa Elena y en la cruzada alta del Salitre. Los respaldos arcillosos en general se sostienen bien, salvo cuando están remojados, como debajo de

la quebrada de Santa Elena, en la galería Norte de la cruzada de Santa Elena. El manto Cerquesantelena tiene de 60 a 70 cms y se halla a unos 8 m ~~del~~ encima (al W) del de Santa Elena. Este manto, lo mismo que el del Triunfo, probablemente se puede explotar con buen provecho mediante la explotación en bloque. Actualmente no se trabaja. El manto Chiquita ~~no se trabaja~~ solo tiene 40 a 50 cms y no merece actualmente la explotación. El manto del Triunfo que también se halla entre arcillas, se ha explotado anteriormente. - Para reconocer estos mantos en la superficie, conviene tener en cuenta la calidad de los niveles de arenisca entre los cuales se halla. En la columna estratigráfica adjunta, se ve que la arenisca inferior está dividida en Santa Elena en lajas de 0,20 m y tiene unos 3 m de espesor visible. Sin embargo a juzgar por los cateos hechos más al Oriente, ella parece aumentar hasta 5 m y quizá hasta 10 m, si la relación estratigráfica del plano con el banco de arenisca de la región del manto de Tequendama (corte en la línea del EC) es correcta. La arenisca ~~superior~~ ^{del medio} se reconoce por las equedades que tiene, motivo por el cual se le ha llamado Ahuecada. La arenisca superior del horizonte de Santa Elena presenta una parte dura, compacta de 3 m y se halla entre alternación frnjeada de arcillas y areniscas. Entre esta arenisca y la Ahuecada no se ha determinado manto explotable de carbon. - En cuanto al horizonte del Salitre, hay un número abundante de mantos de carbon, pero solo son explotables los que se llaman La Ciscuda y La Fina (1,45 m y 1,10 m, respectivamente), y los que están por explorar adelante del frente del la cruzada baja del Salitre. En la actualidad solo se explota La Fina porque es compacta, mientras La Ciscuda, por estar triturada e inmediata a La Fina, no se trabaja. - También en este horizonte se han encontrado bancos de arenisca, pero la correlación a distancia aun no se ha podido hacer satisfactoriamente; se trata en general de areniscas friables, más o menos arcillosas que no resaltan bien en el terreno. - Debe advertirse con respecto al horizonte del Salitre que sus mantos generalmente no son bien explotables porque varían de grueso y muestran participación irregular de arcilla. Los propios mantos comerciales se hallan en el horizonte de Santa Elena, mientras el

conjunto superior del piso de Guaduas no tiene carbon explotable (salvo en Lenguazaque-Guachetá).

La magnitud total de los mantos explotables, menos los que estan por explorar en la parte baja del Salitre, es la siguiente:

1) manto Tequendama	1,10, como término medio.	1.10 m
2) manto Tequendamita	0,70	0,70 m
3) manto Santa Elena	1,20	1,20 m
4) manto Cerquesantelena	0,60	0,60 m
5) manto El Triunfo	0,60	0,60 m
6) manto La Fina	1,10m	1,10 m
No se cuenta el manto La Ciscuda		X
<u>MAGNITUD TOTAL.....</u>		<u>5,30 m</u>
		XXXXXXX

TECTONICA.

El terreno del Ruhr forma parte de un ancho sinclinal, muy contraído y subplegado, en parte invertido cuyo eje pasa por el lado Occidental alto del terreno del Ruhr, por entre los dos asomos longitudinales del horizonte del Cacho. En el flanco oriental, donde se hallan las explotaciones del Ruhr, se observa inversion al Oeste de una línea que va de la cruzada superior del Salitre hacia la cruzada de Santa Elena. En la línea misma la inclinacion pronto se vuelve vertical o aproximadamente vertical. Al Este de la línea se presentan los subplegamientos, el primero en forma de un anticlinal de flanco oriental suave, llamado anticlinal del Fuente Natural que se dirige con rumbo SW hacia la saliente de areniscas del piso de Guadalupe que se halla al NNE de la fuente del Borrachero. Este subanticlinal se levanta axialmente de NE a SW. A su respecto y para la economia de la explotacion conviene tener en cuenta que su flanco oriental, cerca al eje presenta fallas (sobrescurrimientos) que, aun cuando son de escasa potencia, dificultan la extraccion del carbon, como se ha experimentado en la cruzada alta del Salitre y en las explotaciones altas, en el lado Norte de la quebrada de Santa Elena. Luego sigue hacia el Oriente un sinclinal relativamente amplio que tambien se levanta hacia el Suroeste, al parecer a veces bruscamente, segun lo demuestra la inclinacion de 50 hasta 60 grados Norte que muestra el manto Santa Elena en Cateo Nuevo. - Dichos subplegamientos, de importancia fundamental para la mineria de carbon del Ruhr, no se han podido determinar sino mediante

los cateos que han realizado tan activamente el señor Brigard y el señor ^Mazard.

La tectónica, según parece hasta ahora, no ha influido de manera decisiva en deformar la magnitud y en triturar los mantos de carbon, circunstancia que es notable en vista de que otros terrenos de esta índole suelen presentar dichos inconvenientes. Los mantos se presentan sanos y tan solo en la galería Sur de la cruzada de Santa Elena y en las sobreguias se ha encontrado una sección estrangulada que es de 5 m en la parte baja y de unos 50 m en la parte alta. La trituración solo influye en los sobreescurrecimientos del subanticlinal de Puente ^Natural.

Nuevos trabajos de explotación.

1) Gracias a los cateos que aclaran la tectónica en la región situada arriba de Santa Elena, se pueden indicar nuevos trabajos de explotación del manto de Santa Elena, en una sección todavía virgen y probablemente explotable en condiciones favorables. Se trata de 3 cruzadas cuya dirección se ha indicado en el terreno. Una se halla en el flanco oriental del subanticlinal de Puente ^Natural y se ha marcado en el croquis con X. La dirección de esta cruzada, probablemente corta, es aproximadamente NW. Antes de emprenderla, conviene catear el manto de Santa Elena. Es probable que este trabajo tropiece con las dificultades que ocasionan las fallas (sobrescurrecimientos). - El segundo trabajo, se halla al Oriente y se refiere a la copa del manto de Santa Elena, ya en el flanco occidental del sinclinal ^(en el croquis Y) Cateo Nuevo. Este trabajo ofrece buenas expectativas, principalmente porque el manto de Santa Elena se puede perseguir hacia el Norte en dos o más kilómetros. Es de esperar que en esta parte no se presenten fallas, pero las ondulaciones de los estratos probablemente obligaran a seguir el socavón en curvas. - El tercer trabajo es una cruzada que se halla próximo a la quebrada Santa Elena y que tiene que cruzar la arenisca de Santa Elena. Su longitud se calcula en unos 60 metros. Es el nivel más bajo que se ha indicado y viene dirigido hacia la labor Y. En el croquis, dicha cruzada se ha indicado con la letra Z.

2) Conviene explorar todavía el manto de Tequendama en la región

que queda arriba (al E) de la explotación de Santa Elena. Cerca a la desembocadura del Zanjoncito que afluye a la quebrada Santa Elena desde el Norte (véase croquis), hay un asomo de carbon, el cual posiblemente corresponda al manto Tequendamita o a un manto cercano a este. Desde este punto conviene avanzar una cruzada de cateo hacia el Oriente para definir el problema del manto de Tequendama. Es posible que en esta region el manto Tequendama no tenga un grosor correspondiente al de la parte meridional de la hacienda del Ruhr, pero en todo caso es necesario hacer el trabajo porque dicho manto podria ser un auxilio muy importante para aumentar la produccion del Ruhr. Ademas da lugar a determinar la prolongacion que se necesita en la cruzada de Santa Elena para llegar a dicho manto de Tequendama.

3) Explotacion del Salitre.

a) parte alta.

En vista de los inconvenientes que resultan de las fallas en la explotación alta del Salitre, me parece necesario cortar el manto de Santa Elena mediante una cruzada que parta de un nivel que se halla en la quebrada del Salitre a unos 15 m mas bajo que el de la cruzada alta del Salitre. En el lugar de corte, el manto se halla erguido y no presentará trozaduras ni trituracion. La longitud de la cruzada es de 120 m aproximadamente.

b) parte baja.

En esta parte, por disposicion del señor Brigard, ya se ha emprendido el trabajo para catear los mantos explotables que se hallan al Este de La Fina. Conviene torcer el rumbo de la cruzada en unos 15 grados a mano derecha del frente, para así tomar la normal al rumbo de las capas (camino mas corto).

4) En el transcurso del tiempo tambien conviene hacer algunos cateos inmediatamente al Oeste del zanjon situado al Sur de la fuente del Borrachero porque es probable que ahí pasen los mantos de Santa Elena. Este terreno se presta para avanzar galerias con rumbo NE hacia Santa Elena.

Finalmente, conviene decir que siempre debe prestarse la mayor atencion a la explotación de los mantos del horizonte de Santa Elena porque ellos son los mejores y los mas regulares. En cuanto a los mantos

El Triunfo y Cerquesantelena es preciso pensar en la explotación en bloque, tal como se ha hecho en la región de Cali (Golondrinas) donde, con este recurso, se han trabajado mantos hasta de 45 centímetros de grueso.

Bogotá, 24 de Septiembre de 1933