
ESTUDIO SOBRE LA PROBABILIDAD DE ENCONTRAR AGUAS SUBTERRANEAS

EN EL

POTRERO DE LA CIENEGA, EN EL D. F.,

POR EL ING. DE MINAS

VICENTE GALVEZ

(Con dos croquis y una fotografía)

En cumplimiento de la comisión que se sirvió encomendarme la Dirección del Instituto Geológico Nacional, para dictaminar sobre el éxito probable que pudiera tener la perforación de un pozo, en el terreno ocupado por los lotes números 208, 209, 233 y 234 del Potrero

de La Ciénega, ubicado en Santa María Aztahuacán, Municipalidad de Ixtapalapa, D. F., tengo el honor de rendir el siguiente trabajo, en el cual se consignan las conclusiones a que llegué por el estudio del terreno donde se encuentran localizados dichos lotes.

Vías de Comunicación.

El Potrero de La Ciénega, situado al S. E. de la ciudad de México, está ligado con esta Capital, en parte por vías herradas, como las de los ferrocarriles Interocéánico y Río Frío, el tren eléctrico de Ixtapalapa, y en parte por caminos que cruzan la planicie en que se encuentra el potrero a que nos referimos; cualquiera de las vías es buena,

pero la que pasa más próxima al potrero es la del ferrocarril de Río Frío.

La superficie está limitada al N. por la Hacienda del Peñón Viejo, al E. por terrenos de Santa María Aztahuacán, al S. por los de Santa Cruz Meyahualco, y al W. por la Hacienda de la Purísima y terrenos de Ixtapalapa.

Fisiografía.

Siendo el potrero de La Ciénega una parte del fondo de la antigua laguna de Santa Marta, ahora ya casi

desecada y convertida en su porción central más bien en un pantano, es de comprenderse que la fisiografía pre-

sentan poco interés, pues es la de todas aquellas llanuras, que no manifiestan dentro de los límites de su contorno ningún accidente notable; pero en los alrededores y a distancias no muy largas, se destacan proyectándose sobre la planicie los cerros aislados del Peñón del Marqués, al N.; el de la Estrella, al

W.; al S. y E., el de San Nicolás, y la serie de conos truncados que constituyen la Sierrita de Santa Catarina; de manera que considerada en su conjunto, presenta el aspecto de una planicie interrumpida por las pequeñas elevaciones a que hemos hecho referencia.

Hidrografía.

Ninguna vía fluvial natural, de importancia relativa, se encuentra atravesando la localidad de que nos ocupamos, pues está comprendida entre los lagos de Texcoco y Xochimilco; de manera que las aguas de escurrimiento superficial que descienden por las vertientes de la Serranía de las Cruces, Sierra del Ajusco, Serranía de

Río Frío, y que se unen formando algunos ríos, son absorbidas por dichos lagos; por consiguiente las aguas que llegan a invadir estos lugares, son en su mayor parte, las de las lluvias que caen allí directamente, y las suministradas por los pequeños arroyos alojados en las anfractuosidades de las vertientes N. y N. W. de la Sierrita de Santa Catarina.

Geología.

Las rocas son eruptivas y sedimentarias; las primeras afloran en los cerros circunvecinos, y las segundas rellenan el espacio existente entre ellos, y forman la llanura en que se encuentra el potrero de La Ciénega. Las eruptivas son andesitas, basaltos, tobas volcánicas y productos cineríticos, que se encuentran reunidas en las mismas elevaciones; parece que el basalto es la roca predominante, pues el señor Paul Waitz, en su estudio sobre

la sierra de Santa Catarina, ⁽¹⁾ al escribir sobre las corrientes basálticas, emanadas de los distintos cráteres que coronan a la Sierrita, nos indica haber observado hasta cuatro corrientes, que salieron de una misma abertura en uno de los flancos del cerro de Santa Catarina; algunas de estas corrientes, pero sobre todo las más bajas, se extendieron a regular distancia; por el N. lle-

(1) Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, parte primera de los tomos VII y VIII, respectivamente.

garon hasta el pueblo de los Reyes, y por el E. y S. hasta la margen del antiguo lago de Chalco; desde el doble cráter de la Caldera hasta el cono truncado del volcán de San Nicolás, que son las terminaciones NE. y SW. de estas acumulaciones volcánicas, sólo hace referencia a un afloramiento de andesitas que salieron del cerro de Santiago, en la parte media de la Sierra, y que se extendieron poco hacia el Sur y en mayor superficie hacia el Norte; nos hemos ocupado de preferencia de esta parte, por ser la elevación más notable, por sus dimensiones, que se levanta en los alrededores del terreno objeto de nuestro estudio; por lo demás, las rocas antes mencionadas afloran en otros puntos como el Cerro de La Estrella, el Peñón del Marqués, etc.; el basalto, en su variedad compacta, es de color gris oscuro, como se ve cerca del pueblo de Santa María Aztahuacán, y en

su variedad porosa, conocida con el nombre de tezontle, es de colores negro y rojo, siendo este último el que domina en el Peñón del Marqués.

Los sedimentos lacustres reposan, como ya indiqué, sobre el fondo probablemente andesítico de esta porción de la cuenca del Valle de México, y es sensible que, en ninguna de las perforaciones que se han practicado en las proximidades, se haya coleccionado el distinto material extraído con las anotaciones correspondientes sobre sus espesores, pues un corte de esta naturaleza nos daría una idea clara sobre la clase y sucesión de estos depósitos; no obstante, siendo como ya se indicó, el terreno de que tratamos una parte de la cuenca de México, es casi seguro que el relleno estará formado como el de las inmediaciones, es decir, de tobas, arcillas, margas, margas arcillosas, arenas y aluviones, formando capas que alternan de diversas maneras.

Hidrología.

Como rocas muy semejantes a las que mencionamos, consideradas bajo el punto de vista de su permeabilidad, fueron ya estudiadas por el señor Ing. Juan D. Villarello, ⁽¹⁾ y encontrando bastante razonada la clasificación que de ellas hace, creo que bien podemos aplicarla en el presente caso, teniendo de este modo entre las eruptivas una casi impermeable, la andesita poco agrietada; y otra de permea-

bilidad localizada, el basalto, notablemente en su variedad esponjosa; en los sedimentos lacustres las hay casi impermeables, las arcillas margosas; poco permeables, las arcillas arenosas y tobas; y muy permeables, las arenas de grano grueso y los aluviones; teniendo por consecuencia, rocas donde la circulación de las aguas es fácil y donde se encuentra casi impedido dicho movimiento.

Para darse cuenta de la circulación de las aguas, en esta porción, basta con-

(1) Boletín del Instituto Geológico de México, número 28. Las aguas subterráneas en el borde meridional de la Cuenca de México.

saltar la obra antes indicada, pues éstas no son otras que las que descienden subterráneamente de las vertientes septentrional y E., de las serranías del Ajusco y las Cruces, respectivamente.

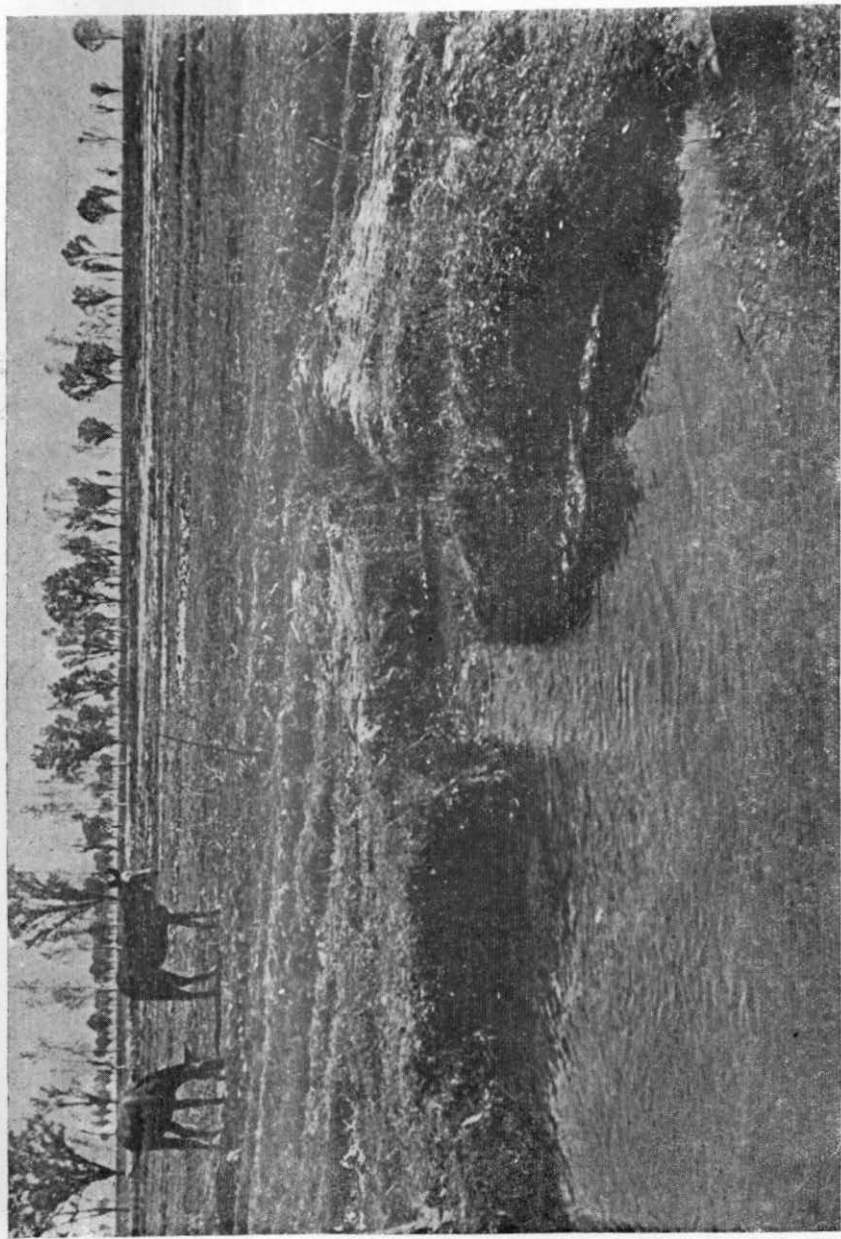
En los alrededores de la localidad existen algunos manantiales y pozos por donde salen las aguas; entre los manantiales, citaré los cercanos a la hacienda de La Purísima y los de la hacienda misma; éstos están colocados a corta distancia relativamente de las faldas del cerro de La Estrella, circunstancia interesante, porque ya indicaremos después el papel que desempeña este cerro en la circulación; entre los pozos que visité acompañado del Sr. Ing. Germán García Lozano, se cuentan dos cerca de la falda S.W. del Peñón Viejo, que derraman sus aguas por cuatro aberturas practicadas en pequeños casquetes de mampostería, de forma piramidal, que cubren sus bocas; el agua es termal, tiene 26° de temperatura, lo que se explica por la proximidad de la roca ígnea del Peñón, y tienen cada uno un gasto aproximado de 300 litros por minuto; (debido a la falta de medios para hacer buenas medidas, todos los gastos que se encuentren en este estudio deben tomarse más bien como aproximaciones rudas); en la hacienda de La Purísima observamos cinco pozos de gasto diferente, encontrándose uno que apenas da agua, y otro en que llega hasta la cantidad de 1,300 litros por minuto; en los demás el gasto se eleva a cerca de 700 litros por minuto; estos pozos están colocados en un corto tramo de terreno, y no distan los más lejanos más de 500 metros; el agua de 19°C. de temperatura, no brota sobre la superficie, pues aun cuando sube po-

co sobre la boca de la perforación regular, ésta queda abajo de la superficie ya indicada; de manera que el derrame se verifica por pequeños canales, practicados en el terreno, que se profundizan lo suficiente para permitir el escurrimiento del agua; un hecho interesante es que las aguas salen acompañadas de gran cantidad de gas carbónico, cuyas burbujas se ven reventar, sobre todo en aquellos pozos en que el derrame es pequeño y cuya boca no está ahogada; en el caso contrario, la lámina de agua que cubre la perforación, es puesta en movimiento por los gases y el agua que sale, lo que impide que se observe bien el fenómeno.

Además de los pozos ya indicados, y según lo referido por el propietario de la hacienda, se han perforado otros, y aunque situados a muy pequeña distancia de los anteriores, no han tenido éxito, pues no ha brotado el agua.

El diámetro de estas perforaciones es de 0.^m20, siendo una excepción el pozo número 1, que en el pequeño brocal es un cuadrado de 0.^m25 de lado; la profundidad a que llegaron representa el relleno de la cuenca en este lugar, dado que todas las obras se terminaron cuando se llegó a la roca volcánica del fondo que, por los datos proporcionados por el señor Suárez, administrador de la finca, se encontró entre los 33 y 38 metros.

Hacia el Sur, por los terrenos de la hacienda de San Nicolás, se han practicado otras perforaciones que no dieron el resultado que se esperaba, habiendo alcanzado profundidades de 97 metros en el pozo cerca del casco de la hacienda, y 105 metros en la Esperanza; en este último lugar, es de presumirse



Hacienda de la Purísima, Municipalidad de Ixtapalapa, D. F.—Pozo núm. 3 de San Ramón —Profundidad 33 metros
Gasto 1,300 litros por minuto.—Temperatura del agua 19°

que el agua ascendió, porque es extraída por medio de una pequeña bomba de mano instalada en el brocal, es decir, en la superficie del suelo, lo que indica poca profundidad a esta agua, y como las freáticas de estos lugares son en lo general de sabor salado y no así la que se obtiene por la bomba, de suponerse es que el líquido de que tratamos es más profundo y ascendió al ser cortado por la perforación.

Para darnos cuenta de estos diversos fenómenos, hay que recordar que el agua circula de preferencia, por las capas de arena y aluvión que están intercaladas entre los otros sedimentos de menos permeabilidad; como la superficie de alimentación de este estrato acuífero, está principalmente en la cercanía de sus contactos con el macizo del Ajusco y Serranía de las Cruces, y como las capas de sedimentos se inclinan del pie de estas elevaciones montañosas hacia el centro de la cuenca, donde son casi horizontales, (1) es claro que el agua contenida en estos receptáculos, está bajo presión hidrostática, razón por la cual, una vez alcanzada, tendrá que ascender.

En el caso particular que nos ocupa, las elevaciones aisladas de rocas volcánicas, tienen también su influencia en el ascenso de las aguas, pues constituyen unas especies de barreras, o mejor obstáculos, que cortan los sedimentos lacustres de la cuenca e impiden de cierta manera la circulación de las aguas en los estratos; como éstas se encuentran bajo presión, tienden a subir por la superficie de contacto entre los sedimentos

(1) Boletín del Instituto Geológico, número 28. Las aguas subterráneas en el borde meridional de la Cuenca de México, por el Sr. Ing. de Minas Juan D. Villarello.

y la roca mucho menos permeable de las elevaciones, dando lugar a que algunas veces afloren estas aguas, como sucede en los manantiales que se encuentran en las cercanías del Cerro de la Estrella, entre los cuales están los de la hacienda de La Purísima.

Para que el agua brote sobre la superficie de un terreno, es indispensable que el nivel piezométrico quede arriba de esta superficie, cosa que parece no sucede en esta localidad, y que explica por qué en lugares tan cercanos, como la hacienda de San Nicolás, no se han encontrado aguas brotantes; en mi concepto, en el caso particular de los pozos de La Purísima, el agua sube hasta muy cerca de la superficie del suelo por dos causas principales: la presión hidrostática y la presión de los gases; de manera que si faltara alguna de éstas, por ejemplo la de los gases, el agua no subiría hasta donde actualmente se encuentra, pero sí a un nivel más bajo, teniéndose por consecuencia siempre agua ascendente.

Para explicar la diferencia en los gastos de los pozos, hay que tener en cuenta que las capas de arena y aluviones no son uniformes en el tamaño de sus granos, lo que unido a otras determinantes, como su mezcla con materiales arcillosos, que no están igualmente repartidos, determinan lugares más permeables que otros, estableciéndose en el interior de estos sedimentos verdaderas vías de agua; de consiguiente, el pozo que se coloque sobre una de estas vías será de gasto más o menos abundante, pero en todo caso superior al que no corte esta vía de agua.

Por lo anteriormente expuesto, y no

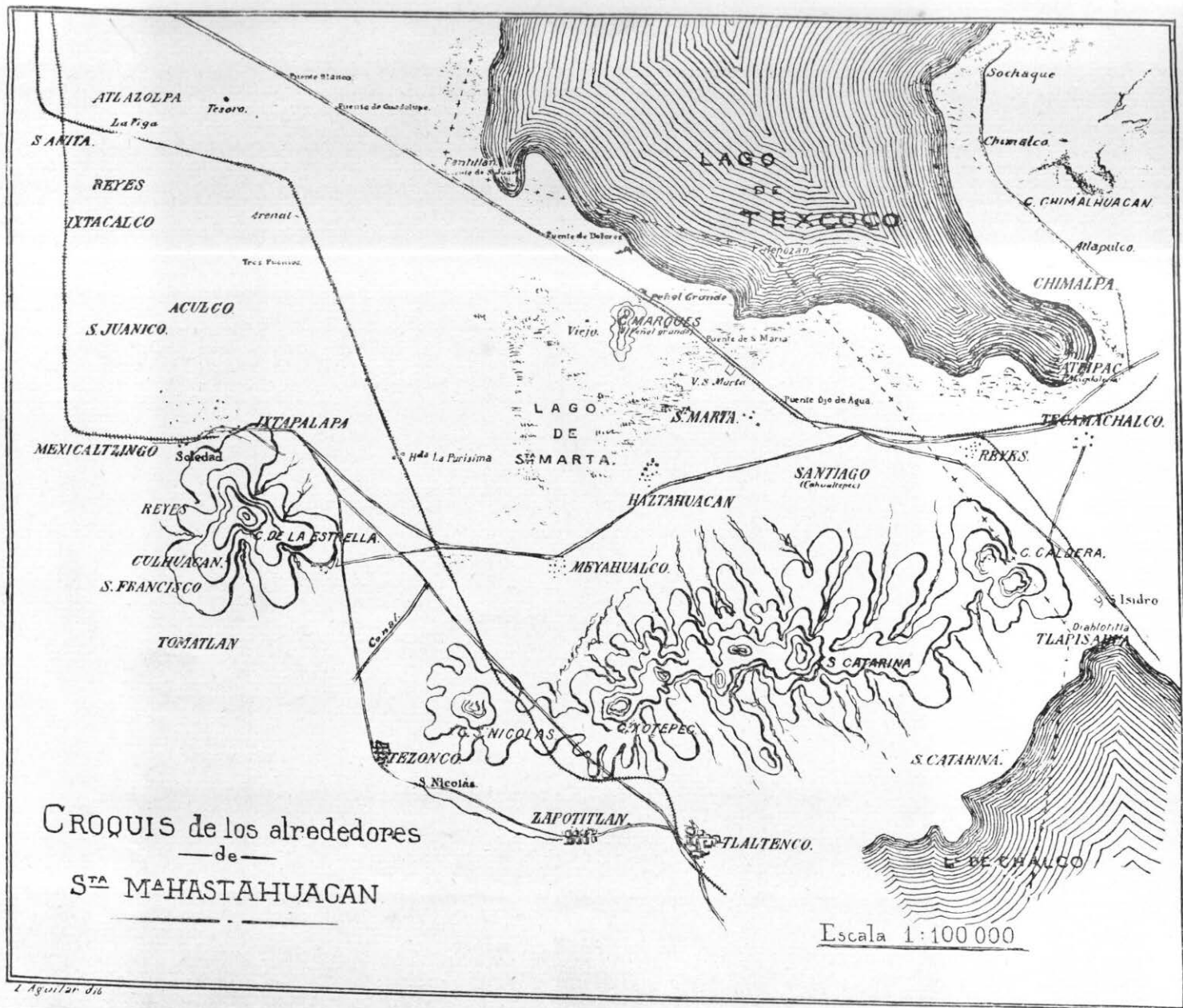
encontrando en el potrero de La Cié-
 nega diferencias capitales en cuanto a
 localización y condiciones geológicas,
 con referencia a los lugares que lo ro-
 dean, y entre los cuales se encuentran
 los ya tratados, creo que es fundado el
 hacer perforaciones en los lotes que in-
 dicamos, pues aun cuando el agua no
 suba hasta cerca de la superficie, siem-
 pre se encontrará agua ascendente.

Al decir perforaciones, me fundo en
 el éxito tan distinto que han tenido
 obras muy próximas, y que por lo an-
 terior, es fácil de comprender que de-
 pende de circunstancias enteramente
 locales, como producción de gases y dis-

tribución de las aguas en los estratos
 acuíferos. por vías determinadas cuyo
 curso subterráneo no es fácil trazar; la
 profundidad a que deben llevarse será
 hasta atravesar el relleno de la cuenca,
 y alcanzar el fondo de roca volcánica,
 siendo desigual este fondo, es decir, ac-
 cidentado, no se puede precisar el nú-
 mero de metros que bastarán, pero por
 las perforaciones próximas y por en-
 contrarse cercanos los cerritos que men-
 cionamos, probablemente el fondo no
 está muy profundo, pues hay que re-
 cordar que en La Purísima se ha per-
 forado hasta cerca de 40 metros.

México, febrero de 1916.

En el caso particular que nos ocupa
 las lavanderías, así como las rocas volca-
 nicas, también en influencia en
 el curso de las aguas, pues constituyen
 una especie de barrera, o mejor ope-
 ración que detiene los sedimentos in-
 finitos de la cuenca y impide de esta
 manera la circulación de las aguas en
 los estratos, como éstas se encuentran
 bajo presión, también a saber por la su-
 perficie de contacto entre los estratos



CROQUIS de los alrededores
— de —
S^{TA} MAHASTAHUACAN

Escala 1:100 000





FRACCIONAMIENTO DEL TERRENO
"POTRERO DE LA CIENEGA"
 Ubicado en Sta. Maria Hastahuacan.
 Mpldad. de Ixtapalapa D.F.

Superficie = 278.95 17°

ESCALA GRAFICA
 0 50 150 300 METROS.

DATOS DEL POLIGONO

LADOS	DISTANCIAS	ANGULOS INTER
0 1	192.20	162° 05'
1 3	400.05	187.24
3 5	688.24	180.28
5 7	502.75	180.00
7 9	597.12	63.59
9 11	488.02	180.00
11 13	1323.35	180.00
13 15	750.77	70.01
15 17	1076.95	180.00
17 19	855.39	98.18
19 0	27.00	197.45