



## II EXCURSION DE LA SOCIEDAD GEOLOGICA MEXICANA.

## Las Canteras de San Lorenzo Totolinga y Echagaray.

Esta excursión fué preparada con el objeto de dar á conocer á los participantes, las condiciones geológicas y modo de yacimiento de los materiales de construcción de muy frecuente empleo en la ciudad de México; estos materiales son la roca conocida con el nombre impropio de *cantera* y la *chiluca*, que, aunque de aspecto, dureza y otras propiedades muy diferentes entre sí, están bien subordinadas en el terreno, de tal manera, que el estudio del yacimiento de una de ellas, implica necesariamente el de la otra.

La área principal donde se explotan esos materiales, se encuentra al Poniente de la ciudad de México, á distancia de doce kilómetros en la base de las estribaciones de la gran sierra llamada de «Las Cruces,» que es la que separa la cuenca de México del valle de Toluca. La área en cuestión, queda comprendida dentro de esa región, que se denomina de «las lomas,» á causa de la forma que han tomado los prolongados estribos de la sierra, por el trabajo de erosión sobre las rocas fragmentarias de que están en su totalidad constituidos.

La sierra de Las Cruces, conocida hacia el Sur con el nombre de «Sierra del Ajusco,» y hacia el Norte con el de

«Sierra de Monte Alto,» es el tipo de nuestras sierras homogéneas, que subdividen el mediodía de la Mesa Central en un grupo de valles y de cuencas. Individualmente, estas sierras son de estructura muy simple, están constituidas puramente de rocas eruptivas terciarias y una sola especie de roca domina en ellas, y cuando difiere, es por transición tan gradual, que no cabe duda de que su distinción sólo se funda en la variación de composición de un solo magma de donde vienen todas estas rocas, variación que se ha observado en todos los grandes macizos eruptivos. Grandes tramos de estas sierras son monogenéticos, es decir, engendrados de una sola vez, sin sobreposición de material en la forma de corrientes separadas por tiempo y por espacio, como lo puede demostrar la ausencia de toda estructura que refleje esta manera de ser de la erupción. Por el contrario, en la mitad superior de las sierras donde asoman por todas partes las rocas duras en prolongados cantiles, en crestas, en masas en forma de doma, en picos, etc., etc., y con partimiento regular, columnar, en lajas, en bolas, etc., no se advierte esa disposición estratiforme ó de mantos sucesivos separados por lechos de aglomerados, que caracteriza á los volcanes compuestos. Esto se ve solamente allí donde se manifiesta la última etapa de formación de estas sierras que, formadas al principio á lo largo de grandes fracturas, el canal de salida del magma se reduce hasta convertirse en una chimenea, por donde se mantiene largo tiempo y con más ó menos interrupción la actividad ya menguada de un gran centro volcánico.

Así considerada genéticamente la sierra de Las Cru-

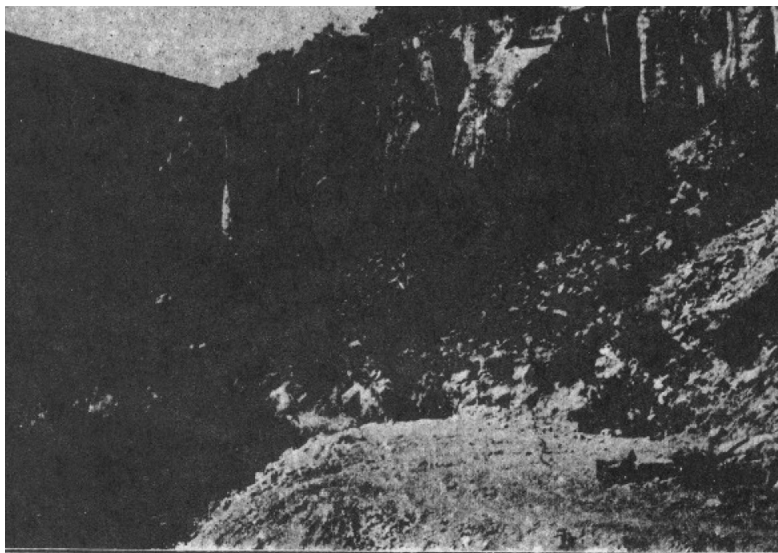
ces, es un espinazo prolongado, sinuoso y ramificado, erizado de eminencias, como si estuviera subdividido en varios macizos parciales. La parte superior tiene formas rígidas, como conviene al trabajo de denudación sobre rocas duras, cavada con valles colgantes, cenagosos, con barrancas incipientes ó regularizada con grandes taludes de deyección; en fin, una escultura variada que se cambia en la mitad inferior, constituida superficialmente de material fragmentario, en una serie paralela ó convergente de valles transversales, que si no son variados por sus trazos fundamentales, sí lo son por la complejidad que introduce el surcamiento sobre rocas fácilmente desagregables.

Los rasgos fisionómicos de la sierra, así toscamente bosquejados, se pueden observar en la región que vamos á recorrer, y casi desde el punto de partida de la excursión, que es la villa de San Bartolo Naucálpam, situada justamente al pie de una loma, á unos cuantos metros más alta que la ciudad de México. Al faldear dicha loma, llamada de «Los Remedios,» nombre dado por el antiguo santuario católico, construido en su cima, se comienza á divisar el laberinto de lomas que encierran pequeños valles secundarios, cuiadosamente cultivados é irrigados por las aguas de algunas presas levantadas en la desembocadura de las barrancas encerradas entre las lomas. Bien pronto se advierte al NW. de Naucálpam, que el descenso regular de las lomas está interrumpido por un grupo de cerros, entre los cuales sobresale por su altura el cerro del Guajolote, eminencia de relieve irregular, de cima alargada, en forma de cresta. El Guajolote y los cerros vecinos, como el cerro de Moctezuma, etc., están formados de la roca llamada *chi-*

*luca*, cuya piedra se explota en varias canteras situadas en sus flancos. Cuando se llega á la cima de este cerro (2,560 metros sobre el nivel del mar), habremos tenido oportunidad de ver muy de cerca el partimiento de la roca, que es á veces en masas arredondadas, en bolas que se alteran en costras concéntricas y, más generalmente, en lajas gruesas ó tablas, que facilitan bastante la explotación de la piedra en las canteras, por estar los planos de separación en posición que se aproxima á la vertical.

Una mirada en contorno, desde la cima del cerro, basta para cerciorarse de que la área ocupada por la chiluca es pequeña, y que abarca solamente hasta el nivel en que el macizo se independe en altura de las lomas con que se liga su base por el lado occidental. Vistos de frente los valles transversales de la sierra, la que en bello panorama se admira desde la cima del Guajolote, se presentan á veces como cañones angostos, y el sistema de sus arroyos y surcos confluentes, aparecen como arrugas que indican la juventud del sistema hidrográfico. En las faldas de las lomas, especialmente en la zona intermedia de la sierra, entre las escarpas de arriba y las lomas de abajo, donde suelen ser frecuentes los torrentes, las aguas salvajes han practicado escalones y taludes de deslaves, que el trabajo posterior ha erizado de legiones de pirámides de tierra, muy pintorescas á la verdad, por estar rodeadas de manchones de retoños de arboleda fresca, cuyo color aviva el tono rojizo de las tierras desnudas y lavadas.

Observando de perfil la pendiente baja de la sierra, las crestas de las lomas que forman los valles principales, se alargan en el sentido del descenso en líneas paralelas, co



Antiguas canteras en la Barrancas de San Lorenzo..

mo si todo el terreno hubiese sido un enorme plano inclinado, subdividido después en numerosos cañones. Al Sur del Guajolote, esta forma de los valles es característica y muy clara, á causa de su casi completa desnudez, pues no se interrumpen á lo lejos estas líneas más que por la banda sombría de eucaliptus del vasto cementerio de Dolores. Casi al pie del grupo de cerros del Guajolote, tanto al Sur como al Norte, se ven varios acantilados de roca, con estructura columnar, como tajos hechos en las lomas y con pendiente en el mismo sentido que la de los cerros de que hablamos. Estos cantiles, formados de cantera, ó son paredes abiertas por las aguas, ó han sido sitios de antiguas explotaciones. La cantera apoya directamente sobre la chiluca, como se puede observar en la barranca de Tenantongo, que tendremos que atravesar al descender por el flanco meridional del Guajolote y en camino de la barranca ó cañada de San Lorenzo Totolinga, donde el gran número y la enorme amplitud de las canteras allí abiertas desde hace casi tres siglos, permiten calcular el volumen considerable del material de construcción empleado en casi todos los edificios públicos y particulares de la ciudad de México. Entre la desembocadura de la barranca de Tenantongo y la de San Lorenzo, se interpone la loma de Los Remedios, cuya estribación S. E. deberán atravesar los excursionistas. no sin admirar durante el trayecto el magnífico acueducto de cantería, célebre por la esbeltez y elegancia de sus arcos y las dos curiosas torres espirales, colocadas en los extremos de dicho acueducto, con el cual se quiso formar un gigantesco sifón, para elevar el agua de los manantiales de la sierra al ya mencionado Santuario de Los Remedios.

La barranca de San Lorenzo está limitada por ambos lados, en un largo trayecto, por dos cantiles continuados, uno á la izquierda y otro á la derecha, en el sentido de la corriente del riachuelo que corre por el fondo de la cañada; y á lo largo de esos dos cantiles es donde tienen lugar las explotaciones de la cantera. El continuado trabajo de erosión ha cavado la barranca, pues las paredes opuestas se corresponden, y en tiempos remotos deben haber estado unidas á manera de no interrumpir el plano inclinado de que antes hablamos, siendo este origen de la barranca de San Lorenzo, como hemos dicho, común para todos los valles transversales de la sierra.

No es posible hacer entrar en los límites de esta pequeña guía, consideraciones amplias respecto á la constitución de la sierra. En otro lugar <sup>1</sup> se ha dado ya á conocer la naturaleza de las rocas que constituyen este importante macizo. Recordaremos aquí que la chiluca es, en nuestra opinión, una roca más antigua que la mayoría de las rocas de la parte superior de la sierra, puesto que la base de los cerros formados de chiluca y cubiertos de cantera, se halla á su vez cubierta del material fragmentario (tobas pomosas, brechas pomosas, etc.), producto de las últimas erupciones (de forma explosiva), acaecidas en algunos puntos de la sierra. Los cerros formados de chiluca parecen ser restos de chimeneas de antiguos volcanes de traquiandesíticas, rodeados en su base por los productos fragmentarios que formaban el aparato volcánico, y este mismo material detrítico de la misma composición química y mineralógica de la chiluca, es la

1 Boletín del Instituto Geológico, núm. 2.



*cantera* que desde hace tiempo hemos considerado como una toba andesítica y como toba de traquiandesítica. Es de color gris, ruda al tacto, consiste de un agregado de partículas, principalmente de feldespatos, tanto alcalinos como calcosódicos en proporciones muy variables, fragmentos escasos de cuarzo, pajillas de biotita y pedazos de cristales de hornblenda é hiperstena. Se contienen siempre en esta masa de grano uniforme, pedazos de roca compuesta de un vidrio volcánico más ó menos esponjoso, fragmentos de pomez y aun pedazos de chiluca escoriosa. Estos fragmentos, generalmente de unos cuantos centímetros de tamaño, resaltan por su forma y color de la superficie labrada de la cantera, lo que le da un aspecto peculiar. Dichos pedazos de roca, designados por los canteros con el nombre de *gabarras*, son perjudiciales en alto grado en las piedras labradas, porque hace de ellas un material heterogéneo sujeto á desagregarse fácilmente.

La chiluca tiene una composición intermedia entre la de las traquitas y la de las andesitas. Varía desde una textura casi holocristalina á hialopilítica. Componen su pasta microlitas de sanidino y de oligoclasa, partículas de fierro oxidulado, vidrio transparente cristalítico, más ó menos escaso, y estrellamientos ó agregados de microlitas de sanidino y de sanidino y oligoclasa. Grandes fonocristales de andesina, de sanidino, de hornblenda, de biotita y de hiperstena completan la composición mineralógica de la roca, que es compacta, de color blanco agrisado, dura, y que se deja labrar con aristas vivas.<sup>1</sup> Hay también una chiluca

<sup>1</sup> Un estudio petrográfico y químico de estas rocas se publicará en el tomo II de este Boletín. .

rojiza, y otra de color morado de menor resistencia que la gris.

Andesitas de hornblenda del mismo color y estructura se encuentran también al lado de las traquiandesitas.

En toda la superficie de las lomas, se encuentran las capas de tobas pomosas (tobas amarillas) y las brechas de pomez (tepetates), que son tan características de esta sierra y que representan los productos de una acumulación torrencial, eólica, fluvial, etc., del material detrítico con que finalizó la continuada historia volcánica de la región.

Para completar esta corta reseña, creemos oportuno agregar algunas palabras relativas á la crónica de las explotaciones de las canteras que hemos descrito geológicamente, habiendo tomado nuestros datos del Archivo General y Público de la Nación.

Dijimos ya, por lo que hace á la formación general de la región, que, antes de estar surcada ó dividida por las innumerables barrancas determinadas por el efecto persistente y prolongado de la erosión, toda la vertiente constituía un solo plano inclinado en la dirección de las cumbres de la sierra hacia la cuenca de México, y que la constitución geológica del material de todo ese plano es casi enteramente uniforme, cosa que se puede observar más todavía localizando el examen, por ejemplo, en la barranca ó cañada de Totolinga, pues la misma constitución se encuentra en la ladera ó loma de la derecha que en la de la izquierda, respecto del arroyo del mismo nombre, siendo enteramente análoga la *canteria* que se extrae de la cantera de un lado que de la del otro. La de la derecha, al entrar en la cañada, siguiendo primeramente una dirección de oriente á

poniente y después de Norte á Sur, se abrió ó se empezó á trabajar evidentemente, muy pocos años después del I.º de Febrero de 1567, en que se otorgó una merced de tres caballerías de tierra al relator D. Gonzalo Cano Moctezuma, contando, por lo tanto, esa cantera más de tres siglos de abierta, á juzgar por el avance del talud, á partir del lecho del arroyo y por la inmensidad del azolve acumulado, y siendo esa misma cantera la que perteneció después al pueblo de San Lorenzo Totolinga, según lo demuestran las diversas diligencias que obran en los varios litigios que dicha agrupación sostuvo durante luengos años con la Iglesia Catedral de México. La cantera de la izquierda, abierta algunos años más tarde que la anterior, se labró en el terreno de dos caballerías de que se hizo merced en 1604 á D. Juan de Amarillas, y esta segunda cantera, según los mismos litigios á que nos referimos, fué la que perteneció á la citada Iglesia Catedral, circunstancia que todavía se acredita más, hasta por la clase de la piedra empleada en ese edificio, enteramente igual á la de los taludes de la segunda cantera, más dura y más compacta que la que se extrae de la de San Lorenzo. Debe comprenderse la enormidad de la extracción, si se toma en cuenta que casi todos los edificios de la ciudad de México han sido contruidos con material extraído de esas canteras, y lo antiguo de su apertura, ó comienzo de la explotación, si se considera que muchos de los edificios mencionados cuentan más de dos siglos de existencia.

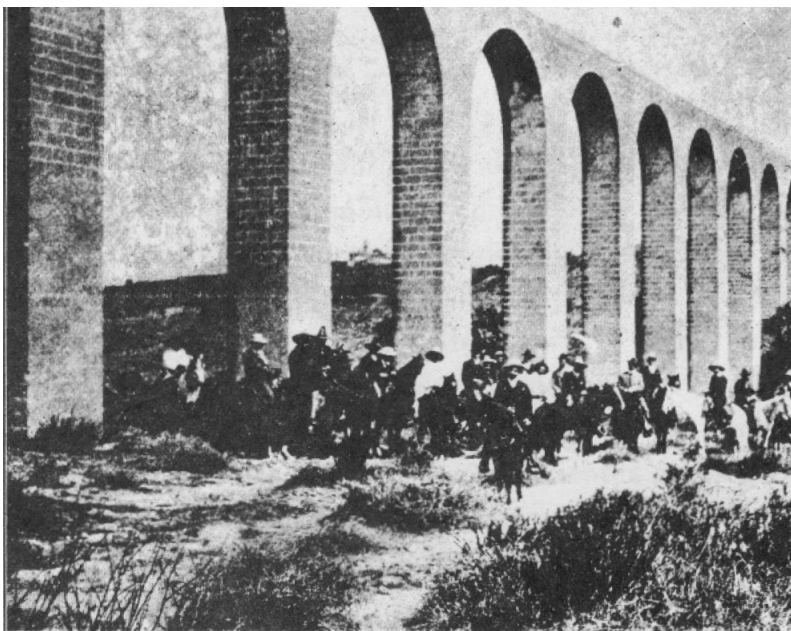
Por lo que respecta á las canteras, propiamente de la Hacienda de Echagaray, comprendidas dentro de los linderos de dicha finca, han sido explotadas por sus propie-

tarios, y aun cuando no se puede precisar tanto, como sucede con las de San Lorenzo, la fecha del principio de la explotación, lo antiguo de los títulos de la Hacienda, lo amplio de los rebajes en los sitios de las canteras y por no dejar, hasta la circunstancia de que el mismo pueblo de San Lorenzo, antes que en el sitio que hoy ocupa, se halló ubicado en la barranca de Tenantongo, propiedad de la Hacienda referida, todo junto demuestra que también esas canteras han sido trabajadas desde hace poco más ó menos dos siglos.

EZEQUIEL ORDÓÑEZ.

AGUSTÍN M. LAZO.

---



Acueducto de Los Remedios