

**ALGUNOS DATOS RELATIVOS AL MINERAL  
DE PROVIDENCIA  
(SAN FELIPE, ESTADO DE GUANAJUATO),  
por el Ingeniero de minas Juan D. Villarello.**

UBICACION.

San Felipe Torres Mochas ó Ciudad González, cabecera del Distrito de ese nombre, en el Estado de Guanajuato, se encuentra á los 21° 29' 01" 10 de latitud Norte, á 2° 04' 37" 95 de longitud Oeste de México, y á 2120 metros sobre el nivel del mar.

Al SW. de San Felipe, y á una distancia de 15 kilómetros aproximadamente, se encuentra el Mineral de San Juan de la Chica, conocido ahora más bien con el nombre de Mineral de Providencia.

Las vías de comunicación de este Mineral son muy fáciles ahora. En efecto, por el Ferrocarril Nacional Mexicano se llega á la Estación llamada San Felipe, y de esta Estación en tranvía se recorren siete kilómetros hasta Ciudad González. De aquí, en carruaje, y por buen camino carretero, en dos horas se llega al Mineral de Providencia.

DATOS HISTORICOS.

El Mineral de San Juan de la Chica es conocido desde época muy remota, pues ya el Barón de Humboldt en su Ensayo Político sobre la Nueva España (1), dice que se encuentran indicios de cinabrio en "casi todas partes donde se abren pozos entre San Juan de la Chica y la Ciudad de San Felipe."

En 1871 el Sr. Ing. Antonio del Castillo publicó un extracto de las exploraciones oficiales que se hicieron en 1844 en busca de criaderos de mercurio en México, extracto que acompañó á la "Memoria sobre las minas de Mercurio de América;" (2) y en esta Memoria habla del Mineral de San Juan de la Chica, y dice que allí, "el ci-

(1) París. 1836. Tomo 3, pág 199.

(2) Periódico "La Naturaleza." Tomo II, págs. 39 á 140.

nabrio está diseminado en la matriz en hilos ricos de grueso muy variable, llegando los más anchos á tener media pulgada," y que "paralelamente á esta veta de mercurio y á 40 varas horizontales se halla una veta de oro nativo en cuarzo."

Como se ve, este Mineral comenzó á ser explorado por mercurio, y se conoció también la presencia del oro en los criaderos de esa localidad; pero el resultado de aquellas exploraciones fué poco satisfactorio.

La mina San Juan de la Chica, fué trabajada mucho después por una Compañía americana, la cual construyó una pequeña oficina metalúrgica con diez mazos y profundizó algo el laborío de la mina; pero como el objeto principal de esos trabajos fué la extracción del oro contenido en los criaderos, y como á la profundidad disminuyó notablemente la cantidad de este metal, se suspendieron los trabajos; y tanto la mina como la oficina metalúrgica fueron vendidas más tarde á la Compañía Minera: "Providencia, San Juan de la Luz y Anexas."

La mina Providencia se encuentra á 1100 metros al NNW. de San Juan de la Chica, fué descubierta en 1889, (1) y se trabajó primero en muy pequeña escala y con interrupciones hasta 1895. Durante estos seis años produjo menas con regular ley de plata y oro; pero no fué sino hasta principios del año 1896, cuando comenzó de una manera sistemática la exploración y explotación de los criaderos amparados por los fondos mineros de la Compañía "Providencia, San Juan de la Luz y Anexas."

En 1895 la Compañía anterior poseía solamente las cinco pertenencias que amparaban la mina Providencia, y á mediados de 1896 obtuvo los títulos de la mina de San Juan. (2) Posteriormente se observó que los criaderos metalíferos de la Cruz, Providencia y San Juan, se extendían hacia el NW., y á fines de 1896 se pidió una ampliación de 20 pertenencias hacia ese rumbo. A fines de 1897 se obtuvieron los títulos de 4 pertenencias que forman el fundo La Merced, fundo que se tomó porque el criadero reconocido por la mina La Cruz se prolonga hacia el SE.; y al fin, solicitando más pertenencias para amparar los criaderos al echado, hoy la Compañía de

(1) T. Flores. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. Tomo 1, pág. 170. 1905

(2) Los datos históricos relativos á las minas de la Compañía "Providencia, San Juan de la Luz y Anexas," se tomaron de los Informes anuales publicados por esta Compañía.

Providencia cuenta con un fundo compuesto de 100 pertenencias mineras, ó sean 100 hectáreas.

En 1897, habían dado ya las minas de esta Compañía un producto bruto de \$12,342.40 es., presentándose "en boleo" los minerales útiles.

En 1899 se construyó una pequeña oficina metalúrgica para el tratamiento de los minerales pobres extraídos de las minas de Providencia. Esta oficina se componía de una quebradora Blake con su motor de vapor, de cuatro arrastres de motor de sangre, y de un patio pequeño. Muy corta fué la cantidad de mineral que se trató en esta oficina, por el sistema de amalgamación conocido con el nombre de beneficio de patio, y no ha vuelto á hacerse uso de la referida oficina.

La extracción de minerales fué primero muy irregular en estas minas, porque los minerales ricos se presentaban sólo en tramos pequeños ó interrumpidos con frecuencia; pero más tarde se descubrieron zonas bien mineralizadas, "clavos," que permitieron repartir utilidades por mucho tiempo, á razón de \$2 mensuales por acción. Entre estas zonas bien mineralizadas se encuentran como principales las llamadas: Providencia; San Gregorio, situada á 153 metros al SE. de la anterior; y San Hipólito, que se encuentra á 200 metros al NW. de la conocida con el nombre de Providencia. Entre las zonas anteriores se encuentran otras de menor importancia industrial, como son: San Félix, San Eduardo, San Miguel, San Octavio, Santo Niño y el Sur.

La zona mineralizada de San Hipólito produjo en 4 meses 10 días: 373,389 kilos de mineral, con un valor de \$100,000.

A fines de 1901 se habían repartido ya como utilidades á los accionistas de esta Compañía: \$324,705.72 es.; y durante el año de 1902 se repartieron: \$112,941.12 es.

La Compañía de Providencia, trabajando con poco capital, \$180,000, con suma constancia y gran lentitud, ha logrado descubrir zonas mineralizadas bastante ricas, ha repartido 53 dividendos, y en la actualidad (1) se encuentra en una época verdaderamente bonancible.

Como en la región que motiva este estudio la mina más trabajada, y con mejor éxito comercial, es la de Providencia, aun cuando sea más antigua la de San Juan de la Chica, el Mineral se conoce

(1). Abril de 1906.

ahora más bien con el nombre de Providencia que no con su antiguo nombre de San Juan de la Chica.

En vista de los resultados satisfactorios obtenidos con la explotación del criadero metalífero de Providencia, se formaron después otras Compañías para trabajar la supuesta prolongación del mismo criadero hacia el Sur-Este del fondo de Providencia; y también á la profundidad, si es que al echado ese criadero sale del fondo antes mencionado. Al Sur-Este del fondo Providencia se encuentran los llamados: El Americano, San Gabriel y Los Hermanos, fondos que en total ocupan catorce hectáreas, ó sean catorce pertenencias mineras. Al Norte y al Este de los fondos anteriores, y también al Sur de Providencia, se encuentra el fondo llamado Roma, compuesto de doscientas pertenencias. Dentro del fondo Roma se halla el de La Aurora, con catorce pertenencias, y que corresponde á la Compañía de Providencia, lo mismo que el que ampara la mina San Juan de la Chica y que se llama San Félix. Por último, más al Sur-Este del fondo San Gabriel se encuentra el llamado Minesota.

El fondo El Americano fué trabajado primero por una Compañía americana, la cual abrió los siguientes labrados. Un tiro vertical de 150 metros de profundidad, y del cual parten los siguientes cruceros: á los 100 metros aproximadamente se encuentran dos cruceros con rumbos  $45^{\circ}$  NE. y  $45^{\circ}$  SW., el primero de 68 metros de largo, y el segundo de 25; á los 150 metros de profundidad se hallan tres cruceros: uno EW. de 85 metros de longitud, y del cual parte una frente  $45^{\circ}$  SW. de 25 metros de largo; en el crucero anterior, y á dos metros del tiro, se halla un crucero Sur de 11<sup>m</sup> 80 de largo; y por último, partiendo del tiro, á la profundidad de 150 metros aproximadamente, se encuentra otro crucero de 79 metros de longitud, y con  $18^{\circ}$  NE. de rumbo. El tiro fué ademado en los primeros 40 metros, y para la extracción y desagüe se montó un malacate de gasolina de 25 caballos de potencia. Los labrados anteriores no encontraron ningún mineral útil, y tanto este fondo como el llamado San Gabriel los compró más tarde la "Compañía Minera Roma, S. A."

Aumentado el fondo Roma con los de El Americano y San Gabriel, la Compañía últimamente mencionada procedió á hacer los siguientes trabajos. Un tiro inclinado sobre el criadero San Gabriel, que alcanzó la profundidad vertical de 60 metros aproximadamente; las catas de San Aparicio, La Cabaña, El Mexicano y el Espíritu Santo; y después desagüó la mina El Americano, antes descrita, y en ella va á emprender ahora trabajos mineros más en regla.

Cerca de la mina Providencia se encuentra un caserío de adobe, el cual ha ido aumentando con la población de este Mineral, población que si en 1902 era de 800 habitantes solamente, en la actualidad alcanza ya la cifra de 2,000.

#### TOPOGRAFIA.

La sierra de Guanajuato ocupa la parte central del Estado del mismo nombre, se extiende del SE. al NW., y sus vertientes se pierden en las extensas planicies que la rodean, y que son: por el Sur y Poniente, las de Irapuato, Silao y León; por el Este, las de Allende y Dolores Hidalgo; y por el Norte, la de San Felipe, planicie esta última conocida con el nombre de Llanos de San Felipe.

De Silao hacia el Norte el terreno se levanta con rapidez, y las eminencias van alcanzando mayor altura, desde los muros acantilados de las grandes Bufas de Guanajuato, hasta las elevadas cumbres de la sierra de Santa Rosa, y de los cerros llamados: Calzones, Caballos y La Giganta. Más al Norte desciende el terreno para las llanuras de Dolores Hidalgo y de San Felipe, desprendiéndose de la sierra de Guanajuato un contrafuerte SW.-NE. conocido con el nombre de sierra de San Felipe, y en cuya falda, hacia el Este, se encuentra el Mineral de Providencia.

La Planicie de San Felipe está limitada al Norte por las sierras de San Pedro y El Cubo; y hacia el NE. se encuentra la dilatada y escabrosa región conocida con el nombre de Sierra Gorda.

De San Felipe el terreno se eleva con muy suave pendiente para el Mineral de Providencia, el cual se halla á 120 metros arriba de San Felipe, en un lomerío de poca elevación que ocupa la falda Oriente de la sierra de este último nombre. El lomerío anterior está surcado por tres barranquillas, que descienden de Poniente á Oriente, y que son conocidas con los nombres de: Las Caleras, Tecolote y del Granizo ó del Jaralar.

De la barranca del Jaralar para el Sur, el terreno se levanta hasta llegar á la cima del cerro de San Juan de la Chica; y hacia el Poniente de Providencia, con fuerte pendiente, se eleva el terreno para la sierra de San Felipe.

Los fundos mineros ubicados en el Mineral de Providencia, y que ocupan una superficie de 350 hectáreas, se encuentran comprendidos entre los ranchos de las Pilas, las Caleras, el nacimiento de la barranca del Tecolote, el rancho de la Borrega y la hacienda de San

Juan de la Chica, terreno todo escaso de agua y desprovisto de vegetación.

GEOLOGIA GENERAL.

Muy poco se ha escrito acerca de la geología del **Mineral de Providencia**, y entre lo que he podido leer sólo encuentro las siguientes opiniones.

El Ing. Jorge Zapata dice: "Los caracteres geognósticos de los terrenos en que están las minas son de origen sedimentario; y aún no se tienen los datos suficientes para juzgar la génesis de los criaderos; pero es probable que hubo fenómenos de precipitación y de emanaciones laterales, en las abras que hoy forman las vetas. (1)

El Ing. C. R. Heyne da una opinión tan vaga como poco científica, respecto á la geología de esta región, motivo por el cual no la indico. (2)

El Ing. Santiago Ramírez, habla de la presencia de un pórfido diorítico, y dice que: "las rocas dominantes del terreno son la pizarra arcillosa subordinada á la caliza, las mismas rocas alteradas por los accidentes del llenamiento, y masas más ó menos voluminosas de mineral explotable." "La roca metamórfica dominante es la pizarra arcillosa de transición, y cuyo metamorfismo es debido á la acción productora del mineral." (3)

Posteriormente á la publicación de las opiniones anteriores, pero como primer estudio científico de la región de Providencia, encuentro el del Sr. Ing. Teodoro Flores, quien se expresa en los siguientes términos: "En la sierra de San Felipe y al Oeste de Providencia se ven dos formaciones geológicas distintas: una sedimentaria, tal vez mesocretácica, y otra eruptiva terciaria. La primera está representada por pizarras calizas más ó menos plegadas, y la segunda por rhyolitas que afectan á veces una textura fluidal muy marcada y que ocupan casi exclusivamente las elevaciones de la mencionada sierra. A la profundidad y aflorando en la superficie en al-

(1) Negociación Minera Providencia, San Juan de la Luz y Anexas. Informes y Documentos relativos á la 3ª Asamblea General Ordinaria de Accionistas, celebrada el día 10 de Enero de 1898. México. Talleres de la Librería Religiosa, 1898, pág. 35.

(2) Id. Id., pág. 42.

(3) S. Ramírez. Negociación Minera Providencia, San Juan de la Luz y Anexas. Informes y Documentos. México. 1900. Imprenta y Encuadernación de Mariano Nava, págs. 10, 12 y 14.



guna extensión, en contacto con las pizarras, se encuentra la diabasa, que se presenta con frecuencia con una textura completamente afanítica." (1)

El estudio geológico que yo hice de la región de Providencia me condujo á las siguientes conclusiones.

*Pizarras.*—Los sedimentos más antiguos que se encuentran en esta región, están constituidos por pizarras arcillosas y pizarras calizas intercaladas, sedimentos de caracteres petrográficos idénticos á los del resto de la sierra de Guanajuato pero sin fósiles, razón por la cual no puedo fijar la edad á que pertenecen. Probablemente estas pizarras son muy antiguas y contemporáneas de las de Guanajuato.

Las pizarras arcillosas son carbonosas en algunos lugares, y están metamorfozadas en otros por la acción de las rocas ígneas que mencionaré después. En la superficie del terreno estas pizarras son á veces sericíticas, de colores abigarrados, amarillo verdoso ó pardusco. Las pizarras arcillo-calcáreas negras carbonosas se encuentran á la profundidad, principalmente al "bajo" de los criaderos metalíferos, y en algunas partes al bajo también de estos criaderos se encuentran las pizarras silicificadas.

Los sedimentos anteriores afloran: del tiro de San Gabriel para la mina de Purísima, extendiéndose hacia el NE. de esta línea, así como al SW. de la misma línea; pero hacia este último rumbo el afloramiento es poco extenso, y se observa solamente: del tiro San Gabriel por el del Americano, para la barranca del Jaralar, llamada también de Galeana; y de esta última sigue por las cercanías del tiro general de Providencia, para el Poniente de la mina de Purísima, estando limitado al Sur por el afloramiento de la diabasa, roca ígnea de que hablaré después.

Las pizarras arcillosas y calizas se encuentran principalmente al "bajo" de los criaderos metalíferos de la región, y se extienden un poco al "alto" de los mismos criaderos, aunque esto último sucede más bien en la superficie del terreno; pues, á poca distancia relativamente, el tiro vertical El Americano encontró á la diabasa, y esta roca continúa en toda la profundidad alcanzada por el referido tiro.

Las pizarras ya mencionadas tienen rumbo medio de 50° NW. con 20° de echado al SW., como se ven en el cruceo 18° NE., á los

(1) T. Flores. L. c., pág. 171.

150 metros de profundidad en el tiro *El Americano*. En algunos otros lugares, sobre todo en la superficie del terreno, se encuentran plegadas las pizarras arcillosas, siendo los pliegues muy cerrados y de pequeña altura.

*Diabasa y Dacita*.—Las pizarras anteriores están cortadas por rocas ígneas: una de ellas, conocida con el nombre de “roca verde,” es una diabasa de olivino, la cual se presenta generalmente con textura afanítica; y la otra es una dacita cuyo cuarzo contiene muchas burbujas móviles, visibles éstas al microscopio cuando se estudia la roca en lámina delgada.

La diabasa aflora en la falda Norte del cerro de San Juan de la Chica para el rancho La Borrega, en la barranca del Jaralar, en las cercanías de la boca-mina San Aparicio, y está limitada al Norte por las pizarras, como dije anteriormente. A la profundidad, la diabasa se encuentra al “alto” del criadero metalífero de San Gabriel; y en esta roca está labrada una gran parte del tiro *El Americano*, y los cruceros EW. y NS. del nivel 150 metros de esta mina, así como los cruceros 45° NE. y 45° SW. en el nivel 90 de la misma mina. En el crucero 18° NE. del nivel 150, en la mina *El Americano*, la diabasa concluye á los 38 metros del tiro, y luego sigue la pizarra carbonosa en 20 metros. En este lugar, ó sea, á los 58 metros distante del tiro, el crucero anterior corta á la dacita, siendo el ancho de este corte 16 metros; y después continúa para el Norte la pizarra carbonosa.

A la dacita sólo la encontré en el corte anterior, hecho por el crucero 18° NE. del nivel 150, pues esta roca parece que no aflora.

*Rhyolitas*.—Después del plegamiento de las pizarras y de la formación de la diabasa y dacita, que cortan á las rocas sedimentarias, aparecieron las rhyolitas, rocas que se encuentran en la región de Providencia, en la forma de cúpulas y de corrientes, y con textura fluidal en estas últimas.

Las rhyolitas se encuentran en la parte alta de las lomas de San Juan de la Chica, al Sur de Providencia; y al Poniente de este lugar, en la parte alta de la Sierra de San Felipe.

*Conglomerado*.—En la superficie amparada por el fundo minero la Aurora se encuentra un conglomerado formado por fragmentos de las rocas antes mencionadas, fragmentos por lo regular pequeños, esquinados, y con aristas romas; lo cual prueba que: el referido conglomerado es debido á erosiones torrenciales, y que los fragmentos que lo forman fueron transportados de corta distancia. Circunscritas las depresiones del terreno por pizarras, diabasa y rhyolita,



el conglomerado está formado por detritus de estas rocas, cementados por arcilla; sin que se observe ninguna clasificación por tamaños, ni por densidades, de los fragmentos que lo constituyen.

La extensión superficial de este conglomerado es muy corta, y se le encuentra principalmente hacia el Sur de la región, en las cercanías del fundo minero La Aurora.

*Historia Geológica.*—Después del surgimiento de las capas marinas, constituidas por pizarras arcillo-calcareas, á veces carbonosas, y pizarras calizas de color gris, comenzó el período continental que se ha prolongado hasta ahora; pues el único sedimento posterior á las pizarras es el conglomerado, y éste es debido á la destrucción de rocas pre-existentes por la acción de erosiones torrenciales, las cuales depositaron los detritus de las rocas en las depresiones del terreno. Este conglomerado, por los elementos que lo constituyen, y entre los cuales se encuentran fragmentos de rhyolita, puede decirse que es Plioceno ó Pleistoceno. Después del plegamiento de las pizarras, y de haber sido cortadas éstas por la diabasa y la dacita, aparecieron las rhyolitas; y se formó después el conglomerado, como dije antes, en las depresiones del suelo, y durante un período de erosiones torrenciales. La diabasa, la dacita y la rhyolita, de esta localidad, son rocas ígneas terciarias. Fuerzas orogénicas, en combinación con presiones laterales, fracturaron el terreno como indicaré después; y durante el período de actividad eruptiva de la región se formaron los criaderos metalíferos, de los cuales me ocuparé más adelante. En un período de erosión posterior que se prolonga hasta ahora, adquirió el terreno el relieve que presenta actualmente, y se depositaron las arenas y gravas que se encuentran en las cercanías de los arroyos; las cuales, junto con la tierra vegetal, cubren en muchas partes el lomerío de Providencia, sobre todo en las cercanías de El Americano y San Gabriel, lo cual hace difícil el estudio del afloramiento de los criaderos metalíferos de la región.

#### TECTONICA.

Movimientos orogénicos en combinación con presiones laterales, produjeron fracturas exokinéticas y de presión, las cuales forman dos sistemas ortogonales de diaclasas conjugadas, que son los siguientes: Un sistema ortogonal está formado por fracturas angostas, de rumbo medio NS., variable entre 20° NW. y 20° NE. con echados de 56° á 80° al E. ó al W.; y por fracturas EW., variando el rumbo de éstas entre 70° NE. y 70° NW., y su echado en-

tre  $75^{\circ}$  y  $80^{\circ}$  al N. ó al S. El otro sistema ortogonal está formado por fracturas  $50^{\circ}$  NW., de rumbo variable entre  $40^{\circ}$  y  $60^{\circ}$  NW., y con echados de  $45^{\circ}$  á  $80^{\circ}$  al SW. generalmente, y á veces al NE.; y por fracturas  $50^{\circ}$  NE., aunque escasas estas últimas. Los sistemas de fracturas anteriores se observan en la superficie del terreno en el arroyo del granizo, cerca de las minas de Providencia, en donde son abundantes las fracturas de los sistemas NS. y  $50^{\circ}$  NW.; y se encuentran algunas también en los labrados mineros del fundo El Americano, aun cuando son poco abundantes en este lugar, sobre todo las del sistema NS.

No se observa en el mineral de Providencia, ni en la superficie del terreno ni en los labrados mineros, nada que indique la presencia de una falla, es decir, de una fractura franca con deslizamiento notable de sus respaldos, sino que se ven solamente fracturas angostas, sin deslizamiento de sus respaldos, y por lo general distantes unas de otras. En vista de esto, considero á las referidas fracturas como diaclasas angostas, aisladas é irregulares.

Algunas de las diaclasas anteriores están rellenas en ciertos lugares, por mineralización útil.

#### DESCRIPCION DE LAS MINAS.

En el informe que rendí después de hacer mi visita al fundo minero Roma, á principios de Abril de 1906, describí las minas labradas dentro de ese fundo de la siguiente manera:

*Mina El Americano.*—Se compone esta mina de un tiro de dos por tres metros de sección, casi vertical, y de 156 metros de profundidad. Este tiro á los 100 metros se desvía un poco de la vertical, y sus "tablas" cambian de rumbo, pasando de  $45^{\circ}$  NW. que tienen en el brocal del tiro á  $25^{\circ}$  NW. que es el rumbo de las "tablas" á los 150 metros de profundidad. Este tiro, conocido con el nombre de El Americano, está labrado primero en pizarras metamórficas, y pasa después á una diabasa de textura afanítica generalmente; está ademado en los primeros 40 metros de profundidad, y en algunos otros tramos más abajo.

A los 100 metros de profundidad parten del tiro anterior dos cruceros: uno con rumbo  $45^{\circ}$  NE. y el otro con rumbo  $45^{\circ}$  SW.; el primero de 68 metros de largo y el segundo de 25 metros de longitud. El crucero  $45^{\circ}$  NE. cortó varias grietas, las cuales tienen los siguientes rumbos: dos son de rumbo  $20^{\circ}$  NW. con echado de  $56^{\circ}$  á  $80^{\circ}$ , una al Este y otra al Oeste; otra grieta es  $10^{\circ}$  NE. con

60° de echado al Este, otra es 55° NW. con 80° de echado al SW., otra es 70° NE. con 80° de echado al Norte; y por último, otra es EW. con 75° de echado al Sur.

A los 150 metros de profundidad aproximadamente parten del tiro **El Americano** tres cruceros principales, que son los siguientes: Un crucero al Poniente de 85 metros de longitud, abierto primero en diabasa, y en pizarra negra cerca de su tope. Este crucero cortó grietas de rumbo medio 20° NW., variable entre 10° y 30° NW., con echados entre 50° y 80° al Este ó al Oeste; y cortó también el mismo crucero una grieta con rumbo 50° NW. y con 60° de echado al Poniente; y otra de 45° NE. con echado al SE., rellena con arcilla ferruginosa, y en la cual se abrió una frente 45° SW. y de 25 metros de longitud. En este crucero y á 2 metros del tiro se halla un crucero al Sur, de 11.80 metros de largo, abierto en diabasa. A la misma profundidad, ó sea á 150 metros abajo del brocal del tiro anterior, se encuentra un crucero de 79 metros de longitud y con 18° NE. de rumbo. Este crucero empieza en diabasa, corta luego el contacto de esta roca con la pizarra negra, que tiene en este lugar 50° NW. de rumbo y 20° de echado al SW., adelante corta á la derecha, y el tope del crucero está en pizarra negra. Este crucero, además de cortar á los contactos de la diabasa y la dacita con la pizarra, contactos que en este corte son de rumbo 60° NW. con echado de 66° al SW., corta también á una grieta de rumbo 50° NE., y á varias grietas con rumbo de 55° NW. á 60° NW. y con echados de 60° al SW.

El tiro **El Americano** ha cortado á varios relices y á grietas angostas de rumbo 70° NE. con echado al Norte unas veces, y al Sur otras. Entre estas grietas se encuentra una á los 88 metros de profundidad rellena por arcilla y algo de cuarzo.

*Mina San Gabriel.*—Se compone esta mina de un tiro de "arrastre" (inclinado) labrado sobre el criadero metalífero llamado San Gabriel, tiro que según informes alcanza una profundidad vertical de 60 metros; pero que á la fecha está lleno de agua hasta 20 metros abajo de su brocal. De este tiro y hasta donde puede visitarse ahora, parten dos frentes hacia el SE., estando una de ellas 5 metros abajo de la otra. En estos cañones, que son de muy poca longitud, se observa una zona mineralizada por cuarzo y óxidos de manganeso en el contacto de la pizarra metamórfica, que forma el "bajo," y la diabasa alterada que se encuentra al "alto." Esta zona mineralizada tiene un rumbo medio de 60° NW. con 56° de echado al SW. Según

informes, esta zona mineralizada forma en el plan del tiro varios ramales, en los cuales se encuentra la pyrargyrita en pequeña cantidad.

La mina San Gabriel se encuentra á 210 metros al NW. de tiro llamado El Americano.

*Catas.*—Además de las minas anteriores se encuentran las siguientes catas dentro del fundo minero "Roma:" San Aparicio, Cabaña, Galeana, Espíritu Santo, El Mexicano, y otra al NE. del tiro El Americano.

Por último, visité el lugar donde está trazado un tiro vertical que tiene por objeto, según el autor del proyecto, cortar al criadero de Providencia á mucha profundidad, y dentro de las pertenencias mineras correspondientes á la Compañía "Roma."

#### CRIADEROS METALIFEROS.

En los fundos mineros "Roma" son muy pocos los lugares en donde pueden observarse los criaderos metalíferos, pues la mayor parte de la superficie del terreno amparada por las pertenencias mineras de esta Compañía está cubierta por aluviones y tierra vegetal; y sólo en un arroyo cerca de S. Gabriel, en la cata de Espíritu Santo, y al Norte de la mina S. Gabriel, se encuentran en muy pequeña extensión los afloramientos de estos criaderos, afloramientos constituidos por roca silicificada con muy angostos hilos de cuarzo y calcita. En los labrados de la mina El Americano, que por desgracia están todos en "borrasca," sólo se observan las zonas de contacto entre las pizarras y las rocas ígneas, zonas en las que se encuentran á veces en esa región hilos más ó menos anchos y muy bien mineralizados. Por último, como la mina S. Gabriel está con agua en los planes, y la parte visible es muy pequeña, sólo puedo decir que: esta mina se ha labrado en un criadero que se encuentra en el contacto entre la diabasa ("roca verde") que forma el "alto" y la pizarra arcillosa metamórfica que constituye el "bajo," y que en esta zona se encuentran irregularmente distribuidos hilitos de cuarzo y calcita con óxidos de manganeso, y pyrargyrita muy escasa.

Del estudio geológico de la región se deduce que: en el Mineral de Providencia se encuentran como rocas más antiguas las pizarras arcillosas con intercalaciones de pizarras calizas, rocas sedimentarias éstas que están metamorfozadas en muchos lugares por la acción de la diabasa intrusiva que penetró en las pizarras, inyectándolas en algunas partes. Posteriormente á la diabasa las dacitas cortaron á las pizarras; y más tarde aparecieron las rhyolitas, las cua-

les se hallan en la parte alta de la sierra de S. Felipe, y con textura fluidal se extienden á veces formando corrientes. De lo anterior se deduce que no existen en la región rocas porosas, que al ser impregnadas por minerales constituyeran criaderos metalíferos; y no siendo de naturaleza permeable las rocas de esta región, sólo su permeabilidad en grande, debida á su agrietamiento, pudo permitir la circulación en ellas de soluciones mineralizantes. Ahora bien, existen en la región, como he dicho, dos sistemas ortogonales de diaclasas conjugadas, las cuales se observan en la superficie del terreno en el arroyo del Granizo cerca de las minas de Providencia, en donde son muy abundantes las fracturas de los sistemas NS. y 50 N. W.; y se observan algunas también, como dije ya, en los labrados mineros de la mina El Americano, aun cuando son poco abundantes en este lugar, sobre todo las del sistema NS. En vista de esto se comprende fácilmente que las aguas mineralizantes pudieron circular en esa región por las fracturas ya indicadas, así como por las zonas de contacto entre las pizarras y las rocas ígneas, y también por algunos de los planos de estratificación de las pizarras. Según esto, pueden encontrarse en esa región: hilos delgados mineralizados, en algunos de los planos de estratificación de las pizarras; vetillas mineralizadas, en algunas de las fracturas pertenecientes á los sistemas ya indicados; y cintas mineralizadas, más ó menos gruesas é irregulares, tanto á rumbo como á la profundidad, en algunos tramos de las zonas de contacto entre las rocas ígneas y las sedimentarias de la región. Las zonas mejor mineralizadas probablemente se encontrarán dentro de las propiedades de "Providencia, San Juan de la Luz y Anexas," por ser ésta la parte más agrietada en la región, y fuera de esas pertenencias la mineralización útil parece ser relativamente escasa.

México, Abril de 1906.