

para cambiar, sin reparo, con abalorios verdes y azules comunes de vidrio, de que hacian tanta estimacion sus mujeres é hijas para sus pendientes y demas adornos. Tambien se sabe que el pozo del pueblo de Chunhuhub, que tiene de profundidad más de treinta varas, sus aguas no cuecen el frijol y otras menestras por el gusto á cobre que exhalan, lo que hace presumir que encubre necesariamente algun conducto mineral. Obra será del tiempo que nos franquéen buenos empresarios y mineralogistas de empeño y expertos, que saquen á la luz pública esas riquezas escondidas en el suelo yucateco.....”

Entre las diversas sustancias que constituyen minerales propiamente dichos, y cuya explotacion y beneficio son del resorte de la propiedad minera, se encuentra la sal, que así en Campeche como en Yucatan, se encuentra en extensos y productivos yacimientos, que son un centro de trabajo y un ramo de riqueza en la Península.

Lo expuesto en la Tercera Parte, en el Capítulo que se refiere á la Sal, basta para dar una idea de la importancia que este punto presenta, y no hay necesidad de repetirlo.

ZACATECAS.

Al terminar, con el exámen de esta region minera tan interesante, la reseña de los Estados Mineros de la República, puede decirse que esta parte de la presente noticia queda cerrada con una llave de oro.

Zacatecas es, en efecto, uno de los Estados Mineros que más se han distinguido por el monto de su produccion, y que aún guardan en sus numerosos criaderos, minerales bastantes para sostener la explotacion y el beneficio durante un período de tiempo cuyo límite está mucho más allá del alcance de nuestra prevision y nuestros cálculos.

Lo que he dicho respecto de Guanajuato, San Luis, Hidalgo y Chihuahua, me veo en el caso de repetirlo respecto de Zacatecas; con tanto mayor motivo, cuanto que el tiempo urge, al trazar estas líneas tengo ya muy poco tiempo delante de mí, y debo aceptar en mi exposicion todo género de restricciones.

El Estado de Zacatecas está comprendido entre los 21°-10' y los 74°-53'-50" de latitud, y los 2°-7' y los 5°-19'-45" longitud O. del meridiano de México. Lo limitan al N. el Estado de Coahuila; al E. el de San Luis Potosí, al S. los de Jalisco y Aguascalientes, y al O. los de Durango y Jalisco, y abraza una extension de 3,922 leguas cuadradas.

El Sr. Burkart, que hizo un estudio de la Geología de Zacatecas, considera como una diorita la roca verde en que arman las vetas de esta region minera, cuya roca unas veces tiene la textura pizarreña y otras está formada por granos blancos y verdes: reposa sobre una pizarra arcillosa azulada, que el observador citado encuentra análoga á la que se observa en los planos de nuestras minas más profundas. Esta roca y sus variedades parecen deber referirse á la vacia gris.

Las areniscas y los conglomerados rojos idénticos á los de Guanajuato se encuentran en abundancia; atri-

buyéndose la causa de los levantamientos que han dado origen á la Serranía, á los pórfidos y las traquitas que se ven con toda claridad en las eminencias de las montañas, que se designan con el nombre de *bufas*.

En estas rocas arman las vetas metalíferas, cuya direccion es muy variada, siendo la general de N.O. á S.E. con su echado al S. y algunas veces al N.

La veta más notable bajo el aspecto de las variaciones que presenta en su direccion, el de su espesor y el del papel geognóstico que desempeña, es la de La Cantera, cuyas variaciones se pueden observar en una extension de más de 3 leguas, en la que su rumbo general que es de N.O.—63°—S.E., y que se conserva en el cerro de la Bufo, se altera por un ramaleo en el que uno de los ramales se dirige al N. tomando el nombre de veta de San Martin, y el ramal principal, desviándose hácia el S. con el nombre de veta del Muerto, corta la veta de Quebradilla dislocándola: en la página 75 menciono este caso de dislocacion digno de estudio. Siguiendo al O. se dirige á las explotaciones del Bote.

Esta veta, cuya anchura es de 15 á 20 metros, contados entre sus respaldos, pues en el creston mide hasta 60, como en el cerro del Grillo, tiene al alto la arenisca roja, y al bajo la vacia gris.

Las vetas de Quebradilla, El Bote, Mala Noche, La Plata, Veta Grande, Tecolotes y Pánuco, son tambien notables y merecen una mencion especial.

De la misma manera que las vetas de Guanajuato, las de Zacatecas están divididas por caballetes en varios cuerpos que segun su posicion relativa se llaman del alto, de enmedio y del bajo.

El Sr. Ingeniero de Minas D. Francisco de P. Zárate, en unos Apuntes sobre la Minería del Estado de Zacatecas, que acaba de formar por disposicion del Gobierno, señala este carácter y algunos otros esenciales. El interes que presenta su descripcion me hace transcribirla.

“Estas vetas—dice—con muy raras excepciones, presentan como caracteres generales el estar formadas por dos ó tres cuerpos; el del alto, el del medio y el del bajo, separados por intermedios ó caballos de más ó ménos espesor, y producir en su curso ó direccion, así como á la profundidad, varios otros cuerpos de vetas, que vienen á su vez á subdividirse formando otro sistema particular de vetas. Así es como, por ejemplo, entre las vetas de Malanoche y de la Plata, encontramos otras muchas cuyo origen ha provenido de una ó de otra de estas vetas, lo mismo entre las vetas de la Cantera y Malanoche, y así podriamos decir de todas las demas que hemos expresado, por cuya causa toda la serranía está cruzada por multitud de vetas, de modo que si se recorre de Norte á Sur siguiendo una direccion de crucero al rumbo de las vetas, á cada paso tropezamos con crestones de vetas, ó percibimos á la simple vista varias impresiones de otras, que surcan los arroyos señalando en ellos sus relices. Igualmente vemos el origen de estas vetas, en muchos de los cerros que forman la serranía como el de la América, cuya montaña casi la constituye un creston de todo el sistema de vetas de Malanoche, y de allí se van desprendiendo al Oriente la principal de Malanoche, la de San Clemente ó San Nicolás, la de la Bargueña,

San Carlos y muchos otros ramales que ya en la cañada de San Bernabé forman otro orden particular de vetas. Lo mismo observamos en el cerro del Grillo, con las vetas de la Cantera, de Quebradilla, de Buena-vista y otras varias.

En la Vetagrande, también son perceptibles á la simple vista los varios y muy importantes cuerpos de veta que se desprenden del principal, como los de Armados al bajo, en cuya continuacion al Poniente están las minas de Nueva Granada, Cabrestante y otras que han dado brillantes resultados en su explotacion: el de San Borja al alto, de no ménos importancia, y en las pertenencias de San Acacio los cuerpos de veta al alto de San Ricardo, y al bajo toman nacimiento las vetas del Salto y del Café, y sobre la primera, en su continuacion al Poniente, están establecidas las Negociaciones de Morse, Nueva Gallega y las pertenencias de San Nicolás que forman parte de la Negociacion de la Asturiana. Citariamos también respecto á la veta de la Cantera, el cuerpo de San Martín desprendido al bajo, y al alto el de la Reforma, sobre el cual están las minas de este nombre, las de la Aurora pertenecientes á la Negociacion de San Rafael, las de San Diego, San Pablo, Providencia y Dolores. Las vetas de la Negociacion del Bote, aunque poco nos son conocidas, sin embargo, por lo que observamos en la mina de San Bartolo, y en las Mesteñas al principio de sus trabajos, presentan la misma analogía en su formacion.

En algunas, los compuestos que contienen la plata no son idénticos ni están distribuidos de igual mane-

ra; así en las vetas de Malanoche, de Vetagrande y la Plata, los metales del cuerpo del bajo se componen de pirita comun (caldera), plomosos (galenas y blendas), y entre éstos se halla la plata nativa, azul y petlanques, constituyendo una pinta *revuelta* como se llama vulgarmente. Estos minerales están á veces ordenados concéntricamente, formando nódulos ó como se dice, en boleó. En el cuerpo de enmedio por lo comun, la plata está repartida simétricamente entre el cuarzo ó el espato calizo, y en el del alto forma cintas ó ramales muy bien encajonados en la roca, por lo cual son las más veces los que producen frutos de mejor ley. De estos cuerpos en ciertos casos, alguno se encuentra completamente estéril, pero ofreciendo buenas condiciones para avanzar las obras generales, se utiliza entónces para abrir pronto laborío, rompiendo cruceros al alto y bajo. Tanto al rumbo como en la inclinacion, no están colocados dichos cuerpos unos respecto de los otros paralelamente, sino que varían acercándose ó alejándose, y en su contacto producen algunas veces tramos de mucho interes. En su reunion, se presentan muy bien señalados por sus relices y por los compuestos ó pintas que les son características, sin ocasionar un cambio sensible ni en el rumbo ni en la inclinacion média de la veta. Por esta circunstancia, apoyada en muchas otras observaciones, es de suponerse que aunque la formacion de las abras ó de las grandes grietas, que constituyen la vetas, debe haber sido simultánea, el llenamiento de éstas se ha de haber verificado en períodos diferentes y bajo acciones diversas. Tal vez por esta misma causa acontece, que disfrutando una

veta ó reconociéndola con obras de investigacion, bajo ciertos compuestos ó pintas, repentinamente cambia en otros muy diversos, sin ninguna semejanza con los anteriores.

Es tambien digno de notarse, por lo que se pueda deducir respecto á la época de formacion de estas vetas, que todas las que están situadas al Sur de la veta de la Cantera, no pasan al Oriente del grupo de montañas conocido con el nombre de la mesa del Cerrillo, que están formadas por el pórfido acanterado; por el contrario, la misma veta de la Cantera y todas las que están situadas al Norte comprendiendo las de Veta-grande y Tecolotes, donde no encontramos esta roca ni los conglomerados, atraviesan toda la serranía, hasta sepultarse en la llanura, y todavía parece que pasan ésta, pues sobre el eje de su direccion, se siguen observando las impresiones y crestones de las vetas, hasta el cerro de Santiago, distante unas 14 leguas al Oriente de esta serranía, y en donde se encuentran muchos cuerpos de vetas ofreciendo gran analogía en sus compuestos á los de éstas. La misma particularidad presenta el cerro de Proaño en el Mineral de Fresnillo, colocado al Poniente en la misma direccion de las vetas de Zacatecas, casi á igual distancia que el cerro de Santiago, y cuyo criadero ó formacion lo constituye, como se sabe, un tejido de varios cuerpos de veta.

La propiedad ántes mencionada de estar compuestas de varios cuerpos, así como de desprenderse otros al alto y bajo, además de las que pueden venir á incorporarse á la principal, las recomienda mucho para

su explotacion, porque aumentan para el minero los elementos para sostenerse y las probabilidades de obtener un buen éxito en sus trabajos.

Tambien otra de las circunstancias que las hacen muy recomendables, es el poder hallar frutos costea- bles á muy corta profundidad, pues en algunas á los 30 ó 40 metros se han presentado en bonanza ó al ménos ya ayudan á los gastos de explotacion. Por eso es muy comun encontrar casi todas las vetas disfrutadas por los cateadores ó buscones, á tajo abierto hasta cierta profundidad, donde se han detenido por las dificultades consiguientes á este mal sistema de trabajo. A esta misma causa deben varias de las actuales Negociaciones de minas los buenos resultados que han obtenido con un capital insignificante.

Estos tramos ricos que se presentan casi desde la superficie, adquieren á cierta profundidad su mayor extension y riqueza, y profundizándose se van reduciendo, disminuyendo su interes, hasta desaparecer los frutos, conservando no obstante la veta sus buenos caracteres.

Siguen unas veces una direccion vertical y otras se inclinan al Oriente ó al Poniente, terminando en unas vetas á los 150 metros y en otras descienden hasta los 300 metros.

Pasada esta profundidad, aunque se han hecho y se siguen haciendo registros, no han adquirido todavía la amplitud necesaria, para resolver si será posible conseguir una zona tan noble como la de arriba.

Con excepcion de la veta de la Cantera y la de Malanoche, en las demas las aguas son muy poco abun-

dantes y se suelen agotar al grado de faltar aun para los usos indispensables de las minas.

La de la Cantera es tan abundante, que las Negociaciones de Quebradilla y del Bote han tenido que montar máquinas de desagüe de gran potencia, para sostener las aguas que reconocen de esta veta á las que tienen en explotacion. La de la veta de Malanoche es mucho menor, pero sin embargo, cuando esta Negociacion estaba en movimiento, el desagüe era poco eficaz y dispendioso por medio de los malacates.

Sobre veta, los paninos son por lo general favorables para el avance de las obras, necesitándose aun en ciertos casos, ejecutar estos trabajos con los paleros, por tener que ir fortificando ó recibiendo las excavaciones. Fuera de veta, por el contrario, son bastante macizos, á no ser que la roca en que arma ésta, sea por su misma naturaleza blanda, ó se encuentre descompuesta por la accion del llenamiento de la veta, sobre todo cuando es de regular potencia.

La formacion aurífera es relativamente reducida, pues sólo se conocen, la veta de oro que explota la Negociacion del Bote, las que están ubicadas al Sur de la serranía en el Oriente y que se extienden hasta la Escondida, y que han sido poco explotadas; las vetas de Pánuco que tambien contienen oro y que recientemente se han trabajado en muy pequeña escala.

En todas las demas no se encuentra, sino en cantidad apénas apreciable, y en las vetas del Refugio y San Tiburcio en que abundan las piritas, se viene á recoger en la plata producida por la pella de planillas,

que como se ha dicho, proviene de la concentracion de los residuos del beneficio."

Sobre estas vetas se hallan abiertas numerosas minas, que pertenecen á Negociaciones mineras de más ó ménos importancia, de las que enumeraré las principales.

La Negociacion de Quebradilla, cuya mina principal labrada en la veta de este nombre, fué una de las primeras que se trabajaron en este Mineral, en cuyo tiro llamado de Guadalupe está montada una máquina para el desagüe, sistema Cornwalls, simple efecto, expansion en el cilindro y condensacion, capaz de producir un efecto útil de 180 caballos de vapor á la profundidad de 470 metros, habiendo llegado la explotacion á sólo 280.

En la *gran cuadra* que encierra las pertenencias de Quebradilla, y que consiste en un rectángulo de 1,676 metros á hilo de veta y 420 perpendicularmente, hácia el echado, hay abiertos varios tiros, de los que los principales son el Tiro General, el de Guadalupe donde está la máquina, los de San Carlos, El Centauro, Los Cuates y Mirtos; tiene además como obras de importancia, el socavon Poniente de El Grillo, sobre veta, de 268 metros, y el socavon Norte del mismo nombre, aventurero, que tiene 195.

Para dar una idea de la marcha en la explotacion de esta mina, tomaré los datos consignados en el Informe que en el año de 1876 su inteligente director, el Sr. Ingeniero de Minas D. Joaquin M. Ramos, presentó al Síndico de la Negociacion.

En ese año se extrajeron de Quebradilla y la Aca-

cia 70,636 cargas 2 arrobas de mineral, con el costo de 222,531 22 pesos, correspondiendo á 1 carga, 3 15 pesos. El cuele de las obras muertas fué de 488,04 metros, que importaron 10,801 74 pesos, resultando el costo de un metro, de 22 13 pesos.

Se beneficiaron en la Hacienda de La Granja 11,687.10 montones ¹ con la ley média de 3.48 marcos; los que, con 635,15 montones de margajas, produjeron 41,100 marcos de plata, con una pérdida de 33,190 libras 5 onzas de azogue, que equivale á 13 onzas por marco; siendo la de la plata de 11.33 por 100.

El costo del beneficio fué de 9.05 pesos por metro, y de 11.87 incluyendo el azogue.

La Negociacion de San Márcos ó Carnicería, cuyas pertenencias que están al E. de Quebradilla, comprenden además de la de San Nicolás y la cuchilla que adquirió de Quebradilla, otras 4 que se extienden hasta la Negociacion de San Rafael. En ellas están las minas de Carnicería, San Márcos y la Union. Su profundidad es de 250 metros, su laborío bien llevado, y sus utilidades se calculan en un millon y medio de pesos.

La Negociacion de San Rafael, cuyas utilidades han sido constantes en los 23 años que lleva de ser explotada, y en cuyas amplias pertenencias están comprendidas las vetas de San Luis, Santo Tomás, Bolsas, Huisache, San Vicente, La Paz y La Aurora. Tiene una Hacienda de beneficio, la de Begaña, en la que actualmente se benefician de 250 á 280 montones semanarios. Sus utilidades son de consideracion.

¹ El monton en Zacatecas es de 20 quintales.

La Negociacion de Cinco Señores, al N. E. de San Rafael, con 12 pertenencias, que tiene variás obras de importancia para el laborío de las minas y de expectativa para su porvenir. No tiene Hacienda propia, y para ensayar el tratamiento metalúrgico de sus minerales, está montada una máquina con tres baterías de cinco mazos por el sistema americano de panes.

La de Santo Domingo y antiguo Santo Cristo, de la Reforma y anexas, la del cerro del Bote, que por sus productos, sostenidos desde hace algunos años, figura en primera línea entre las negociaciones mineras de este Distrito. Sus minerales tienen ley de oro y se benefician en la Hacienda de Cinco Señores.

El oro hace aquí un papel geognóstico tan esencial, que sirve de base para la division que se ha establecido de las vetas, en *vetas de plata* y *vetas de oro*. Estas vetas se están explotando en una extension de 2,500 metros, hay establecidos 10 tiros, de los que el más profundo es el de San Genaro que tiene 210 metros, y los que han obtenido mejores resultados son los de San Fernando y la Llave, entre los que las vetas se reunen, formando en su reunion un cuerpo que en algunos puntos tiene hasta 20 metros de ancho.

El desagüe de esta mina se hace por medio de una máquina de vapor, establecida en el tiro de San Genaro, y actualmente se están montando otras dos en el tiro de la Llave; una para el desagüe y otra para la extraccion.

Las minas de Clérigos, cuya veta está explotada en una extension de 570 metros y una profundidad de 225, habilitada por tres tiros; la de la Cantera, labrada