

APUNTES

SOBRE EL MINERAL DE PUERTO DE NIETO, GTO.

POR EL INGENIERO DE MINAS

VICENTE GALVEZ

APUNTES

SOBRE EL MINERAL DE PUERTO DE NIEVA

DE VICENTE CAYUELA

VICENTE CAYUELA

APUNTES SOBRE EL MINERAL DE PUERTO DE NIETO

POR EL

ING. DE MINAS VICENTE GALVEZ

INTRODUCCION

A propósito de unas excursiones que emprendí por el Mineral de Puerto de Nieto, a fin de rendir un informe referente a las Minas de Guadalupe y San Antonio, fui comisionado por el señor Director del Instituto Geológico Nacional, Ing. D. Leopoldo Salazar Salinas, para que recogiera los datos que me fuera posible sobre la geología general de aquella zona, y en cumplimiento de tan honrosa comisión, me es satisfactorio contribuir con estos ligeros apuntes a la ampliación del conocimiento de nuestros minerales, sintiendo únicamente que la falta de tiempo y el

estado no muy tranquilo de aquellos contornos no me hayan permitido recorrer una extensión mayor de terreno, y hacer un estudio con los detalles y observaciones necesarios a fin de obtener resultados de mayor utilidad.

Así pues, estos apuntes van sin ninguna pretensión, pero si acaso pueden servir para algo, aunque sea como base para excursiones mejor organizadas y en tiempos más oportunos, será motivo de satisfacción, y servirá como estímulo para los que sólo tenemos por norma el esfuerzo en el cumplimiento de nuestro deber.

SITUACION

El Mineral de Puerto de Nieto queda situado en los contrafuertes SW. de la Sierra Gorda, en su porción cercana a la Hacienda de Puerto de Nieto, perteneciente a la Municipalidad y Distrito de San Miguel de Allende, Estado de Guanajuato.

Los lugares de más importancia y próximos a este Mineral, son: la población de San Miguel de Allende, Cabecera del Distrito del mismo nombre, y las Haciendas de Puerto de Nieto, Cerritos y algunas otras; San Miguel de Allende tiene por coordenadas geográficas $20^{\circ}54'51''$ de latitud N. y $1^{\circ}36'48''$ de longitud al W. del meridiano de México, según el Sr. Ing. D. Juan N. Contreras, una población de 9,847 habitantes, según el censo de 1910,

publicado por la Dirección General de Estadística el año de 1914, y una altura sobre el nivel del mar, de 1,935 metros; (1) la Hacienda de Puerto de Nieto es el lugar poblado más inmediato, y sus coordenadas geográficas y población que se encuentran en la Geografía y Carta Geográfica y de Comunicaciones del Estado de Guanajuato, publicadas en el año de 1904 por el Sr. D. Pedro González, son: $20^{\circ}56'20''$ de latitud N., $1^{\circ}17'45''$ longitud W. del meridiano de México, y 914 habitantes, siendo su altura sobre el nivel del mar, de 2,090 metros.

(1).—Las alturas indicadas en estos apuntes, fueron tomadas con aneroides.

VIAS DE COMUNICACION

La comunicación es fácil hasta llegar a Puerto de Nieto, porque las vías son en lo general buenas, y se hace de la manera siguiente: por el Ferrocarril Nacional se va hasta la Estación de San Miguel, y de aquí a San Miguel de Allende, por una vía herrada de tracción animal; de San Miguel de Allende a Puerto de Nieto, el camino está en condiciones aceptables para ser recorrido en carruaje y asciende hasta alcanzar la planicie de Puerto de Nieto a una altura aproximada de 105 metros sobre San Miguel, pues hay que notar que San Miguel de Allende tiene una altura absoluta de 1,935 metros, y la Hacienda de Cerritos, establecida ya en la planicie, una de 2,040 metros.

Del casco de la Hacienda de Puerto de Nieto parten varios caminos que se desa-

rrollan por las lomas alargadas que se desprenden de los cerros de la Márgara, de la Plaza Prieta y de algunas otras elevaciones circunvecinas; todos son de los llamados de herradura, siendo particularmente interesante el que ascendiendo hasta la cima del cerro de la Plaza Prieta, conduce a San José de Iturbide; los demás son veredas que, salvo algunos tramos donde se cruzan con los arroyos, pueden recorrerse a caballo con relativa facilidad; por estos caminos se llega hasta las minas, casi nada desarrolladas, que se encuentran en la región, y entre las cuales citaré: La Argentina, en el cerro de Márgara; Guadalupe, en el cerro del Maestranzo, y la de San Antonio, en el cerro de la Plaza Prieta.

FISIOGRAFIA

La planicie de Puerto de Nieto se extiende hacia el NE., desde las proximidades de San Miguel de Allende, hasta las estribaciones SW. de la Sierra Gorda; sigue hacia el N., siempre limitada por esta Sierra, hasta encontrarse con las elevaciones cercanas a Pozos; hacia el NW. se comunica con las altiplanicies de El Tablón, de San Isidro y de la Noria de Alday.

Su superficie va elevándose gradualmente y con pendiente suave, hasta juntarse con las estribaciones de la Sierra Gorda; varias fincas destinadas a la agricultura están establecidas en esta planicie, pero bastará indicar las que se tocan en el camino, y que son: las haciendas de Las Liebres, Los Cerritos, con 2,040 metros sobre el nivel del mar, y Puerto de Nieto con 2,090 sobre el mismo nivel.

La porción de la planicie que queda cercana al camino, es uniforme y casi no presenta accidentes, pues fuera de algunas hondonadas muy poco importantes, y de las terminaciones de pequeña altura y de contornos suaves, de las lomas alargadas que se desprenden de los cerros que se levantan al SE., poco hay digno de llamar la atención, estando en este caso las colinitas de roca eruptiva, aisladas y de corta altura, que surgen junto al casco de la Hacienda de Cerritos.

Desde el casco de la Hacienda de Puerto de Nieto se ven ya muy próximas las elevaciones montañosas, destacándose al N. el majestuoso cerro de la Márgara y el Alto, al NE. el de la Plaza Prieta y el del Macho, y al E. y S. la Sierrita que en el horizonte recorta un perfil elegante y muy preciso, rematado en sus partes más altas por los cerros del Pinalillo, La Rochera, Támbula, Adjuntas, del Maguey y La Campana, y que al prolongarse forma el eslabón de unión entre la Sierra Gorda y la Sierra de Codornices, que manifiesta su relieve al SW. de San Miguel de Allende.

El terreno que se recorrió fué el comprendido entre el casco de la Hacienda de Puerto de Nieto y los cerros de Márgara, del Maestranzo y de la Plaza Prieta; de estos últimos el más notable es el cerro de Márgara, tanto por su altura como por su forma, pues visto desde la Hacienda, se destaca majestuosamente semejando un cono truncado, desde el cual radian contrafuertes alargados que por el Sur vienen a terminar en la planicie; estos contrafuertes son en lo general de contornos suaves y curvos, y aumentan su pendiente a medida que se acercan al cerro de la Márgara, que es de donde se desprenden; entre ellos existen arroyos más o menos profundos, que en sus principios partici-

pan de la fuerte pendiente general, pero que la cambian por una de menos inclinación, a medida que se aproximan a los colectores de que son afluentes.

En dirección al E., y frente al cerro de Márgara, se encuentra el cerro de la Plaza Prieta; éste, desde el arroyo del Canelo, se levanta con fuerte pendiente hasta cierta altura, donde forma un escalón, vuelve a elevarse rápidamente para determinar otro escalón, y así, mostrando un perfil escalonado, asciende hasta la altura de ...

2,400 metros sobre el nivel del mar, donde queda la cima que en su prolongación, y después de estar cortada por ligeras hondonadas, va a juntarse hacia el E. con los cerros inmediatos.

Próximo al cerro de Márgara, y pasado el arroyo del Maestranzo, está situado el cerro de este último nombre; afecta una disposición alargada, uniéndose por el N. con las extensiones del cerro de Márgara, y formando por el S. una parte de la margen derecha del arroyo del Canelo.

HIDROGRAFIA

Los arroyos secundarios que bajan de los cerros antes mencionados, y de algunos otros que le son vecinos, son afluentes del arroyo del Canelo, colector por donde desagua esta parte de que nos ocupamos; estos arroyos secundarios tienen en lo general fuerte pendiente en sus principios, pero la modifican al aproximarse al arroyo principal al que se unen, y esto explica por qué en las partes altas se presentan sus cauces libres de los sedimentos que en las partes bajas las cubren.

El arroyo del Canelo es de bastante interés, por ser el colector general; tiene poca pendiente, y a esto se debe el que su

cauce esté siempre cubierto de arenas y otros sedimentos; en su desarrollo se junta, adelante del casco de la Hacienda de Puerto de Nieto, con el arroyo de la Caja que corre al E. del cerro de La Cal, formando uno solo que, con el nombre de Arroyo de Puerto de Nieto, riega las partes bajas de la planicie del mismo nombre, el cual se une después al arroyo de Alcocer, y ya con el nombre de Cachinches, pasa al N. de San Miguel de Allende, de donde, tomando una dirección al SW., concurre a formar el río de La Laja de alguna importancia en el Estado.

GEOLOGIA

Las rocas constituyentes de la formación, en el terreno recorrido, son: ígneas, sedimentarias y metamórficas. Las ígneas están caracterizadas por las rhyolitas, andesitas, labradoritas y tobas volcánicas; teniendo, en consecuencia, representadas las familias de la rhyolita, de la andesita, del gabbro y el grupo de las pyroclásticas; las anteriores clasificaciones están fundadas en el examen macroscópico de los ejemplares, y las tomaremos así por ahora, hasta que podamos ratificar o rectificar dichas clasificaciones cuando se haga el estudio microscópico de esas rocas; en el espacio limitado por el casco de la Hacienda de Puerto de Nieto y los cerros que se destacan al N. que es la zona más importante, por ser donde se encuentran los criaderos minerales que forman el objeto de estos apuntes, las ígneas rompen a través de las sedimentarias y no se han extendido mucho superficialmente, de manera que bien podemos considerar-

las como intrusivas. Las sedimentarias están puestas de manifiesto por las pizarras, entre las cuales existen intercalaciones de margas, por las arcillas, las tobas calizas y los aluviones. Las metamórficas son, en lo general, las mismas pizarras en las que ciertos fenómenos posteriores a su depósito determinaron un estado más o menos avanzado de metamorfismo.

Rhyolita.—Junto al camino que va del casco de la Hacienda de Puerto de Nieto al cerro de Márgara, al principiarse el ascenso al contrafuerte alargado, conocido con el nombre del cerro de La Cal, existe una pequeña proyección lateral, donde se ve un afloramiento de esta roca; es muy poco extenso, y a consecuencia del intemperismo, así como al hecho de encontrarse agrietado según direcciones que se encuentran, su aspecto general visto a cierta distancia, es el de un conjunto de bloques de formas redondeadas, que semejan un rebaño de ovejas colocado en esa pequeña saliente.

El color es, en lo general, rosa claro; su textura no es muy bien determinada, pero se aproxima a la porfiroide, pues cristales bien definidos, en su mayor parte, de feldespatos, se ven en la masa amorfa de color rosa claro, que es la que da el tinte predominante en esta roca.

Andesita.—En la parte alta de algunas elevaciones a la derecha del camino entre San Miguel de Allende y la Hacienda de Puerto de Nieto, así como coronando varios de los cerros que se levantan al N. de este último punto, tales como el de Márgara y el del Macho, se ven afloramientos cuyos bordes son algunas veces acantilados; estos afloramientos creo que son de andesita, pues tal me parecieron los materiales de las cercas próximas al camino entre San Miguel y el casco de la hacienda ya indicada, y que a no dudarlo provienen de las elevaciones cercanas. En el arroyo del Mollejón, alojado en los flancos del cerro de Márgara, y ya en su porción correspondiente a las aguas salvajes, encontré unos cantos rodados de andesita, que por el lugar del arroyo donde fueron vistos, es muy probable afluoren en las partes superiores de dicho cerro; la roca de estos cantos tiene dos aspectos: una es de un magma oscuro con manchas pequeñas de feldespatos, de color gris claro, y con cristalitas alargados de pyroxena diseminados en su masa; el conjunto es el de una roca gris oscura de color; la otra es rojo rosado y de textura más bien terrosa, pues muy pocos cristales se le distinguen. En los acantilados del cerro de Márgara, la roca es de estructura lajeada, y la ordenación de sus componentes según ciertas líneas, le dan el aspecto de una roca de textura en venas; estas venas son bastante delgadas y su color es gris oscuro y rojo rosado; el todo toma un tinte gris rosado.

Labradorita.—En la Hacienda de Cerritos, cerca del casco, se ven unas pequeñas colinas donde aflora esta roca; su color es rojo oscuro, y su estructura es en parte maciza y en parte escoriosa; tiene poca importancia en cuanto a su extensión, pues fuera del lugar indicado, no la ví presentarse en ningún otro lugar del terreno recorrido.

Tobas volcánicas.—Cubriendo a algunas sedimentarias, en el camino que sube de San Miguel de Allende a Puerto de Nieto, y en la planicie de este último nombre, se

manifiestan las tobas en las lomas bajas y de contornos suaves a que ya nos hemos referido; los bancos de estas rocas pyroclásticas, provenientes de las emisiones ígneas, han sufrido por consecuencia de varios agentes de la dinámica externa, alteraciones que las han convertido parcialmente en arcillas.

Arcillas.—Estas rocas sedimentarias comienzan a verse en el camino que de San Miguel de Allende asciende a la planicie de Puerto de Nieto; están estratificadas, han sufrido flexionamientos, y presentan por tramos intercalaciones margosas.

Pizarras.—Las pizarras se extienden al N. del casco de la Hacienda de Puerto de Nieto, forman el constituyente principal de las elevaciones y son de bastante interés, tanto por la extensión de sus afloramientos, como por ser las encajonantes de las vetas que se presentan en esa zona.

Manifiestan algunas veces intercalaciones de margas y calizas, y en varios tramos se ven cubiertas por costras de toba caliza, que suelen tener espesores de unos 0.^m 30, y que dan idea de los depósitos verificados por las aguas cargadas de carbonatos.

En las proximidades de sus contactos con las rocas ricas en siliza, como sucede junto al afloramiento de rhyolitas ya mencionadas, se ven manchones de una roca de color rojo intenso, bastante dura, altamente silizosa, y que no proviene sino de los efectos de la eruptiva, rica en siliza, que acabamos de indicar.

El color es variable, pues no es el mismo en toda la extensión de los afloramientos, y por tramos se notan colores cuyos tintes van cambiando, distinguiéndose principalmente el amarillo, el rojo, el gris negruzco y el negro, y que son los indicadores de los distintos estados de oxidación, y en general, de alteración a que han llegado estas rocas. Algunos ejemplares, sobre todo entre los de color amarillo, son untuosos al tacto, carácter probablemente debido a compuestos hidro-magnesianos.

Las pizarras se muestran estratificadas en capas cuyo espesor varía. Es muy digno de notarse el hecho de que por tramos se ven foliadas afectando una estructura fisil o en hojas bastante delgadas, como resultado de los esfuerzos de compresión a que han estado sometidas, y que han originado en ellas un estado de metamorfismo más o menos avanzado; también por tramos que suelen quedar en las proximidades de las

vetas, se observan en bancos de mayor potencia, de superior dureza y bastante compactas, mostrando un aspecto tan distinto de las pizarras, que pudiera tomárseles por una roca de diferente naturaleza.

Los datos referentes al rumbo y echado de estas rocas, a consecuencia de haber estado sometidas a fuertes presiones que las han plegado y contorsionado, son muy diversos; observándose al principiarse el ascenso al cerro de La Cal, en las margas intercaladas que tienen en este lugar la misma dirección de las pizarras, un rumbo de 70° SE. y un echado de 44° SW.; en el arroyo del Canelo, casi frente a la bocamina de San Antonio, un rumbo de EW. y un echado de 10° al N.; en el arroyo del Maestranzo, abajo de la bocamina de Guadalupe, un rumbo de 65° NE. y un echado de 35° al NW. Como se nota por lo anterior, son muy diversos los rumbos, pero parece que se inclinan a seguir uno general: EW.

Los movimientos tectónicos que modificaron los depósitos, dando lugar al plegamiento, y hablando con más amplitud, a la formación de los accidentes montañosos en la región, fracturaron el terreno, dando lugar a zonas de litoclasas no siempre fáciles de observar, a causa de encontrarse cubierta la superficie en parte por la vegetación y en parte por el material detrítico, pero que en ciertos lugares, sobre todo en los arroyos donde las aguas, arrastrando el material suelto han puesto al desnudo la formación, puede uno darse cuenta de ellas.

En el arroyo del Maestranzo, las pizarras se manifiestan en el caso antes indicado, y las grietas que las interrumpen se presentan en varias direcciones, pero las principales, o más bien las que se distinguían con más claridad, fueron unas cuyos datos se exponen a continuación: 10° NE., 40° NE. y 65° NE., en cuanto al rumbo, y con el echado unas veces al NW. y otro al SE., habiendo también algunas casi verticales.

Margas.—Ya indicamos en algunos de los párrafos anteriores, que las margas se presentan intercaladas entre los estratos de las pizarras y en tramos determinados, pues no se les encuentra de un modo general; manifiestan en los lugares de sus afloramientos el mismo rumbo y echado de las pizarras, teniendo en las terminaciones de uno de los pequeños contrafuertes del cerro de La Cal un rumbo de 70° SE. y un echado de 44° al SW.

Su color es amarillo obscuro, tirando al rojizo; sus capas son duras y bastante compactas, y son concordantes con las pizarras.

Tobas calizas.—En el cerro de La Cal se notan manchones de cierta amplitud, cubriendo algunas porciones de la formación; están compuestas de toba caliza, que suelen tener espesores de unos $0^m.30$, debido a los depósitos de las aguas, fuertemente cargadas de carbonatos, que por esos lugares circularon.

Su color es blanco, con un tinte ligeramente rojizo, y son buenas para fabricar cal, existiendo algunos hornos destinados a ese efecto.

Aluviones.—Ocupan de preferencia los cauces de los arroyos en las partes donde el declive lo permite, que es donde las aguas disminuyen su velocidad de descenso, y por consiguiente, verifican esta clase de depósitos; por lo demás, se ven diseminados en distintas partes del terreno, salvo aquellas donde la fuerte pendiente no es a propósito para retener acumulaciones de esta naturaleza.

Rocas metamórficas.—Ya dijimos cómo en ciertas porciones de la formación de las pizarras se muestran éstas afectando una estructura fisil o en hojas bastante delgadas, lo que hace suponer un estado más o menos desarrollado de metamorfismo; también ya hemos mencionado cómo se presentan los afloramientos de algunas rocas ígneas, y como el fenómeno de que tratamos se ve de preferencia en las cercanías de estos afloramientos, es de presumirse que éstos, al mismo tiempo que los esfuerzos de compresión a que han estado sometidas las pizarras, han determinado en ellas una deformación y reordenación de sus partículas (Sorby (1) ha demostrado que este carácter fisil, superinducido, es el resultado de una reordenación interna de las partículas en planos perpendiculares a la dirección en la cual las rocas han sido comprimidas), que nos lleva a considerarlas como comprendidas en la serie de los esquistos.

A este respecto, es decir, relacionado con el metamorfismo, es de recordarse el aspecto que presentan en ciertos bancos de mayor potencia, dureza y bastante compactos, en que se ven tan distintos de las pizarras, que bien pudieran tomarse como constituidos por otra clase de roca.

(1).—Text. Book of Geology. Archivald Geikie, Vol. I. Pág. 170.

la parte del criadero superior al nivel hidrostático; este nivel hidrostático queda a muy poca profundidad de los labrados inferiores, y así era de esperarse, si se tiene en cuenta que las bocaminas están casi al nivel de los arroyos adjuntos.

Siento no poder dar una descripción mejor de estas vetas, pero casi no se ha trabajado sobre ellas; poco se ha explorado el rumbo, no habiéndose, por consiguiente, penetrado a las porciones mejor abrigadas, y esto, quizá, también dará cuenta de por qué la mineralización, en las partes vistas, no es muy abundante, siendo además de tenerse presente que se trata de la zona de oxidación, que, como dije, no se ha penetrado suficientemente al abrigo de las elevaciones, y que las aguas, al descender por la caja del criadero en esta porción más fácilmente accesible, han podido deslavar el material, llevando sus compuestos metálicos a un nivel inferior.

Ya antes nos referimos a las variaciones en la potencia de algunas de las vetas seguidas, haciendo notar que suelen ceñirse demasiado; esto no depende sino del carácter físico de la roca encajonante, que con sus cambios de dureza y de permeabilidad, no ha permitido una presentación uniforme de las fracturas, cuyos rellenos han constituido las vetas.

Al ocuparnos de las pizarras que en esta zona minera forman la roca encajonante de los criaderos, expusimos algo sobre sus caracteres físicos, notando la existencia de bancos intercalados de diferente aspecto y dureza. Ahora bien, como estos criaderos pudiéramos considerarlos entre los llamados epigenéticos, es claro que la falta de regularidad en sus potencias es debida a que las fracturas han sido desde un principio irregulares, y así se comprende, si se tiene en cuenta que fueron formadas en una roca cuya dureza varía por tramos, y que las fracturas no se presentan de la misma manera en los tramos blandos y en los duros, siendo más amplias en los primeros, y más angostas en los segundos.

Descritos hasta donde me ha sido posible, estos depósitos minerales, entraremos, aunque con las debidas reservas, a otro género de observaciones, que nos permitirán deducir algunas conclusiones sobre ellos, pues no hay que olvidar que a consecuencia de las condiciones por las que actualmente atraviezan aquellos lugares, así como por la falta de tiempo, no pude estudiar con todo detenimiento la zona minera en que se encuentran situados.

Al ocuparnos de las porciones del arroyo del Maeztrazo, próximas a la mina de Guadalupe, anotamos la existencia de varios afloramientos, de los que algunos tienen rumbos que difieren poco entre, sí y que por consecuencia podemos considerarlos como paralelos; pero otros sí difieren de los anteriores, y es probable se unan unos con otros, ya juntándose simplemente o cruzándose.

La determinación de estas uniones es muy importante, no sólo entre las vetas, sino también entre las diaclasas o entre las grietas y los criaderos, pues es generalmente donde experimentan estos últimos un enriquecimiento ya cualitativo o cuantitativo, o ambos a la vez, a consecuencia de que se modifica, en sus proximidades, el carácter físico de las rocas encajonantes.

Para terminar, diremos, haciendo un resumen de la parte referente a criaderos, que la región ha sido el asiento de zonas de fracturas bien definidas, las que han sido rellenadas por depósitos de aguas termo-minerales. Los afloramientos de los filones son muy interesantes, y en algunos, como en el de San Antonio, el crestón es verdaderamente notable, tanto por su anchura, como por su extensión longitudinal. Existe mineralización, a no dudarlo, y aun cuando no es muy abundante en especies industriales, tal vez mejore con la profundidad, pues no debemos olvidar que en algunos criaderos apenas se ha explorado una pequeña parte de la porción más alterada de la zona de oxidación.

México, 9 de agosto de 1918



— CROQUIS de los alrededores —
 — de —
 — **PUERTO DE NIETO.** —
 — Distrito de S. Miguel de Allende - Est.º de Guanajuato. —
 — **1918.** —



