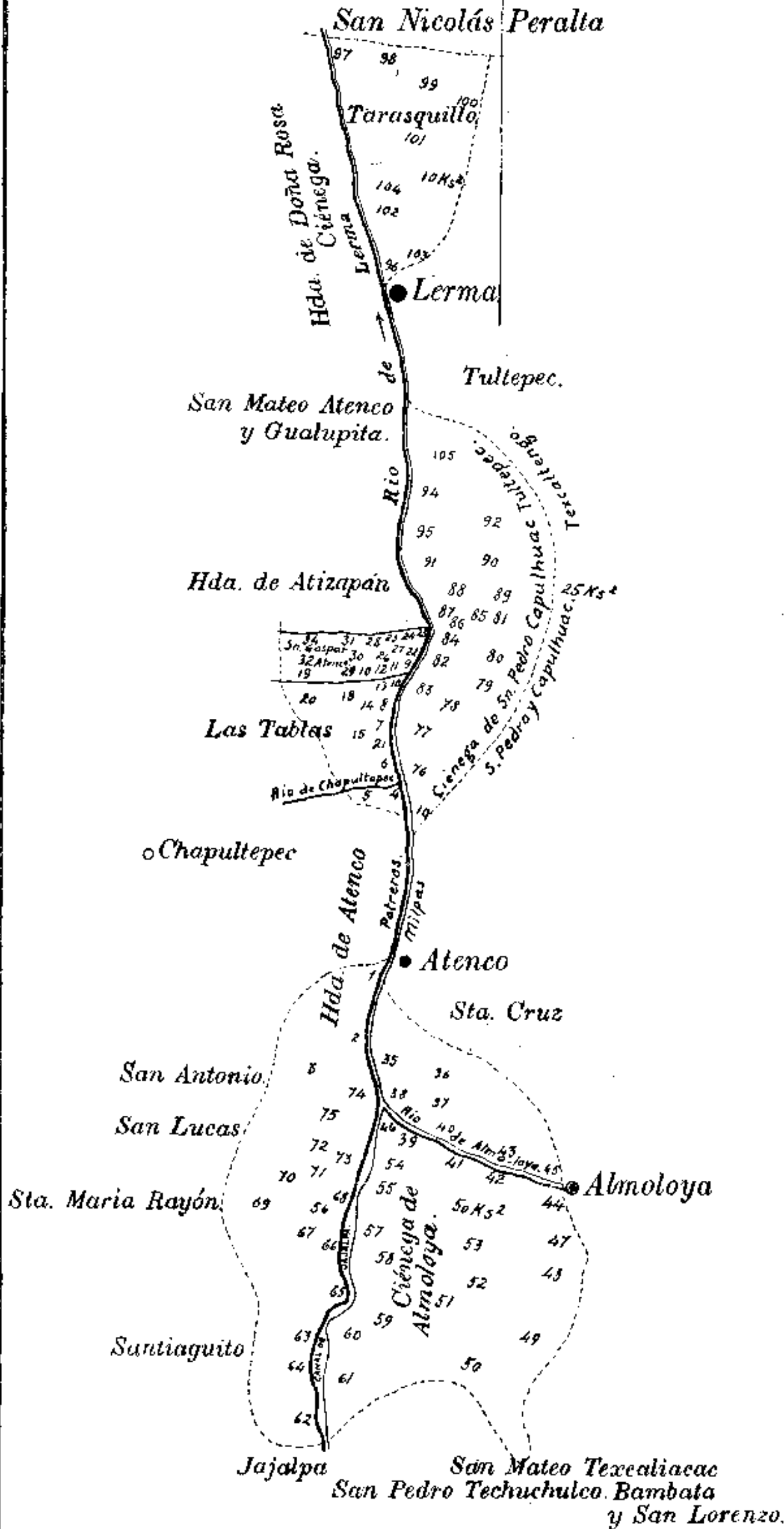


CROQUIS DE LOS SONDEOS EN LAS LAGUNAS DE ALMOLOYA Y LERMA EN EL VALLE DE TOLUCA.

E. DE MEXICO.

1902



Escala 1:80,000.

SONDEOS EN LAS LAGUNAS O CIÉNEGAS DE ALMOLOYA Y LERMA,

del Valle de Toluca, Estado de México, en investigación de turba,

por el Ingeniero de Minas Maximino Alcalá.

El problema del combustible en México, afecta tan vitalmente nuestra industria en general, la calefacción doméstica, y, en una palabra, el desarrollo y la explotación de las riquezas de nuestro suelo y nuestro progreso consiguiente, que es natural atraiga la atención de todos, cualquiera proposición que se haga para la explotación de criaderos de combustibles, sean éstos de carbón, petróleo, turba, etc., etc. Por lo mismo, creo que á esta ilustrada Sociedad, pueda interesar la siguiente relación, sobre sondeos que practiqué en las Lagunas ó, más bien dicho, en las Ciénegas de Almoloya y de Lerma, en el Valle de Toluca, Estado de México, tratando de reconocer los yacimientos de turba, que para su explotación se ofrecían á algunos capitalistas.

Las Ciénegas del Valle de Lerma, ó de Toluca, en los terrenos en que se practicaron los sondeos, se dividen en las tres porciones siguientes, según se ve en el croquis adjunto.

I.—Región del Sur ó de la Laguna de Almoloya.

Se extiende al Sur de la Hacienda de Atenco, y se encuentra limitada: al E., por tierras de los pueblos de Santa Cruz, Almoloya, Rambata, embarcadero de la Hacienda de Las Prietas y pueblo de San Lorenzo; al Sur, por tierras de San Mateo Texcaliacac; San Pedro Techuchulco y Jajalpa; al W., por las de los pueblos, Santiaguito, Santa María Rayón, San Lucas y San Antonio de la Isla; y al N., por tierras de la Hacienda de Atenco. Su superficie es aproximadamente de 50 kilómetros cuadrados.

II.—Región Central. En el Lago ó Ciénaga de Lerma.

Separada de la anterior por una parte del Río de Almoloya, que carece de Ciénaga, que es la comprendida entre la finca de Atenco, hasta casi la junta con el pequeño Río de Chapultepec. Está limitada al W., por la Hacienda de Atenco y la de Atizapán; al N. se continúa la propia Ciénaga de Lerma, y tierras de Tultepec; al E., por tierras de los pueblos Texcaltengo, San Pedro y Calpulhuac, y al Sur, por la Hacienda de Atenco y tierras del mismo pueblo de San Pedro Tlaltizapán. La superficie de esta Ciénaga apenas llegará á 25 kilómetros cuadrados.

III.—Región del Norte ó de Tarasquillo.

Está limitada al W. por tierras de la Hacienda de Doña Rosa; al N., por la de San Nicolás Peralta; al E., por tierras de Ameyalco y Tarasquillo, y al Sur, por las de

Lerma. Su superficie aproximada es de 10 kilómetros cuadrados.

En resumen, la superficie total de la Ciénaga donde se practicaron los sondeos, es de unos 85 kilómetros cuadrados.

En este total están incluidas grandes porciones ocupadas por aguas sin vegetación, y que en la localidad se llaman «aguas blancas,» en donde, por lo mismo, sería ocioso buscar turba; esto se ve principalmente en la Laguna de Almoyola. Por esta razón, y teniendo, además, en cuenta, que otra buena parte de tierras que en la actualidad parecen formar Ciénaga, no son en realidad sino potreros eventualmente sumergidos en la época de lluvias, resultaría que la cifra anterior tendría que reducirse considerablemente, y en resumen, creo que racionalmente no se deberían haber emprendido trabajos de sondeo, sino en 40 ó 45 kilómetros cuadrados, según el conocimiento posterior que se tuvo de las condiciones de la localidad.

El Valle de Lerma ó de Toluca, una parte del cual está ocupada por las Ciénagas que forma el Río de Lerma, que en su nacimiento se llama Río de Almoyola, es un valle de erosión, formado á expensas de la destrucción de las Sierras que lo rodean, y son: al E., la Sierra de las Cruces; al Sur, las de San Mateo y Tenango, y la del Nevado de Toluca al W. Los productos de la destrucción de estas Serranías en la vertiente del lado de las Ciénagas, son arrastrados por los vientos; y principalmente por las aguas,

y se depositan en el Valle y Ciénagas, que forman un gran vaso cerrado por todas partes, con excepción del NW., por donde sale el Río de Lerma. Especialmente la Ciénaga de Almoloya toca al E. la Sierra de las Cruces, la cual comienza en el nacimiento del Río de Almoloya. Por esta razón, el fondo de las Ciénagas es más ó menos fangoso y cargado de azolve.

Nivel del agua en las Ciénagas.

El nivel del agua en las Ciénagas es variable con la estación; en la de las lluvias, sube 0.^m50, ó 0.^m60, respecto del que tiene en las secas. Entre Lerma y San Nicolás Peralta, hay una diferencia de nivel hasta de un metro en la temporada de aguas. Probablemente se debe esto á que el Río de Lerma no tiene salida suficiente por la mojonera de San Nicolás, y se represan las aguas.

Este cambio de nivel afecta considerable porción de tierras; pues siendo el Valle de Lerma muy plano, una considerable extensión, que en la época de secas han emergido de las aguas, y son verdaderos potreros donde pastan los ganados, son cubiertas por las aguas en la estación de lluvias, y aparentemente aumenta la superficie de la Ciénaga. Entonces se desarrolla en ellas y en la Ciénaga permanente, una vegetación acuática, ó más bien dicho, semi-acuática de plantas terrestres, que han invadido el dominio de las aguas, y formada esencialmente por las diversas variedades de la planta llamada vulgarmente «*tule*,» todas ellas del género *Cyperum*.

La vegetación netamente acuática es muy escasa en proporción. En el invierno se seca esta vegetación semi-acuática, y á los tulares secos se prende fuego en el mes de Abril.

Para formarse una idea de la influencia de un aumento de nivel de 0.^m 60 en la Ciénaga, respecto á la extensión de tierras cubiertas, basta considerar que en la Hacienda de Atenco se hicieron 34 sondeos (en el mes de Octubre, es decir, cuando apenas habían terminado las aguas) y de ellos 18 tienen un lecho menor de 0.^m 60. Es decir, que más de la mitad de lo que hoy parece Ciénaga, no son más que potreros cubiertos eventualmente de agua, y así se verifica en realidad. En estos potreros, naturalmente no habría que esperar encontrar turba.

Tembladeras.

En estas Ciénagas entran dos clases de terrenos: terreno más ó menos firme y terreno movedizo; llamado en algunas partes, capas, cintas, planchas, y más generalmente, «tembladeras.» Estas están formadas por una capa flotante, más ó menos gruesa, de plantas herbáceas, separada del verdadero fondo por una capa de agua, de espesor variable. Su formación se explica por el agrupamiento de plantas semi-acuáticas, llamadas en la localidad, lentejilla, tamborcillo, yerba del Chino, etc., etc., cuyas raíces miden á veces más de un metro de longitud, las cuales se subdividen en una infinidad de raicecillas secundarias, todas las cuales absorben un enorme volumen de agua. En ellas se fijan los pequeños *detritus* arrastrados por las aguas, y

superficialmente recogen los polvos arrastrados por los vientos. Van así consolidándose más y más desde una delgada película sin consistencia, hasta adquirir la suficiente resistencia para que otras plantas se desarrollen sobre ellas. Se forma de esta manera una capa herbácea flotante, cuyo espesor depende de la longitud de las raíces.

Desde Elie de Beaumont ha quedado perfectamente bien definida la formación de las tembladeras y la naturaleza de la vegetación, que se desarrolla en ellas. Desde entonces se sabe que en el seno del agua de las Ciénagas es en donde se desarrolla la vegetación acuática, propia para la formación de la turba, y que en las tembladeras solamente se desarrolla, ó vegetación netamente terrestre, ó semi-acuática, de capacidad productora de turba muy inferior á la de las plantas acuáticas.

Las tembladeras ó planchas son mucho más abundantes en las aguas profundas que en las delgadas, y así se explica, sean más numerosas en la Ciénaga de Almoloya, cuyas aguas en general son profundas; pues se comprende que si la capa de agua que las separa del fondo es delgada, el desarrollo progresivo de la tembladera en espesor acabaría por soldarla con el piso. Por otra parte, los lugares bajos son frecuentados por los ganados, y éste acelera más su consolidación. Las tembladeras adquieren alguna resistencia para permitir que un hombre camine sobre ellas, aunque hundiéndose á cada paso; pero no resistirían el peso del ganado.

V

Las rocas de las Sierras que circunscriben la Ciénaga de Lerma, son andesíticas y basálticas. Su descomposición produce, entre otros materiales, arcillas y tierras arcillosas que se encuentran en el fondo de la Laguna. En el sondeo se revela una base formada de arenas gruesas, y sobre ésta, por grados, se llega á arenas finas, arcillas azules, y en fin, una capa de tierras ricas, aunque no siempre, de productos vegetales, en estado de descomposición y de color negro muy obscuro y cubiertas por algún fango.

La temperatura media anual, sin conocerla con exactitud, es alrededor de 12° C., según los datos que he podido adquirir. La altura barométrica es, próximamente, 2,565 metros sobre el nivel del mar. La vegetación dominante, casi exclusiva, son las diversas variedades de las *cyperáceas*; por accidente, y en lugares circunscritos, aparecen algunos ejemplares de otras plantas semi-acuáticas y de plantas terrestres, como la grama, gramilla, etc., con frecuencia; pero el carácter general de la vegetación es de plantas semi-acuáticas; los tulares, según he manifestado.

La profundidad del agua es variable. Los sondeos practicados hace algunos años en la Laguna de Almoloya, al hacerse el estudio para el abastecimiento de agua de esta Capital, revelaron profundidades, hasta de 12 metros; en lo general las profundidades varían entre 3 y 4 metros y son frecuentes las tembladeras y también las «aguas blancas,» es decir, grandes extensiones donde las aguas forman

verdaderos lagos sin vegetación. En el Lago de Lerma, la profundidad rara vez pasa de 2 metros; son escasas las tembladeras y poco frecuentes las «aguas blancas.»

Los manantiales de Almoloya, origen de las Ciénagas, dan aguas bastante límpidas, que en la estación de lluvias se ponen algo turbias por los *detritus*, que provienen de las Sierras de los alrededores.

¿Dadas las condiciones generales enumeradas, era de presumirse la existencia de grandes yacimientos de turba? De ninguna manera.

La turba, para acumularse en grandes yacimientos, reclama, además del transcurso del tiempo, ciertas condiciones físicas, como son una temperatura moderada, siendo la más favorable, la comprendida entre 6° y 8° C., limpidez de las aguas y un piso donde no se deposite ningún fango. Esto, por una parte, implica que esté formado de arenas, ó gravas, ó que sea granítico, ó cretáceo, y por otra parte, que no vayan á descargar en las turberas los productos de la destrucción de las Sierras. Solamente estas condiciones físicas favorecen el desarrollo de los musgos, que son por excelencia las plantas productoras de la turba. En todo caso, la vegetación, que ha dado origen á los grandes depósitos de turba de plantas acuáticas que deben gozar de la propiedad de desarrollarse incesantemente por su extremidad superior, expuesta al aire libre, en tanto que su extremo inferior, sumergido en el agua, muere sucesivamente y sus

fragmentos desprendidos de la parte viva se acumulan en el fondo, donde paulatinamente se transforman en turba.

En las Ciénagas de Lerma y de Almoloya, las condiciones de temperatura y limpidez de las aguas, se encuentran poco más ó menos realizadas; pero presentan los grandes defectos de vegetación y piso inadecuados y proximidad inmediata á las Serranías, sobre todo á la de las Cruces.

No se encuentra vegetación acuática propiamente dicha, sino que es ó terrestre ó semi-acuática de desarrollo lento y raquítico, que periódicamente, en los inviernos, se encuentra interrumpida, para comenzar de nuevo en la estación de lluvias, ó más bien en la primavera. El piso es un poco arcilloso y fangoso y tiene el gran inconveniente de su proximidad inmediata á las Sierras, especialmente á la de las Cruces. Los productos de su erosión descárganse todos en las Ciénagas, pues no tienen otra salida, y así es como, por una parte, una vegetación impropia y pobre, y de vida y desarrollo efímeros, juntamente con el constante azolve producido por la erosión de las Sierras, no puede producir, sino es una capa delgada de turba de clase muy baja, que no puede utilizarse como combustible.

No pretendo que no se haya formado anteriormente, y que no se esté formando en la actualidad alguna cantidad de turba en el sentido lato de la palabra. Toda materia vegetal, cuya descomposición se efectúe lentamente y al abrigo del agua, se transforma en turba, pero me refiero aquí á las condiciones en que se ha verificado ese depósito, es decir, á su cantidad, su calidad, limpieza y facilidad de explotación; en una palabra, á la turba en el sentido indus-

trial de la palabra, es decir, susceptible de explotación y utilizable con provecho.

La transformación de los vegetales al abrigo del agua en turba, se efectúa con pérdida de hidrógeno y especialmente del oxígeno contenido en la materia vegetal y enriquecimiento correspondiente de carbono, todo el cual sigue subsistiendo en el nuevo producto, salvo la pequeñísima cantidad que ha entrado en combustión con el oxígeno libre contenido en el agua y perdido bajo la forma de ácido carbónico. Se obtiene así la turba, que es un combustible intermedio entre la leña y el carbón pardo ó lignita.

Tomando, por ejemplo, la composición del *sphagnum*, que, como hemos dicho, es el musgo, que ha producido las más grandes turberas conocidas, que son las de Irlanda, su transformación en turba está expresada en el siguiente cuadro, en que se señala también la composición de la madera, para que se vea su identidad práctica con la composición del musgo:

	Carbono.	Hidrógeno.	Oxígeno.	Azoe.	Suma.
Madera	49.66%	6.21%	43.03%	1.10%	100.00
Spagnum.....	49.88	6.54	42.42	1.16	100.00
Turba del sphagnum...	59.50	5.50	33.00	2.00	100.00

El poder calorífico de la turba, teniendo en cuenta su composición química, es igual á 5,350 calorías, siendo 8,000 el de la hulla; es decir, que en poder calorífico, una tonelada de turba es equivalente á más de la mitad de la hulla; pero hay que tener en consideración que la turba, que se entrega al comercio, no es la turba químicamente pura, y, además, nunca está enteramente seca; pues después de estar ex-

puesta al aire libre para su desecación durante años enteros, siempre retiene un 30.00% de su peso en agua, de la cual no es posible sustraerla, sino es á una fuerte temperatura, que no debe llegar á 109° C., temperatura á que comienza á destilar. Teniendo en cuenta esta consideración, se encuentra que el poder calorífico real ó práctico, de la turba comercial, se reduce solamente á 3,750 calorías, perdiéndose una gran parte del calórico en la elevación de temperatura del vapor de agua que se desprende. Naturalmente, en el comercio nunca se trata de llevar á este grado la desecación de la turba.

La transformación de los vegetales en turba es progresiva. Arriba viene la capa de turba más reciente, que se llama turba blanca ó filamentosa, en la cual se pueden descubrir, á la simple vista, los filamentos vegetales; en medio está la turba foliácea ó parda, en la cual no se reconocen á la simple vista los tejidos vegetales; pero sí se distinguen las especies de que provienen, y es más compacta que la turba blanca y de mejor clase; en fin, abajo viene la turba negra ó compacta en que no se distinguen á la simple vista las especies vegetales de que proviene; es la mejor clase de las tres.

Los análisis de estas tres clases de turba, ha dado los resultados siguientes:

	Carbón.	Hidrógeno.	Oxígeno.	Azoe.	Cenizas.
Turba de la superficie.	57.75%	5.43%	36.06%	0.80%	2.78%
Turba á 2 ^m 50 de profundidad	62.02	5.21	30.67	2.10	7.42
Turba á 4 ^m 50 de profundidad	64.07	5.01	26.87	4.05	9.16

La composición de algunos carbonos, es la siguiente:

Carbón pardo de Wittemberg	64.07	5.03	27.55	3.35
Carbón pardo de Bovey	66.31	5.63	22.86	0.57	2.27
Antracita de Pensilvania.	90.45	2.43	2.45	4.67
Antracita de Pensilvania.	92.59	2.63	1.61	0.92	2.25

En particular, nuestro carbón de las minas de las Esperanzas, del Estado de Coahuila, ha dado, en los hornos de la Gran Fundición Nacional de Monterrey, los resultados siguientes:

Carbón de las Esperanzas; Coah.	2.00%	67.77%	20.50%	9.80%
Coke de id	0.5	83.9	0.9	0.96	14.7

El carbón de esta procedencia se ofrecía á la Casa de Moneda de esta Capital, según datos que el Sr J. G. Aguilera, Director del Instituto Geológico, tuvo la bondad de proporcionarme, y de quien tomé, además, los datos referentes á su composición, á razón de \$ 4,50 tonelada entregado en carros en la Estación de Barroterán, y la de coke á \$ 10.00. El flete por tonelada á esta Capital era, en el año de 1902, en que se hacía esta proposición, de \$ 11,50 para el carbón y 12,75 para el coke por tonelada y por cualquiera de los dos ferrocarriles, el Central ó el Nacional. Costaría, por lo mismo, la tonelada de carbón de Las Esperanzas, \$ 16.00, y la de coke \$ 22.75. En la época á que se refieren estos datos no se usaba todavía lavadora, por lo cual la proporción de cenizas era un poco elevada; al instarla, lo cual ya se estaba practicando, disminuirían sensiblemente.

Por los cuadros que anteceden, se ve que la mejor clase de turba —la negra— es equivalente á las clases inferiores de carbón (el pardo), y es sensiblemente inferior á nuestro carbón de Esperanzas.

Al microscopio, la turba se resuelve en un agregado de restos vegetales más ó menos alterados; pero en las cuales todavía se descubre su origen orgánico; cementados por una sustancia amorfa úmica, ó húlmica, producto de su completa desorganización.

La composición de las tres clases de turba pone de manifiesto, que la proporción de cenizas es mayor á medida que la clase de turba es mejor, hasta llegar á un límite de 10.0% ó de 12.0%. Cuando el contenido en cenizas excede este límite, se puede asegurar que proceden de polvos ó *detritus* del exterior, es decir, que las turbas son impuras.

El hecho, aparentemente contradictorio, de que las mejores clases de turba contengan más cenizas que las clases inferiores, se explica de la siguiente manera: La turba es, propiamente hablando, un aluvión vegetal, que llena las desigualdades del fondo de las turberas, y su formación exige la presencia de plantas acuáticas de rápido desarrollo, que gocen de la propiedad de alimentarse por su extremidad superior, expuesta al aire libre, en tanto que simultáneamente su extremidad inferior, sumergida en el agua, se muere y se seca, y desprendiéndose de la parte viva, se precipita al fondo, en donde incesantemente se acumulan estos fragmentos y se transforman paulatinamente en turba. Esto, verificándose en el seno del agua, la parte mineral (en que predomina esencialmente la cal, el óxido de fierro y la alúmina), en virtud de su mayor densidad que la de los tejidos vegetales, se acumula en el fondo, que es precisamente en donde se encuentra la turba más antigua, es decir, la mejor. Todo esto se verifica hasta cierto lími-

te; pues cuando la capa de turba es muy gruesa y compacta, opone obstáculo al libre paso de la parte mineral, á la cual sirve como de una especie de tamiz.

La edad de la escasa turba que se ha formado en el Valle de Lerma, debe ser muy remota, y sólo para dar idea de los dilatados períodos de tiempo que requiere su formación, citaré los datos siguientes. El geólogo Le Conte, dice: que el aumento de espesor de la turba, se ha calculado desde 1 ó 2 pulgadas por siglo, hasta algunos pies. Lapparent dice: que en las turberas de musgos, que son las que se desarrollan más rápidamente, se ha calculado para el Jura, un aumento de espesor de 0^m,60 ó mas por siglo. En fin, en la Geología de Irlanda, país clásico de las turberas, las cuales cubren la décima parte de su extensión total y en que su espesor llega á 12, 15 y aun 22 metros, es en donde se han tenido más oportunidades de estudiar esta cuestión, y se han dado nuevas cifras rectificando las que anteriormente se habían dado. Se ha reconocido, pues, que en una capa de turba blanca de 0^m,305 de espesor (1 pie), entran, cuando menos, 100 capas anuales; en una del mismo espesor de turba parda, entran, cuando menos, de 200 á 300 capas anuales, y, en fin, en otra del mismo espesor de 0^m,305 de turba negra ó compacta, entran de 600 á 800 capas anuales. Estas cifras se refieren al supuesto de un conjunto inmejorable de circunstancias: vegetación acuática, suma-

mamente activa y vigorosa, constituida por el *Sphagnum*; temperatura moderada, 6° C. sobre 0°, etc. Qué puede esperarse de nuestros pobres y mezquinos tulares, que año tras año se secan y desaparecen, y cuando las demás circunstancias, independientemente de la de vegetación, en vez de ser favorables, son adversas? Su aumento en espesor tiene que ser algo como infinitesimal. A esto debe agregarse todavía, que estando tan próximas las Sierras, los productos de su erosión son arrastrados á las Ciénagas, donde se mezclan con la escasa turba que haya podido formarse. Tiene, pues, que resultar ésta muy revuelta con tierras y arcillas y de clase muy inferior, como efectivamente se encontró.

Sondeos.

Para los sondeos de reconocimiento de la turba, se han empleado con mucho éxito tubos de fierro de dos pulgadas de diámetro, empleando permanentemente un tubo de dos metros de longitud, al cual se agregaban nuevos tubos de un metro cada uno, según la profundidad de la Ciénaga. Estos se introducían por presión en la turba ó por medio de golpes suaves, que se graduaban según lo había indicado la experiencia. Cuando se notaba cierta resistencia, era prueba de que se había tocado fondo macizo, y por lo mismo, ya no había interés en penetrar más abajo. Sin embargo, en los primeros sondeos, como no se tenía conocimiento previo de la naturaleza del fondo, y aun se tenía la creencia de que atravesando una delgada capa intermedia de tierras, de solamente algunos

decímetros de espesor, se llegaba á una nueva capa de turba, que, por ser la más antigua, sería la mejor para resolver la existencia ó no existencia de dicha capa, se hicieron penetrar los tubos hasta donde no se pudo más, atravesando una capa arcillosa de más de un metro de espesor, que puso de manifiesto no haber ya ninguna turba abajo de ella.

Cuando se tocaba el fondo macizo de la Ciénaga, lo cual se reconocía en la resistencia que se oponía á la penetración de los tubos y aun el simple sonido, se suspendía el sondeo, procurando en todos casos penetrar, cuando menos, 0^m,15 ó 0^m,20 en el fondo arcilloso, á fin de que esta arcilla sirviera como de tapón á lo que había entrado al tubo, y de esta manera se impedía se vaciara el contenido de él. Cuando se encontraba un fondo compuesto de tierras y, sobre todo, de arenas, se experimentaba alguna dificultad para conseguir que no se vaciara el tubo y se perdiera el sondeo.

Una vez extraídos los tubos, se descargaban del agua que habían recogido y se sacaba la muestra, generalmente por presión. Cuando la muestra recogida eran lodos negros sin cohesión, no era posible conseguir que el testigo saliera con forma cilíndrica, y esta era la mejor comprobación de que el punto sondeado era de ningún valor, bajo el punto de vista de su contenido en turba.

Se ejecutaron más de 100 sondeos en las Ciénagas de Almoloya y de Lerma, según se puede notar en el croquis, con los resultados siguientes: En la Laguna de Almoloya, los tubos han tocado fondo macizo entre 3^m y 4^m; en lo general, siempre existía una tembladera de es-

pesor variable, según la longitud de las raíces de las plantas semi-acuáticas y terrestres que la forman. Los tubos atravesaban esta capa herbácea flotante, la cual, ya comprimida, quedaba reducida á un insignificante espesor; en seguida venía la capa de agua, que separa el fondo macizo del terreno; de la tembladera flotante, y finalmente, el fondo, que es en donde debía encontrarse la turba, en caso de haberla, y en donde, por lo mismo, se encontraba el interés del sondeo. El fondo comenzaba por una ligera capa de fango, después una capa de espesor variable de tierras arcillosas y muy cargada de materiales de vegetación en descomposición, que le comunicaban un color negro muy obscuro; esta capa correspondía á lo que debía ser turba en otras condiciones más propicias para su formación; su espesor casi nunca llegaba á 0^m,50, y en su base se encontraba muy revuelta con arcillas, tierras y arenas. En muchos puntos, los tubos no acusaron más que verdaderas huellas de lo que en otras condiciones de vegetación, piso, etc., se hubiera convertido en turba. Abajo de la capa negra de que he hablado, venían arcillas mezcladas con arenas y tierras, y más abajo arenas más gruesas. Pocas veces tenía el testigo ó muestra recogida, un espesor mayor de 0^m,70 entre todas las capas atravesadas.

La gran reducción del espesor de la capa correspondiente á la tembladera de un metro, ó algo más, que tenía la capa flotante á sólo algunos centímetros, que acusaba en los tubos cuando se descargaban, queda perfectamente bien explicado, cuando se recuerda el enorme poder de absorción de las plantas, como lo comprueba

la siguiente experiencia de Lesquereux. Se corta un haz de musgos y se conservan en un lugar muy seco durante un año, encontrándose, naturalmente, al cabo de este tiempo, sumamente secos, cuando menos en apariencia, y perfectamente muertos, y, por lo mismo, han perdido su gran avidéz por el agua. Sin embargo de esto, si se sumergen en el agua, todavía absorben quince veces su peso. Júzguese por esto lo que deberían absorber, si estuvieran vivos y en la plenitud de sus funciones, como la de absorción de agua. Esta cifra solamente se refiere á la cantidad de agua absorbida y retenida, la cual no es más que una insignificante proporción, comparada con la gran masa de agua interpuesta, y en la cual flotan. Por analogía con lo que se verifica tratándose de los musgos, se debe esperar, que un metro de tembladera, en Lerma se redujera á unos cuantos centímetros después de comprimida la masa en los tubos, tanto al entrar á ellos, por presión ó golpe, como al descargarlos igualmente á golpe.

Todas las muestras se secaron durante muchos días al sol, y en el Instituto Geológico se ensayaron varias de ellas, que correspondían poco más ó menos al promedio de las tomadas de un determinado lugar. Primeramente se desecaron en una estufa á la temperatura de ebullicion de la agua, y la muestra así desecada se ensayó, y produjo los siguientes resultados:

	Humedad de la muestra secada al sol.	MUESTRA DESECADA.		
		Volátiles.	Carbón.	Cenizas.
Nº 41. Cerca del río de Almoloya. Tembladera.	36.01%	43.05%	10.58%	46.37%
Nº 49. S. Mateo. Ciénaga de Almoloya. Temblad ^a .	39.07	50.53	19.82	29.65

Nº 55. S. Mateo. Ciénaga de Almoloya. Temblad ^a .	38.56	60.81	21.11	18.08
Nº 60. S. Pedro Techuchulco. C ^a de Almoloya..	5.88	17.27	7.27	75.46
Nº 81. Capulhuac. Ciénaga de Lerma	8.23	24.26	7.31	68.43
Nº 99. Tarasquillo. Cerca de S. Nicolás Peralta..	7.90	24.39	8.49	67.12
Nº 102. Ciénaga de Tarasquillo.....	10.19	31.05	12.19	56.76

Las muestras 49 y 81 se lavaron para separarlas de la mayor cantidad posible de tierras, se secaron en la estufa y, ensayadas, dieron los siguientes resultados:

	Humedad.	Volátil.	Carbón.	Cenizas.
Nº 49	50.8%	53.76%	20.09%	26.15%
Nº 81	76.96	19.40	20.50	60.10

Se advierte á primera vista, que en todas las muestras, la proporción de carbón fijo es sumamente reducida, siendo 21,11 % la más alta; en tanto que la de cenizas es sumamente elevada, subiendo hasta 75,46. En las dos muestras lavadas, el contenido en carbón aumenta poco, y *en cambio disminuye poco también el de cenizas, demostrando con esto que las materias vegetales se encuentran íntimamente mezcladas con las tierras y arcillas.*

La proporción de carbón fijo en las turbas propiamente dichas, debe ser, cuando menos, de 50,0 % á 51,0%, supuesto que este es el contenido de la leña que en las turbas aumenta en diversa proporción. Los ensayos hechos ponen, pues, de manifiesto, que en las Ciénagas de Almoloya y Lerma y Tarasquillo no existen turbas, y lo que se confundía con este nombre, no son más que lodos

de pantano, es decir, materias vegetales en descomposición, mezcladas con grandes cantidades de tierras y arcillas. Como se comprende, son propios para abonos de tierras, y efectivamente así se usan en algunos de los pueblos de los alrededores de las Ciénagas; pero en ningún caso se utilizan como combustibles.

México, Enero 2 de 1905.

