

# INFORME

SOBRE LOS

# DEPÓSITOS CARBONÍFEROS

DEL CERRO DE «EL TAMBOR»

EN EL DISTRITO DE HUAUCHINANGO

POR EL INGENIERO DE MINAS

SANTIAGO RAMIREZ.



El Distrito de Huauchinango, el más septentrional de los veintiuno en que está dividido el Estado de Puebla, que por la region del Norte y la del Este linda con el Estado de Veracruz, y por la del Sur y la del Oeste toca al de Hidalgo, contiene entre sus once municipalidades, la llamada Xicotepec, y más comunmente designada con el nombre de Xico, cuya cabecera dista de la cabecera del Distrito veintinueve kilómetros, medidos por la Comision Geográfica Exploradora.

Veinticuatro kilómetros al N.E. de Xico, á la conclusion de la Sierra de Za-

catlan, llamada así por pertenecer en su mayor parte al Distrito de este nombre, y en el camino para Tuxpan, está el rancho llamado de San Marcos, y cerca de él el de El Tambor, por cuya orilla pasó un brazo del río que forma el paso del Tambor, y á cuya espalda se eleva el cerro del mismo nombre.

En este cerro se encuentran los depósitos carboníferos á que este Informe se refiere, por cuya circunstancia creo deber fijarme en sus condiciones geológicas particulares.

La formación de este cerro la constituye una roca que se comienza á iniciar desde la salida de Huauchinangò, y que, á pesar de la distancia y de la diferencia de nivel, se conserva con alteraciones secundarias.

Estas alteraciones, que léjos de hacer dudoso el carácter de los terrenos en que se presentan, contribuyen á determinarlo, consisten principalmente en la presencia del óxido de fierro, que tiñe la roca en una grande extension y en no corta profundidad, y en su desagregación producida por la presencia del agua que es fácilmente absorbida, formando una pasta espesa, elástica, resbaladiza y pegajosa, que hace el paso muy difícil, peligroso y molesto.

Independientemente de algunas rocas cristalinas aisladas que se dejan ver en la parte más profunda de las cuencas, en algunas grietas, y particularmente en el lecho de los ríos, cuyas rocas descubren la formación interior á que parece servir de envoltura la roca dominante, ésta consiste en una pizarra arcillosa, cuyo color, cuando no está mezclada con el fierro, es el gris verdoso óscuro y aun el negro agrisado. En algunos puntos su lustre es centellante y aun poco lustroso; pero este carácter, que no puede considerarse como propio de la roca, y que solo se presenta en el sentido de la estratificación, es debido á la arcilla en libertad fuertemente adherida á la pizarra y con un grado tal de desarrollo en algunas partes, que parece formar una roca especial, asociada á la pizarra. En lo general esta arcilla sólo se encuentra en pegaduras que cubren la superficie de la pizarra. La textura transversal de ésta es desigual y mate.

Volviendo á los caracteres de ésta, la atención se viene á fijar en la estructura; y este carácter es el que corresponde á la estratificación, que es horizontal en sus condiciones normales; pues en las partes planas y aun en los declives producidos por los deslaves, se descubren las lajas pizarreñas formando una especie de gradearía, y presentando cortes naturales. El espesor de estas capas varia entre 10 y 35 centímetros.

En los puntos afectados por el levantamiento, la horizontalidad desaparece, y á medida que se asciende en el cerro, se ve aumentar la inclinación, llegando las lajas en algunos puntos, cerca de la cima, á ser casi verticales.

No es la primera vez que en mis estudios sobre el asunto á que se refiere el presente, me veo en la necesidad de ocuparme de esta roca: en más de una región la he visto, dominando y caracterizando la formación, estando, por otra parte, satisfactoriamente explicada esta frecuencia, puesto que la formación de

transición constituye la primera envoltura de la corteza terrestre en que se encuentra la estratificación; y esta envoltura es casi continua.

Estas rocas, y las análogas á que hecho referencia, pertenecen á la formación inferior; y por lo mismo, sus caracteres esenciales son muy semejantes, pues su composición es casi idéntica en todas partes.

En algunos puntos de la localidad á que me estoy refiriendo, se encuentra la pizarra de tal manera penetrada por el cuarzo, que forma la variedad designada con el nombre de piedra lidia.

Aunque es muy frecuente, en la formación á que pertenecen estas rocas, el caso de que alternen con las pizarras micáceas y talcosas, y aun con clorita-pizarra, en ningun punto de la region explorada encontré estas clases de rocas. En el lugar en que se hallan los depósitos carboníferos, existen capas negras de pizarra, que los geólogos llaman antracitosa, y que más bien debería llamarse carbonosa: no creo que le pueda convenir el nombre de carbonífera, ni aun de carburada; pues aunque esta última se encuentra en contacto con el carbon, su presencia en este piso es tan accidental como el carbon mismo.

Esta roca que constituye la *ampelita*, propiamente dicha, es de un color negro pardusco tirando al de terciopelo, cuya intensidad disminuye visiblemente por la acción del calor: su lustre es poco lustroso por su intensidad, y por su calidad de cera; su textura entre compacta y pizarreña, y en la ruptura, que se efectúa auxiliada por la desagregación que produce el agua absorbida, aparece una superficie curva. Ya otra vez he tenido ocasión de referir y explicar esta particularidad de las arcillas que suele generalizarse en algunos compuestos arcillosos.

Debo advertir que esta roca, á la que, por el conjunto de sus caracteres, de los que he mencionado los principales, conviene el nombre de *ampelita*, no es la *ampelita aluminosa* de que se extrae el alumbre, ni la *piritosa*, que los antiguos llamaban *tierra de viñas*, por la aplicación que se le daba en agricultura como abono, siendo una especialidad para la viña, cuya vegetación favorece notablemente.

Brard, en apoyo de esto cita un hecho que presencié en el departamento de la Corrèze, en Francia, en los trabajos carboníferos hechos cerca de una viña: todas las matas, en cuya cercanía se arrojaron las tierras cargadas de esta roca, se desarrollaron de una manera tan extraordinaria y rápida, que su desarrollo y lozanía se notaban aun á primera vista.

Decía yo que la presencia de esta roca en este sitio es accidental, porque además de que se encuentra localizada en determinados puntos, y sus condiciones de yacimiento no son las que constituyen una formación, el piso á que pertenecen no es el inferior, que es al que corresponden las rocas estudiadas, sino el siluriano á cuyas rocas se asocia con mucha frecuencia, y más particularmente el devoniano.

Su presencia aquí debe y puede explicarse del mismo modo que la presencia del carbon, respecto de la cual, haré á su vez las apreciaciones correspondientes.

Admitido el principio de que la base de los estudios de esta naturaleza es el relativo á la geología del terreno, se encuentra, en el exámen de este punto capital, una cuestion, que ante todo debe resolverse, para desvanecer la duda á que puede dar origen; y cuya influencia es decisiva en la determinacion de la expectativa que la presencia de un yacimiento de éstos ofrece, y que es el fundamento de toda explotacion.

Dicha cuestion es la que se desprende de la presencia de caracteres distintos, determinados por los elementos peculiares de dos distintas formaciones.

En efecto, las consideraciones que dejo apuntadas, y que son el resultado de un exámen del terreno, que no se localizó en determinado punto, sino que comprende una extension suficiente de la parte reconocida, no dejan duda de que la formacion á que se refieren, es la de transicion: consecuencia que deja dudoso el punto que se trata de resolver; puesto que segun se sabe, sobre esta formacion descansa, y aun se puede decir que á esta formacion pertenece, la formacion carbonífera.

Bien conocida es la division admitida por la mayor parte de los geólogos, en esta formacion, de terrenos inferiores, medios y superiores, ó *cambrianos* ó *cambrianos*, *silurianos* y *devonianos*, sobre los cuales están los que pueden llamarse carboníferos.

En el caso presente, se trata de determinar si la formacion estudiada constituye el asiento de estos últimos, en cuyo caso, los yacimientos de carbon reconocidos pueden trabajarse, si no con seguridad, sí con probabilidades de éxito.

Para fijar este punto, tenemos estos datos, que propiamente hablando no son otra cosa que elementos de confusion y de duda: primero, depósitos de carbon, clara y perfectamente determinados, cuyos caracteres y composicion daré á conocer en el lugar correspondiente: segundo, rocas carburadas que son propias de los terrenos carboníferos, y que suelen estar asociadas á las rocas silurianas: tercero, rocas peculiares de la formacion cambriana.

Existen, pues, caracteres de tres formaciones distintas, ó más particularmente de dos: la carbonífera y la cambriana, y por lo ménos se debe fijar como incuestionable el principio de que, de los elementos á que estos caracteres corresponden, unos son propios del terreno, y otros son accidentales; y la cuestion capital queda reducida á fijar cuáles son los unos y cuáles los otros.

Para resolverla, nos fijaremos en los caracteres propios y en las circunstancias especiales de cada uno de estos elementos.

Se ha dicho que las rocas que constituyen esta formacion en general, y más particularmente, el cerro del Tambor, están en capas, colocadas en estratificacion horizontal, cuya posicion se modifica en el ascenso del cerro, por la alteracion natural que las capas sufren en los levantamientos.

En la parte en que los yacimientos de carbon se descubren, las capas pizarreñas están indicadas hácia el O.

Cortando esta estratificación, y con la inclinación de  $46^\circ$  al E., se ve un hilo de carbon, cuyo ancho es de 12 centímetros; no tiene mezcla de sustancias extrañas; y en cuanto á su estado de agregación, es muy desmoronadizo, por el contacto con el aire húmedo, y aun con el agua que corre sobre la roca, bañándola y deslavándola en las partes en que ofrece ménos resistencia.

La dirección de este hilo, es de S.O.- $20^\circ$ -N.E., y puede observarse en las dos paredes del pequeño socavon que lo corta, el que tiene una longitud de 1.50 metros, y está trazado en la dirección de O. á E.

Inspeccionando la roca en este pequeño cuele, se ven pegaduras aisladas; pero el hilo de carbon no reaparece.

Este socavon está abierto á algunos metros de altura sobre el fondo de una larga cañada, que tiene la dirección general de O. á E.; y debajo de lo que pudiera llamarse el plan, en la misma roca, se ven otros hilos, no ya cortando la estratificación de la roca, sino en posición concordante con ésta, y que solo tienen algunos centímetros de espesor.

La pizarra entre cuyas hojas se encuentran estas incrustaciones, presenta, en algunos ejemplares, colores abigarrados.

Continuando el exámen del terreno hácia el N. y el S. que son las direcciones en que el hilo debería encontrarse, si fueran normales las condiciones de su yacimiento, no se ve más que la pizarra cambriana, debajo de la tierra vegetal, y algo confusa en su estratificación: en muchos puntos esta pizarra está fuertemente impregnada de arcilla.

El más notable de los depósitos descubiertos, está hácia el Oeste del centro del socavon, que es tambien el de la anchura de la cañada: su ancho es de 4 centímetros y se extiende hácia el S.E. con la inclinación de  $30^\circ$ . Siguiéndolo en esta dirección, se ve ir ensanchando, hasta medir 1.65 metros, con un espesor de 2.60 metros.

Estos cambios se notan en una longitud de 4.50 metros, pues pasada esta distancia, esa masa de carbon, que afecta la forma de cuña, por la parte del S.E. desaparece completamente en la roca; y por la del N.O. penetra en ésta con una anchura de 4 centímetros, como he dicho ya, y desaparece tambien. Hácia abajo, y hácia los lados, no se descubre más que la roca.

De este conjunto de datos, se deduce que la presencia del carbon en este punto es anormal, puesto que son anormales la dirección, inclinación, posición relativa con la roca, y demás circunstancias que caracterizan y constituyen el yacimiento: y como además de esto, se encuentra en un cerro, á la altura de 144 metros, se puede inferir que no es la formación carbonífera la dominante en esta localidad.

Además de esto, faltan los caracteres mineralógicos, los demás caracteres geológicos y los paleontológicos, de que ya en otros Informes he hecho mérito con la extensión debida, por lo que creo poder y aun deber omitirlos en éste; y esta falta es una especie de carácter negativo, que viene en apoyo de la anterior consecuencia.

La hipótesis que pudiera surgir, y que en efecto he señalado, de que esta formación fuera la siluriana, por la presencia de la ampelita, que como lo he hecho notar, suele asociarse á las rocas de esta formación, es desechada por los demás caracteres que el estudio descubre en el terreno, y que indicaré ligeramente, ya que por primera vez me veo en el caso de tomar en consideración las rocas del piso siluriano.

Estas rocas, según el profesor Rodekick Murchison, que las designó con este nombre, se dividen en superiores, medias é inferiores: comprenden las primeras, diversas areniscas, calizas arcillosas, pizarras con concreciones calizas, calizas concrecionadas formando capas; pizarras llamadas de enlosar, ó piedras de pavimento (*flagstone* de los alemanes); calizas y pizarras arcillosas impregnadas y aun reemplazadas por rocas feldespáticas: las segundas, pizarras de un color rojo ó ligeramente coloridas; las areniscas llamadas de *May-Hill*; calizas con nódulos de pizarra negra, areniscas calizas, con lechos de rocas de agregación: por último, pertenecen á las terceras, areniscas de conchas con pizarras y conglomerados; calizas arenáceas, pizarras y areniscas con tobas trapeaneas; pizarras negras con incrustaciones calizas y arenáceas; calizas cuarzosas con pizarras arcillosas; tobas volcánicas estratificadas, y lavas feldespáticas y porfídicas.

Ninguna de estas rocas se encuentra en la región explorada, y no siendo por otra parte característica de la formación siluriana, la presencia de las ampelitas, que fué el dato que indujo á la hipótesis discutida, ésta debe ser desechada.

Las rocas de la formación inferior, son por el contrario, más claras y abundantes; la extensión que ocupan es muy considerable; las alteraciones que en su estratificación y en su yacimiento han impreso los levantamientos, no las han hecho desaparecer; y en los cortes naturales que se dejan ver en las barrancas, se descubren las condiciones de su estratificación.

No queda, pues, duda, de la naturaleza de estas rocas, así como tampoco de que los depósitos de carbon no se encuentran en un terreno que les es propio, y son por consiguiente accidentales.

Su presencia se puede explicar, lo mismo que la de cualquier mineral ó roca extraño á una formación, que se encuentra en ella, ocupando extensiones más ó menos considerables por los trastornos acaecidos en el orden de sobreposición, en los cataclismos geológicos de que nos quedan las señales.

Aplicando esta deducción al caso presente, ésto es, á la investigación del resultado probable que puedan ofrecer las exploraciones, se debe afirmar que tal resultado tiene que ser poco satisfactorio; pues aunque se encontraran otros depósitos, éstos tendrían el mismo carácter de accidentales, y no podrían ofrecer más que una precaria explotación.

Mas no es esta consideración técnica la única que se puede invocar en contra de la organización de los trabajos mineros que pudieran emprenderse en el cerro del Tambor, para explotar los depósitos carboníferos que allí existen: las considera-

ciones económicas, que hacen un papel tan esencial en las empresas industriales, vienen en apoyo de la consecuencia que se desprende de las consideraciones técnicas.

La posición topográfica de estos depósitos no puede ser más desfavorable.

Para apreciar el valor real de una explotación carbonífera, hay que tener presente desde luego, la situación del lugar en que debe organizarse; pues uno de los mayores gastos que hay que erogar, y quizá el mayor de todos, es el relativo al transporte desde el lugar de su yacimiento hasta el centro de su consumo.

En el Informe que con fecha 28 de Junio de 1881, tuve la honra de presentar á vd., Señor Ministro, relativo á las exploraciones que hice en los terrenos carboníferos de los Distritos de Matamoros Izúcar, Chiautla y Acatlan en el Estado de Puebla, está consignado un dato que pone en relieve la exactitud de esta aseveración.

En efecto, según los cálculos hechos en el documento citado, el costo de una tonelada de carbon, puesta en la boca de la mina, en las circunstancias de Tecomatlan y Olomatlan, es de 62 centavos; <sup>1</sup> y el de flete de Tecomatlan á Puebla, será de 16 pesos. <sup>2</sup>

Esto, con diferencias numéricas, que hacen variar las relaciones, se verifica en todos los casos.

En el presente, nada puede decirse del costo de extracción, que dependerá del resultado de las exploraciones, sobre las que creo haber dicho lo bastante; y en cuanto al transporte, dos puntos podemos fijar como adecuados á la apertura de un mercado para el carbon procedente de ella: Tulancingo y Tuxpan.

Hay que hacer observar que ninguno de estos puntos seria el de su consumo, pero sí los de su depósito.

Para el primero hay que recorrer una distancia de veintidos leguas, pasando por Xico y Huauchinango: el camino es pendiente, accidentado y molesto, sobre todo desde Huauchinango, entre cuyo punto y el rancho hay una diferencia de nivel de 1244 metros, pues la altura de Huauchinango es de 1400 metros y la del rancho del Tambor, de 156.

Entre el rancho del Tambor y Xico hay dos caminos: uno por la cuesta, pasando por Jalapilla, Las Pilas, Covo y San Lorenzo; el otro, más largo, es plano hasta la Junta, y por él hay que pasar el rio á vado, treinta y nueve veces; y de la Junta á Xico, que es una extensión de dos leguas, la cuesta es más pendiente y el camino más peligroso é intransitable.

El flete costaria de 65 á 70 pesos tonelada.

Para el segundo punto, pasando por San Márcos, Apapantilla, Mesa de San Diego, Tulitlan, Miahuapa, Tihuatlan, El Horcon, El Zapotal y Cabellos blancos, y empleando cinco dias, el flete costaria 80 pesos.

<sup>1</sup> Véase la página 79 de los Anales del Ministerio de Fomento, tomo VII, y la 75 del Opúsculo.

<sup>2</sup> Véase la página 80 de los Anales del Ministerio de Fomento y la 80 del Opúsculo.

Como se ve, en ambos casos este costo es excesivo, y hace desistir de la empresa; la que solo podría discutirse, dada la existencia de un ferrocarril. Pero la construcción de éste es muy dudosa, puesto que no tiene aliciente que pueda servir de fundamento á su utilidad; y tanto menos cuanto que los accidentes del terreno tienen que aumentar considerablemente las dificultades y los costos.

En efecto, fijándose en los puntos generales que deben tenerse presentes para fundar esta cuestión, haré observar que en la longitud de 24 kilómetros que hay entre Xico y el rancho del Tambor, cuya diferencia de nivel es de 942 metros, puesto que la altura del primero de dichos puntos es de 1098, y la del segundo de 156, la pendiente média será de 3.92 por 100; pero no es así, pues de las altitudes observadas, resultan pendientes de 5.40 por 100; habiendo grandes extensiones en que dichas pendientes exceden al 10 por 100.

Esto se entiende para el tramo comprendido entre el rancho del Tambor y Xico; pero como este último punto no ha de ser el extremo, puesto que no puede servir de centro de consumo ni de mercado para el carbon, habría que llevar éste hasta cerca de una vía ya establecida, con la que se relacionaria la vía supuesta.

El punto más inmediato es el de la Estacion del Ferrocarril de Hidalgo, situada en Tlalnalapa, cuya altura absoluta es de 2232 metros, y cuya distancia á Xico es de 95 kilómetros.

Por estos datos aislados se ve lo poco probable que es el establecimiento de una vía férrea hácia la region explorada.

Para no dejar trunco este trabajo, y sujetarlo, como he procurado hacerlo con los anteriores de esta especie, á las instrucciones que el Ministerio del digno cargo de vd. se sirvió darme, para el desempeño de mi comision especial, presentaré el estudio del carbon que recogí en los depósitos descritos, cuyo estudio no es del todo inútil; pues aunque en la parte industrial no puede utilizarse, en la parte técnica constituye un dato más, que debe figurar en el catálogo de los combustibles existentes en nuestro suelo: dato que es tanto más interesante, cuanto que los estudios de esta naturaleza son nuevos en nuestro país, y aún no se tiene el número de datos suficientes para resolver en términos generales la cuestión relativa á nuestra verdadera riqueza, en este ramo tan esencial de nuestras producciones mineras.

Este carbon se encuentra en el estado sólido propiamente dicho; y aunque en los puntos descubiertos, que durante mucho tiempo han estado en contacto con la humedad y aun con el agua, las masas se desagregan, tal desagregacion no es absoluta, y los fragmentos muy pequeños en que la masa se divide, presentan el mismo carácter, ó más generalmente hablando, todos los caracteres de la masa; pudiéndose observar con toda claridad la figura de los fragmentos. Esta desagregacion, en sus efectos, es semejante á la que se produce por el choque ó por la percusion.

Su color es el negro de terciopelo, en su mayor grado de pureza.

Lustroso, y recién partido casi resplandeciente, de lustre de cera.  
En masas; siendo la superficie, lisa, en la textura principal, y en la transversal áspera y fibrosa.

La textura principal es pizarreña, y la transversal fibrosa.

La figura de los fragmentos se acerca á la prismática.

La raspadura es mate y conserva el mismo color.

Tizna muy poco.

Peso específico, 1.142.

Arde con una llama muy clara, que se aviva notablemente por la acción del soplo, y que es debida al desprendimiento del hidrógeno, pues cesa cuando todo el gas se ha desprendido.

Se hincha exhalando un olor empireumático, y toma un aspecto globoso, semejante al de las escorias de un horno alto, quedando excesivamente ligera y poco consistente.

El análisis de este carbon y su poder calorífico, determinado por el sistema de Berthier, que es el que he adoptado para estas operaciones, da los siguientes resultados:

Carbon fijo . . . . .	75.00
Cenizas . . . . .	10.00
Sustancias volátiles y humedad . . . . .	15.00
	<hr/>
	100.00
Plomo reducido del litargirio . . . . .	25.50
Carbon equivalente . . . . .	0.765
Poder calorífico . . . . .	5.763
Carbon equivalente á las materias volátiles . . . . .	0.15

Por este conjunto de caracteres, se ve que el carbon que los presenta puede clasificarse como *ulla grasa*.

Su clase es buena, variadas sus aplicaciones, y si fuera abundante en su cantidad y fácil en su explotación, desde luego seria recibido con grande estimación en el mercado. Por desgracia no es así; pues como creo haberlo demostrado, estas dos circunstancias esenciales, y las demás que de ellas se derivan, son en extremo desfavorables.

Resumiendo las consideraciones hechas en las líneas que anteceden, y las consecuencias deducidas, resulta:

1.º Que los yacimientos de carbon que existen en el cerro del Tambor, situado en la Municipalidad de Xico, perteneciente al Distrito de Huauchinango del Estado de Puebla, son depósitos accidentales, de poca importancia y corta duración, que no ofrecen expectativa alguna para ser explotados con ventaja.

2.º Que la formación en que tienen su yacimiento, es la de transición inferior ó *cambriana*.

3.º Que su posición topográfica es muy desfavorable, por la distancia á que están de los centros de consumo, por el mal estado de los caminos que los separan de ellos, y por las pocas probabilidades de tener una vía férrea inmediata.

4.º Que el carbon es una ulla grasa de buena calidad.

5.º Que estos yacimientos son inexplotables.

Como cada una de estas deducciones es el resultado de la observacion, y todas ellas se fundan en los principios que naturalmente deben servirles de base, creo que deben ser aceptadas, y desviar la atencion de un punto que no puede servir de centro á una empresa como la que debe tener por objeto el desarrollo de nuestra industria carbonifera.

México, Abril 12 de 1883.

---