

**APUNTES SOBRE LA DISTRIBUCION DE MINERALES  
EN EL ESTADO DE DURANGO,  
por el Ing. Manuel Rangel.**

Desde hace muchos años figura el Estado de Durango, por su riqueza minera, entre los más importantes de la República. En los trece Partidos en que está dividido para su administración política, se encuentran minas en explotación más ó menos activa; en la mayor parte de ellos las hay que en épocas no muy lejanas fueron famosas por la abundante producción y gran riqueza de sus minerales. Citaré algunas de ellas, empezando por la mina del "Socavón" ó "Mina Grande de Avino," en el Partido de San Juan del Río. Fué su dueño Francisco de Ibarra, el fundador de la ciudad de Durango. Desde 1563 hasta la fecha, esta notable mina ha estado produciendo sin interrupción abundantes frutos, siendo de notar que las *pintas*, en la parte superior, fueron muy propias para el beneficio de amalgamación, mientras que en la actualidad la presencia, en abundancia, de galena y sulfuros de cobre, las hace inadecuadas para aquel su primitivo tratamiento. En el Partido de Indé son muy antiguas las minas del "Agua," "Gran Lucero" y otras más; "La Guadalupana," "La Colorada," "Animas" y otras son de las primeras que se trabajaron en Mapimí: "Terneritas," en el Partido de Cuencamé, es notable por la uniformidad de su mineralización, y desde hace muchos años ha estado en constante producción. En Topia, Tamazula y Otáez, se descubrieron muchas vetas ricas desde antes que se fundara la ciudad de Durango. Las minas profundas abiertas sobre la veta de "Barradón," en Guanaceví, se tienen por muy antiguas; pero aún lo son más las del vecino mineral de San Pedro. A fines del siglo XVIII se descubrieron los minerales de San Dimas, La Puerta y Guarisamey; en este último se encuentra la famosa mina de "La Tecolota," que en poco tiempo enriqueció á su propietario D. Juan José Zambrano, y cuya explotación se va á comenzar nuevamente. Después de San Dimas y Guarisamey, en 1786, se descubrió el mineral de "Gavilanes," cuyas minas fueron tan ricas como las de Guatisamey y notables

por estar sus minerales constituidos por plata nativa y argentita muy pura, en matriz cuarzosa; se beneficiaban por *patio* y rendían las tortas en 36 horas, dando platas de 996 á 998 de fino, sin nada de oro; se usaban como plata químicamente pura para la incuarta-ción de los ensayos de oro. Por último, la mina de "Vacas," en el Partido de Nombre de Dios, que estuvo hundida y abandonada durante muchísimos años, se trabajó de nuevo con éxito hasta hace unos 15 ó 18 años; de entonces acá ha decaído, pero sus minerales están muy lejos de haberse agotado.

La falta de maquinaria para extracción y principalmente para desagüe fué causa de que muchas minas explotadas por los españoles y aun por los mexicanos muchos años después de la Independencia, fueran abandonadas estando en bonanza; siendo frecuente encontrar antiguos trabajos y extensos laborios casi completamente hundidos, conteniendo todavía minerales de muy buena ley.

La fundición en hornos castellanos y la amalgamación eran los únicos sistemas de beneficio conocidos por nuestros antiguos mineros; y como frecuentemente acontece que la mineralización cambia al terminarse á la profundidad la zona de oxidación, cuando ese cambio traía minerales impropios para el método de beneficio empleado en la localidad, resultaba el abandono de las minas en que tal cosa sucedía, aun cuando las leyes de los minerales fueran altas. Se prefería explotar zonas superficiales, todavía vírgenes, á luchar con minerales rebeldes ó situados á bastante profundidad, y con mayor razón si el agua se presentaba en abundancia.

Las vías de comunicación disminuyendo los fletes; la posibilidad de emplear la moderna maquinaria de desagüe y extracción, que permite elevar económicamente el agua y los minerales; el uso de los recientes y poderosos explosivos que facilitan el arranque, y los adelantos de la Metalurgia, que ha encontrado procedimientos aplicables á minerales de leyes relativamente bajas, todo eso ha hecho practicable la nueva explotación de algunas minas que habían sido abandonadas, y ha hecho costeables muchas vetas que antiguamente se despreciaban por su pobreza relativa en metales nobles.

La construcción de vías férreas, que se aproximen á muchísimos de los distritos mineros que se encuentran en el Estado de Durango, y el establecimiento en su territorio de mayor número de oficinas para el tratamiento en grande escala de los minerales, el cual también abaratan, son dos factores que, á no dudarlo, darán un vigoroso impulso á nuestra industria minera.

La plata, el oro y el mercurio (este último como ingrediente indispensable para la amalgamación, aunque restringida su explotación por leyes que tendían á asegurar el consumo del producido en Almadén) fueron los metales explotados preferentemente por los antiguos mineros españoles y mexicanos, pues aunque el plomo figure en cantidad notable en las primitivas estadísticas de la producción minera, hay que tener presente que se obtenía necesariamente en el tratamiento por fundición de la galena y carbonatos de plomo argentíferos, cuya plata era el principal motivo de su beneficio.

La Industria Moderna, encontrando numerosas y variadas aplicaciones á metales distintos de los antes mencionados, principalmente al fierro, al cobre, al plomo, al zinc, al estaño, al aluminio y á otros más, ha aumentado también el campo de la Minería, proporcionando mercado á estos productos, antes vistos por los mineros con poco interés por su poca demanda y escaso valor, pero que en la actualidad son objeto de una explotación muy remuneradora.

Me propongo en estos apuntes, dar una idea ligera de la abundancia y variedad de los criaderos minerales que por doquiera cruzan el subsuelo del Estado, que rico por su Agricultura, Forestería é Industria Pecuaria, quizá lo sea más por la diversidad y riqueza de sus yacimientos minerales.

*Hierro.*—Comenzaré por los minerales de fierro, ya que en el suelo de nuestro Estado, á unos dos kilómetros al N. de la Capital, tenemos tal vez el más notable yacimiento de fierro que exista en el mundo, nuestro "Cerro Mercado," masa enorme de fierro oxidado, de una pureza absoluta; solamente la parte que está á descubierto contiene mineral en cantidad suficiente para producir por muchos años todo el fierro que el mundo entero pueda consumir. Desgraciadamente sólo ha sido explotado con éxito y en pequeña escala por la Ferrería de Flores, cuyos trabajos han sido desde hace tiempo suspendidos; aunque al pie mismo del Cerro Mercado existe una fundición moderna, las interrupciones del trabajo han superado en duración á los períodos de actividad, y dado el estado de abandono completo en que hornos y talleres se encuentran, la considero como un fracaso.

La especie de mineral ferruginoso que casi exclusivamente constituye al "Cerro Mercado," es la hematita en masas compactas, de estructura granular, dividida por grietas de contracción en fragmentos más pequeños: en muchas partes, sobre los bloques de hematita, se destacan hermosos octaedros de martita; la magnetita

sólo se encuentra en pequeña cantidad, en la parte Norte, en el punto llamado "Cueva del Imán:" el fierro especular y la variedad llamada oligisto micáceo, se encuentran en el punto conocido por "Cueva de la Marmaja," donde está mezclada con manganeso; suele también hallarse, pero rara vez, la limonita.

Varias vetillas de caledonia cruzan en todos sentidos el macizo de hematita, y al pie del "Picacho de la Cruz," hacia el E., se ven algunas delgadas venillas de amphibolita alterada. Diseminada por todo el cerro, pero en mayor cantidad en el punto llamado "Cueva de los Biriles," se encuentra la apatita, ó mejor dicho, la variedad esparragueta, en cristales exagonales prismáticos y con varias facetas en una de sus extremidades; su color es amarillo ó amarillo verdoso, y se conocen en Durango con el impropio nombre de Biriles, corrupción de Berilo, especie mineralógica en que se clasificó indebidamente, la variedad de apatita encontrada en el "Cerro Mercado."

La continuación en dirección del yacimiento de fierro está marcada por la coloración de un rojo intenso de la rhyolita, roca en que arma el criadero, y por numerosas vetas de oceres y arcillas ferruginosas que se explotan como materia colorante, obteniéndose una roja (almagre), una amarilla y una morada.

En otros lugares del Estado se encuentran también yacimientos de fierro en vetas muy potentes y bien definidas; por ejemplo, cerca de la sierra del Yerbánis, en el punto llamado "Minillas," tenemos muy gruesas vetas de mineral de fierro, dominando las especies magnetita y hematita; en el Partido del Mezquital, en la mina "La Fortuna," hay vetas de hematita; en el "Cerro de la Pitarrilla," en terrenos de la hacienda de San Francisco, Partido del Oro, la hematita forma vetas muy formales, y también en la sierra de Cacaria, acompañando yacimientos de cassiterita.

En la zona superior de las vetas, llamada zona de oxidación, es muy frecuente encontrar mineral ferruginoso en abundante cantidad, acompañando á la matriz ó constituyéndola casi exclusivamente; así en la mina "Viva Juárez," Municipalidad de San Bernardo, Partido del Oro, la matriz es la hematita; en el Mineral de Canelas, Partido de Tamazula, hay vetas en cuyo crestón se presenta el fierro oligisto: en la mina "El Prospecto," de Indé, la magnetita abunda en el crestón; en el Mineral de Escobar, Partido de Santiago Papasquiáro, hay grandes crestones de hematita y limonita, con muy buena ley de plata; en muchos minerales del Partido de Mapimí

abundan los óxidos de fierro, y aun los sulfuros y arseniosulfuros; en el de "Ojuela" se presenta la turgita. Los óxidos de manganeso acompañan con mucha frecuencia á los de fierro, en la misma región superior de los criaderos, y constituyen los minerales conocidos por *colorados, negros, quemazones*, etc., muchas veces muy ricos en plata y oro. Generalmente son aprovechables, pues son un excelente mineral de ayuda para las fundiciones.

La Wolframita (tungstato de fierro) se encuentra en la mina "Tungsteno," situada en Peñón Blanco, Partido de Cuencamé, donde es aurífera; se halla también en la sierra de San Francisco, principalmente en las inmediaciones de Coneto, Partido de San Juan del Río.

*Manganeso.*—Este mineral, que según acabo de manifestar se encuentra asociado al fierro en muchos crestones de vetas metalíferas, también se presenta en nuestro Estado en criaderos manganesíferos propiamente dichos; puedo afirmar que se encuentra, de una manera cierta al estado de pyrolusita, en una gran veta que corta al "Cerro de Santiago," situado en terrenos de la hacienda de Juan Pérez, Partido de Cuencamé y también en la Mesa de Zavala, de la hacienda de "La Purísima," del mismo Partido. Las dos muestras que poseo, son enteramente semejantes; en ambas se encuentran mezclados al óxido de manganeso, pequeños cristales, al parecer de calcita, cuyas brillantes facetas se destacan muy claramente en la masa negra del mineral de manganeso. Para determinar si los cristales son carbonatos de cal ó barita (calcita ó baritina), estoy en espera de otros ejemplares para analizarlos cuidadosamente y resolver sobre este interesante punto.

*Estaño.*—Aunque sin importancia industrial, mencionaré los yacimientos de cassiterita del "Cerro de los Remedios," ubicados en las orillas de la ciudad de Durango, hacia el SW. y que se extienden por el S. hasta la ex-garita de Analco; están formados por vetillas delgadas, que provienen del llenamiento de grietas de contracción, por enfriamiento de las rhyolitas, roca en que arma el criadero de estaño; se presenta en bolsas pequeñas al estado de riñones de cassiterita; muchas veces se encuentra cubierta su superficie de pequeños cristales octaédricos de una mezcla isomorfa de cassiterita y hematita, mineral que en el Estado acompaña invariablemente á los yacimientos estañíferos. La explotación de estos yacimientos no es costeable. Por algunos años se trabajaron en pequeña escala y no producían ni la cantidad necesaria al consumo local, y como el agua

se encuentra á poca profundidad y en abundancia, han sido abandonados.

Son bastante conocidos los yacimientos de cassiterita del mineral de Potrillos, situados en la sierra de San Francisco, Municipalidad de Coneto, Partido de San Juan Río; son vetas formales, muchas de ellas de fractura, otras de contracción por enfriamiento; el llenamiento está constituido por masas arriñonadas de cassiterita, y riñones bastante grandes acompañados frecuentemente de hematita, y entre una substancia terrosa de color rojizo, que es una especie de arcilla ferruginosa; asociada á las especies anteriores se presenta, en gran cantidad, la variedad de topacio conocida con la denominación de *pienita*, en hermosos cristales rómbicos hemimorfos, pues por una extremidad presenta un apuntamiento piramidal mientras que por la otra se terminan por una base; las caras dominantes son: la base, las caras prismáticas, un macroprisma y una proto-pirámide, cuyo vértice está truncado por una pequeña faceta que representa la base del prisma rómbico.

La *durangita*, que es un fluoro-arseniato de sodio y aluminio, en cristales traslúcidos, piramidales, del sistema *monoclínico*, de un hermoso color rojo anaranjado, en una especie claro, en otro obscuro, fué encontrada según Dana, en la mina "La Barranca," á 18 millas al NE. de Coneto, en venas de cuatro á seis pulgadas de espesor, unidas algunas veces á los respaldos, y entonces se obtienen los grandes cristales de color amarillo-anaranjado claro; otras veces con cassiterita, entre la materia pulverulenta blanca que llena las vetas, entonces se obtiene la variedad pequeña y de color obscuro. También se ha señalado su presencia en la mina del Refugio del Mineral de Coneto. Desde hace tiempo he tenido empeño en conseguir muestras de *durangita*, para que figure esta especie en la colección de minerales del Instituto Juárez; mis gestiones han fracasado hasta ahora, pues tanto yo como algunas personas que tienen relaciones con los mineros, les hemos interrogado acerca de ello y manifiestan que no tienen noticia de la mina "La Barranca," ni tampoco conocen la especie mineral de que se trata; sólo he podido averiguar que un Sr. Davis tiene tres cristales del color ya mencionado y él afirma que son de *durangita*, cosa muy posible.

Las minas de los "Potrillos" fueron trabajadas hace unos diez años por la "Pittsburgh and Mexico Tin Mining Co.," con malos resultados, debido, según persona que tuvo oportunidad de conocer á fondo el negocio de esta Compañía, á falta de buena administra-

ción y desconocimiento completo del asunto. Se gastaron más de \$200.000.00 oro, y sólo se arrancaron unas 1000 toneladas de mineral: se remitió á E. U. un furgón de barras de estaño, que fué declarado de muy buena calidad. El Sr. D. Manuel Enríquez trabaja actualmente, con provecho, las minas: "La Reina," "Dos Señores," "Donato Guerra" y "La Sorpresa," en conjunto unas veinte pertenencias.

En la "Ciénega de Batres," en el "Potrero de Laysola," en "Santa Isabel" y en otros puntos de la sierra de Cacaria, se encuentran también importantes yacimientos de cassiterita, acompañada de óxido de fierro. En esta región están situadas las minas "Providencia," "María," "El Diablo," "Ampliación del Diablo" y otras más; muchas de ellas fueron trabajadas por el Sr. D. Marcos Tson, hace unos quince años; pasaron después al Coronel D. Wenceslao González, y por último á manos del Sr. Holloway, su actual poseedor.

En otros puntos del Estado hay también yacimientos de cassiterita, en todo semejantes á los anteriores, pues el mineral es también la cassiterita acompañada de hematita, y encajonados en rhyolita. Citaré los situados en el Partido del Mezquital, en los puntos denominados "Cerro Blanco" y "Los Hornitos;" en el Partido de Nombre de Dios en el "Cerro del Sacrificio;" en el Partido de San Juan del Río, en el arroyo de la Tinaja de la Sierra de Gamón, y también en la mina de "Guadalupe," en la que se encuentra unida á la stanita.

En el Estado es muy grande la extensión superficial cubierta por las rhyolitas, rocas á las que, como hemos visto, están subordinados los yacimientos de cassiterita y también los de fierro, incluyendo el Cerro Mercado, las vetas de "Minillas" y las del "Cerro de la Pitarrilla," por lo que creo que son de la misma edad geológica, ó sea del plioceno, período al que, según decir del distinguido geólogo duranguense, D. José G. Aguilera, deben referirse las erupciones rhyolticas del país. Es muy frecuente encontrar en el fondo de los arroyos que surcan el terreno donde se encuentran los yacimientos de cassiterita, depósitos de este mineral que, acarreado por las aguas corrientes, se depositaban, en virtud de su gran densidad, primero que los demás acompañantes, sufriendo naturalmente una concentración; estas especies de placeros se hallan más generalmente en los yacimientos de Cacaria, Sierra de Gamón, y en los "Hornitos," Partido del Mezquital.

*Antimonio.*—Los minerales de antimonio son muy abundantes

y ocupan una extensa área en el Estado. Además de ser los acompañantes que con más frecuencia se observan en los yacimientos plomo-argentíferos, los encontramos en criaderos en los que el sulfuro (stibita) y los óxidos constituyen casi en absoluto la mineralización, aunque tal vez, con la profundidad den lugar á la aparición de minerales plomosos, cosa muy frecuente en estos yacimientos. Por ahora mencionaremos como exclusivos criaderos de antimonio, los situados en el Cañón de Jerez, en terrenos de la hacienda de San Juan Bautista, en los que predomina la stibita; lo mismo que en algunas vetillas que atraviesan la serranía que corre al Sur de la hacienda de Juana-Guerra, situada como la anterior en el Partido de Nombre de Dios. En el Cerro de la Pitarrilla, mencionado al tratar de los minerales ferruginosos, hay importantes criaderos de antimonio, en los cuales la stibita está acompañada de óxidos, productos de alteración de la primera; igual cosa se observa en los que se presentan en la hacienda del Carmen, Partido del Oro; y en las cercanías de Avino y Taponá. En la mina la "Casualidad," cerca de Pánuco de Coronado, se ha encontrado la cervantita, y en varias minas del mineral de Ojuela se presenta la valentinita.

Las mejores muestras de minerales de antimonio proceden del Partido de Nazas, en el que abundan los yacimientos; y son de las minas de D. Bonifacio Escobar y de la mina "Concreción de Dios," de D. Jesús Ruelas, situada ésta en la Municipalidad de San Pedro del Gallo del mismo Partido.

Siendo los óxidos de antimonio productos de la oxidación del sulfuro, es muy probable que se encuentren mezcladas las diversas especies, pues las muestras que conozco no se ven homogéneas; en partes son de una coloración blanca amarillenta, con lustre resinoso, que parecen revelar la presencia de la sernarmontita; en partes se ven cristales alargados de apariencia rómbica y de color amarillo-rojizo, que puede ser la valentinita ó la cervantita, lo que no he podido resolver por falta de medios para hacer un análisis completo. En cuanto á la substancia terrosa pulverulenta de color amarillo sucio que acompaña frecuentemente á la stibita, cubriéndola en muchas ocasiones con una delgada embarradura, por dar agua en el tubo la considero como stibiconita.

Varias personas que han trabajado vetas de minerales de antimonio, me informan que los compradores pagan mejor los óxidos que el sulfuro y que en todo caso sólo compran minerales que contengan cuando menos un 50% de antimonio metálico, determinada



la ley precisamente por vía ígnea; dada la fuerte pérdida que este procedimiento de ensaye ocasiona en esta clase de minerales, sólo encuentran salida los minerales muy ricos; circunstancia que ha desanimado á muchos mineros que han adquirido propiedades sobre yacimientos de antimonio.

*Mercurio.*—Aunque desde la generalización de los procedimientos de lexiviación, fundición y cianuración, la demanda de mercurio (azogue) ha disminuido notablemente, bueno es, sin embargo, hacer constar la existencia de criaderos de cinabrio en el Estado. Los más conocidos son los de "Palomas" cerca de Otinapa, Partido de la Capital, que fueron explotados hace unos diez ó doce años. Abandonados actualmente, tal vez sería conveniente reanudar la explotación por pasar cerca de las minas el ramal del Ferrocarril á la Sierra, cuya construcción se ha empezado últimamente. El finado Licenciado D. Martín G. Palacio, estuvo explotando la mina "Gran Tenoxtitlán," ubicada en el Partido de Indé, en la que el cinabrio se encuentra en un yacimiento irregular, encajonado como el de Otinapa, en medio de la rhyolita. En el Partido de Tamazula, Municipalidad de Los Remedios, y en el mineral de Cucuyame existen criaderos muy importantes de cinabrio, pero las vías de comunicación, malas y escasas, hacen poco costeable la explotación; de la sierra de Avilez, Partido de Mapimí, y de las cercanías del Súchil y Muleros, Partido de Nombre de Dios, poseo muestras de cinabrio, pero no puedo decir nada de los yacimientos, por no conocerlos y por no haber encontrado personas que me suministren datos fidedignos; también me aseguran que el cinabrio se encuentra en los Partidos del Oro, San Juan del Río y Santiago Papasquiario, pero hasta ahora no he podido conseguir muestras que me permitan afirmar su existencia, pues aunque en Guanaceví, lo mismo que en la mina "Cinabrio" del mineral de Ventanas, sí se ha encontrado, parece que su presencia es puramente accidental en esas vetas.

*Azulfre.*—Este es otro de los minerales muy abundantes que tenemos, aunque confinado en el Partido de Mapimí, en la sierra de Banderas; estos yacimientos, que han sido explotados activamente desde hace mucho tiempo, son por cierto muy importantes desde los puntos de vista industrial y científico y han sido estudiados por geólogos competentes, como el Sr. Ing. D. Juan de Dios Villarello, quien sobre ellos ha escrito un interesante estudio, que recomiendo á los amantes de la Geología.

Sabido es que los vecinos de Tuitán, Municipalidad y Partido

de Nombre de Dios, se dedicaban, no hace aún muchos años, á la fabricación de pólvora ordinaria, en la que entran como ingredientes, el carbón, el azufre y el nitro ó salitre; el azufre lo sacaban del Cerro de Maika, situado en el lindero de las haciendas "El Ojo" y "La Ochoa," ubicadas en el Partido de Nombre de Dios. Este cerro es uno de los principales cráteres extinguidos, por los que en período enteramente reciente, se verificó la salida de las grandes erupciones basálticas que formaron la "Breña" y "Los Malpaises." El azufre es de origen solfatariano, producido por fumarolas formadas al fin del período activo de la última erupción y durante el enfriamiento de las lavas; se encuentra en pequeña cantidad y es bastante impuro. El salitre lo obtenían por eflorescencia, humedeciendo unas tierras rojas que llevaban desde la hacienda del "Chorro," donde se encuentran en cuevas ú oquedades entre el basalto, que aparece allí como una especie de tezontle.

Se ha encontrado el nitro en la hacienda de San Esteban, Partido de Nombre de Dios, y en otros muchos lugares donde efloresce en ciertas rocas muy alteradas, mezclado con tequezquite (*sexquicarbonato de sosa*); sólo se usa para llevar á terrear á los animales de las haciendas, pues no es muy abundante y por tanto susceptible de una explotación más formal. En los alrededores del "Ojo Caliente," situado en terrenos de la Estanzuela, Municipalidad y Partido de Cuencamé, se produce el nitro en mayor abundancia, y los yacimientos fueron explotados en pequeña escala hasta hace poco tiempo. Ultimamente se están beneficiando unas tierras localizadas en terrenos de la hacienda de Avilez, y de las cuales se extrae un 15% de salitre, según me han informado; espero pronto unas muestras que ofrecieron mandarme.

*Zinc.*—Hasta hoy no tengo conocimiento de yacimientos exclusivamente zincíferos en el Estado, lo que no quiere decir que en él no se encuentren minerales de zinc, pues el sulfuro (blenda), se presenta con frecuencia como acompañante de la galena en los yacimientos plomíferos, casi siempre mezclado íntimamente con ella y con la pirita de fierro, según puede observarse en el mineral de Tovar, cerca de Tepehuanes, en Tejaman y en otras muchas localidades: á veces la blenda se separa de la galena formando bolsas más ó menos grandes en medio de ella, como acontece en la mina de "Vacas," mineral de la Parrilla, Partido de Nombre de Dios; en la mina "Alaska" y otras de Guanaceví; cerca de Topia, en la mina

“San Alejandro” y en la “Plomosa,” del mineral de Huahuapan, Partido de San Dimas.

Cuando se llega, en muchos yacimientos de plomo del Estado, á encontrar carbonatos y sulfatos (cerussita y anglesita), es muy frecuente que entre ellos se presenten el carbonato [de zinc (smithsonita) y el silicato (calamina), resultado de una alteración del relleno primitivo de los criaderos, que indudablemente fué constituido por sulfuros; esto se observa en los minerales de Ojuela y Mapimí.

Actualmente se nota un movimiento favorable para los minerales de zinc, lo que hará que los mineros fijen su atención en los yacimientos de este metal, y no creo difícil que en el Partido de San Juan de Guadalupe se encuentren algunos, porque la formación geológica de sus terrenos es muy semejante, si no idéntica, á la de los de la hacienda de Cedros, donde según noticias, se encuentran en abundancia; muchos de ellos han sido denunciados por un Sr. Balbotín.

*Plata.*—Los minerales de plata son, sin duda, los que tienen una zona de distribución más extensa en el Estado, pues no faltan en ninguno de sus trece Partidos, ora constituyendo yacimientos argentíferos propiamente dichos, ó bien en criaderos de plomo y de cobre con leyes muy altas de plata y oro; los primeros, es decir, los argentíferos propiamente dichos, son más abundantes y más típicos en los terrenos de origen eruptivo, en tanto que los de plomo y cobre son más ricos y abundantes en las formaciones sedimentarias, sin que dejen de presentarse en los primeros, pero con caracteres distintos.

El macizo montañoso que designamos con el nombre de Sierra Madre, se va elevando por gradaciones sucesivas de E. á W., desde unos 1800 ó 1900 metros sobre el nivel del mar (altura media de su base oriental), hasta alcanzar una elevación media de 2500 á 2600 metros, para descender de una manera sumamente brusca, por su flanco occidental, hacia la profunda depresión que hoy ocupa el Océano Pacífico, observándose en ella, de una manera particularmente clara, el hecho general de que la vertiente más abrupta de una cadena de montañas, hace frente á la mayor depresión. Las profundas barrancas que por muchas partes cruzan á la Sierra, y que presentan frontones ó acantilados verticales de más de 100 metros de altura, ya por una, ya por otra, ó por sus dos márgenes á la vez; sus altos picos, soportados por enormes montes de flancos sumamente fragosos, que elevan á muchos de ellos á alturas de 3000 metros

ó más; los innumerables y tortuosos talwegs, por donde las *aguas* pluviales descienden formando con frecuencia hermosas cascadas; y por último, las cordilleras secundarias de este sistema montañoso, que se observan sobre todo en el lado occidental, en dirección perpendicular á la general de la Sierra, nos dan idea no sólo de la complejidad de los esfuerzos orogénicos, sino también de la enorme energía de las fuerzas tectónicas, las que, ejerciéndose en repetidas ocasiones, han producido este interesante sistema montañoso.

En un plegamiento tan intenso y tan variado é inextricable, no podían menos que producirse enormes grietas de fractura, ni dejar de haber dado lugar á erupciones volcánicas que agregaban nuevos materiales al macizo primitivo, y que, contrayéndose por enfriamiento, producían otra especie de hendiduras. Muchas de estas grietas y de las primeras, mineralizadas con posterioridad, originaron los actuales yacimientos metalíferos.

En la parte alta de la Sierra predominan las rhyolitas, las tobas y conglomerados, y hacia abajo, en el descenso al Pacífico ó hacia algunas de las profundas barrancas, aparecen rocas andesíticas y dioríticas, y en éstas es donde son más abundantes los yacimientos argentíferos. En efecto, los minerales de Copalquín, Tahuehueto, Norontal, San Fernando, Siánori, Topia, Canelas, Birimoa, Metatitos, San Andrés, Llanitos, Tamazula, Amaculí, Otáez, Tominil, Basís, Huahuapan, San Dimas, Guarisamey, Gavilanes, Tayoltita, Ventanas, Duraznito, Chavarría, Guadalupe, Animas, San Nicolás, Los Limones, San Patricio y otros muchos, se encuentran en esta región. Desprovistos de vías cómodas de comunicación, pues sólo tienen malos caminos de herradura; alejados de los centros mercantiles que los abastecen de elementos necesarios para la vida y de los útiles é implementos indispensables para el laboreo de las minas y para el tratamiento metalúrgico de los minerales; teniendo que pagar altos fletes por el transporte de la maquinaria ó de los productos de la industria minera, ésta es, sin embargo, muy remunerativa, y cada día tenemos noticia de nuevas instalaciones de maquinaria y de nuevos denuncios, debido únicamente á la abundancia y altas leyes de los productos de las vetas de esta comarca.

El ferrocarril á la Sierra que actualmente se construye mejorará notablemente algunos de los distritos mineros de esta región, pero sólo á los de la parte meridional, que no son los mejores ni los más numerosos; y si no se procura el avance de un ramal del

Ferrocarril de Tepehuanes hasta Topia, la capital del Estado perderá definitivamente el comercio con esta importante porción de su territorio, que ya en la actualidad se abastece en su mayor parte de Sinaloa. Hay más: de San Dimas á Mazatlán se ha dado principio no hace mucho tiempo á la construcción de un camino carretero que llegue hasta el ferrocarril que va de este puerto á Guadalajara, y sabemos que se tiene la idea de construir otro de Topia á Culiacán, lo que, si es una ventaja para Sinaloa, es un perjuicio para nuestro Estado.

Volviendo á la descripción de los yacimientos argentíferos de la Sierra, diré que su mineralización está compuesta por los sulfuros de plata, argentita y argentopyrita; por los sulfuros complexos, polybasita y stephanita; por los sulfo-arseniuros y sulfo-antimonios, las platas rojas, pyrargyrita, proustita y myargyrita, y por plata nativa, siendo raro encontrar las sales haloides de plata, las que, cuando se presentan, es en los crestones; en cambio se encuentra con mucha frecuencia la pyrita de fierro. Agrupaciones muy variadas de las especies minerales mencionadas, en una matriz las más veces cuarzosa, con frecuencia formada de caliza ó de una mezcla de ambas, distribuidas de una manera regular, en grandes extensiones, tanto en dirección como en profundidad, con ensanchamientos frecuentes que forman bolsas más ó menos grandes, tales son los caracteres generales que presenta el llenamiento de las vetas argentíferas de la Sierra.

Es frecuente que en un mismo distrito minero se observen junto con los yacimientos descritos en los párrafos anteriores, otros criaderos en que abundan la galena acompañada de blenda, ó minerales de cobre (los carbonatos, malaquita y azurita; el óxido, euprita; el silicato, erisocola, en la zona de oxidación; y á poca profundidad, los sulfuros, chalcopyrita, chalcocita, erubescita; y los cobres grises, tetrahedrita y panabasia). En San Andrés abundan los sulfuros de cobre complexos (fahlerz) y la galena, siendo ésta muy abundante también en Topia. Cerca de estos dos lugares se presentan formaciones calizas; ¿tendrán éstas alguna influencia sobre la presencia del plomo y del cobre en estos criaderos? Punto es éste digno de estudio y para intentarlo espero recoger mayor número de datos.

En general, cuando se presentan juntos en un mismo distrito minero los yacimientos propiamente argentíferos, y los que contienen plomo y cobre, ó tienen rumbos distintos, que es el caso general, ó bien corren paralelamente, pero quedando perfectamente se-

parados, como sucede en Guanaceví, donde, desde la veta de "Barradón" hacia el W. se encuentran los yacimientos argentíferos, y al E. los plomo-argentíferos y los cupro-argentíferos. En ambos casos parece que se trata de vetas de distinta edad; pero hay un caso también notable y es que en algunas vetas se ha observado que las galenas y los sulfuros de cobre aparecen en gran proporción á la profundidad, suministrando este hecho otro interesante punto de estudio. En San Andrés ha habido fracturas posteriores al llenamiento de las vetas, pero no han sido mineralizadas, se presentan formando numerosas fallas, que muchas veces han dislocado las vetas, produciendo saltos más ó menos importantes.

Por último, la falta en las vetas de substancias dotadas de poderosa energía química; la circunstancia de que la roca encajonante apenas está alterada á poca distancia de los respaldos, y la naturaleza de los minerales del llenamiento, sulfuros abajo de la zona superficial, nos demuestran que no ha habido fenómenos de substitución en el relleno, y que éste es el primordial. Con caracteres semejantes á los mencionados se presentan los yacimientos argentíferos, plomo-argentíferos y cupríferos, que como los de Promontorio, Coneto, el Refugio, Avino, Pánuco de Coronado, Arzate, Yerbabuena y otros muchos, arman en las rocas de la serranía de origen eruptivo que con rumbos más ó menos paralelos á la Sierra Madre se extienden en la parte oriental del Estado.

*Oro.*—El oro es también bastante abundante en Durango. La gran mayoría de los yacimientos argentíferos, plomo y cupro-argentíferos de la Sierra Madre, contienen elevada proporción de oro, y en muchos como en Ventanas, Copalquín, Basís, Animas, San Patricio y otros más, el valor del oro, en las barras de plata, iguala y muchas veces supera al valor de ésta. Además, en la mina "La Purísima," situada en el Mineral del Carmen, en El Oro; en la mina "Guadalupe" del Mineral de Cieneguita, en Indé; en el Mineral de Reyes, de San Juan de Guadalupe, Municipalidad de San Bartolo; en Cuencamé, en el Mineral de Orito, en Peñón Blanco y en "El Tungsteno," como en otros varios puntos, se trabajan cuarzos auríferos, muchas veces ferruginosos, que son muy abundantes; por último, en los minerales de Arzate, en las minas cercanas al Rodeo, en el Cañón de Juárez, y en otros puntos más, se han encontrado vetas de elevada ley de oro, y aunque parece que en algunos casos, como en el de Arzate y en la mina "El Refugio," se trata de yacimientos argentíferos, en los que la parte superior ha sido fuerte-

mente alterada, y sufrido una lexivación, ocasionando una especie de concentración del oro en los crestones, en otros muchos casos no hay indicio alguno de este fenómeno, pues el oro se presenta finamente diseminado en una matriz formada de cuarzo sumamente compacto.

*Plomo y Cobre.*—La parte oriental del Estado está constituida por formaciones sedimentarias, entre las que predominan las calizas y las pizarras arcillosas cretáceas, fuertemente plegadas, dislocadas y atravesadas en muchísimos casos por formaciones eruptivas, en las que se observan rocas andesíticas y en repetidas ocasiones las rhyolitas. Las fracturas producidas durante el levantamiento de estas formaciones constituidas por capas superpuestas de naturaleza y composición sumamente diversa, aunque presentan en conjunto un alineamiento bastante marcado, distan mucho de ser tan regulares como las que se producen en rocas eruptivas, que en extensiones á veces muy grandes manifiestan una notable homogeneidad; de aquí que los criaderos metalíferos, que aparecen en los primeros, sean casi siempre yacimientos irregulares, y si se reflexiona que la caliza es fácilmente atacable por los agentes mineralizadores, veremos en éstos una causa más que contribuye á aumentar su irregularidad.

Los yacimientos de plomo y cobre que en el Estado han dado origen á sus más poderosas negociaciones mineras, se encuentran en los terrenos de que acabamos de hablar; los de Mapimí, Velardeña, Asarco, el Cobre (este último en rápido desarrollo actualmente), explotan campos extensos y mantienen en constante trabajo establecimientos metalúrgicos importantes. Se comprenderá, dado el interés de estos yacimientos y lo fácil que es transportarse á ellos, que han sido estudiados por personas competentes, por lo que me concreto á exponer aquí en pocas palabras los caracteres generales de estos criaderos.

Dos son las formaciones, según dijimos, que se observan en esta región: la eruptiva y la sedimentaria; y dos son también las maneras según las cuales aparecen los yacimientos: ó en formación sedimentaria, ó en el contacto de ambas; los yacimientos de plomo son los más frecuentes en el primer caso y los de cobre en el segundo; sucediendo alguna vez que los de contacto penetran en la formación eruptiva como pasa en Indé, según informes que he recibido, en donde suelen ramificarse en la rhyolita. El metamorfismo de las rocas inmediatas al criadero es frecuente, transformándose las calizas en már-

*mol, cosa muy general en los yacimientos plomíferos; y no es raro que los de cobre sean acompañados por la wollastonita y el granate grossularita, como se observa en el Mineral del Sacrificio y en el de la Parrilla, ambos del Partido de Nombre de Dios.*

La galena, con blenda casi siempre, ó con sulfuro de antimonio, transformándose en óxidos, carbonatos y sulfatos á cierta profundidad, con una matriz caliza en la que suele presentarse el cuarzo, son los elementos del llenamiento en los yacimientos de plomo, en los cuales es muy frecuente el caso de llenamientos secundarios ó de substitución; en los de cobre no parece que haya tenido lugar substitución alguna, fuera de la zona de oxidación superficial, en la que abundan el silicato, los carbonatos y la cuprita, acompañados generalmente de mineral ferruginoso, pero los sulfuros aparecen siempre en la parte inferior; la matriz la forman el cuarzo y la calcita.

Los minerales de plomo y de cobre son sumamente abundantes en estos criaderos, conteniendo los primeros de un 10 á un 30% de plomo por término medio; y de plata se juzgan ricos los que tienen un kilo por tonelada; los de cobre tienen de 10 á 25% con poca plata (proporción muy variable), y de 6 á 10 gramos de oro por término medio. En los yacimientos plomo y cupro-argentíferos de la Sierra Madre las leyes de plata y oro son notablemente más elevadas.

*Nickel, Cobalto y Bismuto.*—Se dice que en el Mineral del Carmen, del Partido de Indé, se han encontrado minerales de bismuto, y que en el Partido de Tamazula los hay de nickel y cobalto, pero aunque he procurado conseguir ejemplares, no los he podido obtener; de manera que la existencia de estos minerales no está, que yo sepa, comprobada hasta ahora.

*Arcillas y Kaolín.*—La kaolinita, producto de alteración de rocas feldespáticas, se encuentra con frecuencia, lo que no es de extrañar si se tiene en cuenta que las rocas, tales como las rhyolitas, que pueden producirla, abundan en el territorio del Estado. No carece de importancia industrial el kaolín, pues, como es sabido, se emplea en la fabricación de la porcelana, de la alfarería fina y como material refractario; por lo cual haré constar que en el Cerro del Calvario, situado en un barrio de la ciudad de Durango, y en el rancho de Morga, en las orillas de la misma población, se encuentran algunos yacimientos en forma de bolsas de diversos tamaños; también se ha demostrado su existencia en Amaculí y cerca de Sapirís, como en las inmediaciones de Santiago Papasquiaro; lo hay



también en la Estación de Hervideros, donde se encuentra un bien montado balneario de aguas termales, alimentado por un manantial abundante que produce aguas alcalinas bastante calientes. De ahí poseo algunas muestras de kaolín, remitidas por el Sr. Lic. Pedro Escárzaga, que indican su buena calidad, aunque tienen un tinte ligeramente rosado.

Las arcillas comunes, empleadas para fabricar objetos de alfarería corriente y ladrillos para construcción y pavimentos, son abundantísimas en todos los puntos cubiertos por terrenos de aluvión.

*Cal y Yeso.*—Hemos indicado que las formaciones calizas cretáceas son muy abundantes, por lo que la cal no falta casi en ninguna parte, y solamente es escasa en algunos puntos de la Sierra Madre. Cuando se estuvo construyendo la presa de las Mercedes en la hacienda de Santa Catalina, el propietario de esta extensa finca, que lo era el Lic. Pablo Martínez del Río, envió un americano especialista en las cales hidráulicas, con el fin de que las buscara en los terrenos de la hacienda. Provisto de los útiles necesarios para hacer un análisis completo de las cales *in situ*, pudo demostrar la existencia de muy buenos criaderos de cal hidráulica que se encuentran al pie de la sierra del Yerbanís, Partido de Cuencamé; yacen en las capas calizas, en contacto con las pizarras arcillosas y pueden obtenerse desde cales ligeramente hidráulicas hasta verdadero cemento; se arrancaron muestras en gran cantidad que fueron ensayadas en México y en Boston, E. U. A., no sólo químicamente, sino que también se sujetaron á pruebas de resistencia, y fueron declaradas de excelente calidad.

No carece de interés este descubrimiento, y es de desearse que los criaderos sean explotados y puedan venderse los productos á un precio más bajo que el que tienen en la actualidad, favoreciendo así las tendencias que ya empiezan á manifestarse entre nuestros agricultores hacia el almacenamiento de las aguas pluviales para utilizarlas en la irrigación.

En cuanto al yeso, diré que se encuentra en abundancia en el terreno cretáceo que forma las sierras de Banderas, La Campana, La Sierrita y en otras muchas serranías que como las mencionadas se encuentran en el Partido de Mapimí; también se halla en los Partidos de Cuencamé y San Juan de Guadalupe. Debo hacer notar aquí que la substancia mineral que en Tejaman, Avilez, San José de Cañas, Mezquital y en otros puntos conocen con el nombre de yeso, no es el sulfato de cal hidratado, sino carbonato de cal, solu-

ble euteramente, con efervescencia, en ácido clorhídrico, y que presenta el aspecto del alabastro calizo. El consumo del yeso es de importancia, y se vende ya quemado y cernido á 10 cvs. kilo. Sería de desearse que los poseedores de yacimientos estudiasen su explotación, que podría ser muy remuneradora.

*Rocas de construcción.*—La ciudad de Durango se levanta al pie mismo de la Sierra Madre; el Cerro del Calvario que está en uno de sus barrios, el de los Remedios, que por el Sur se extiende hasta Analeo y el cerrito del Santuario, no son sino las primeras estribaciones de esa importante cordillera, en cuya formación las rhyolitas y las tobas han tenido en su parte superior una acción preponderante, aunque un poco restringida en la parte NW. del Estado.

Las canteras, tobas rhyolíticas, diseminadas por muchas partes, forman el mejor material de construcción que poseemos: las de las inmediaciones de Durango, donde son abundantísimas y de clases muy variadas, por su color y grano uniformes, por su gran resistencia á la compresión, por la facilidad de labrarse aun formando dibujos con detalles muy delicados, constituyen un excelente material. Estas ventajas las aprovechan admirablemente nuestros hábiles canteros, que las trabajan con verdadero primor, produciendo obras como los leones de la Alameda, los altares de San Agustín, el Santuario y los Angeles, y otras más que llaman la atención de los inteligentes, tanto por lo exquisito del trabajo, como por la calidad del material en que está ejecutado.

Las clases de cantera que producen nuestros *bancos* se distinguen: por su color que varía del rosa subido al pálido, del gris obscuro al blanco; y por su contextura, según la cual se clasifican en dura, tiesa y blanda.

En la hacienda de Sombrerillos, muy cercana á Cuencamé, se encuentra una toba muy semejante á la anterior, sólo que está teñida con grandes manchas parecidas á las de algunas maderas y con diversos tintes rojos, sobre un fondo blanco, amarillo pálido ó rosa, lo que contribuye á dar cierto tono alegre á las construcciones. De Monterrey y Torreón son muy solicitadas las canteras que Durango produce, y creo que, si los explotadores de los *bancos* tuviesen empeño en labrar muestras y ponerlas á la vista de los constructores de otras poblaciones, podría aumentarse la demanda.

Como material de ornato, tenemos los tecalis y los mármoles de superior clase y variado color: en la parte de la Sierra de Jimulco que está dentro del territorio del Estado, en varios puntos del Par-

tido de Mapimí, pues en el cerro de la Tinaja y en el del Sarnoso, los dos en terrenos de la hacienda de Noé, se encuentran mármoles en el primero y teclis en el segundo, que son tan buenos, tan finos y tan hermosos como los de Jimuleo, más conocidos.

Para concluir mencionaré las areniscas cuarzosas de San Pedro del Gallo, Partido de Nazas, de las que se fabrican excelentes piedras de amolar, y que son además muy refractarias á la fusión; y las cuarzitas que aparecen al N. del Cerro Mercado, que por su excesiva dureza pueden perfectamente reemplazar al granito de Noruega, tan usado en los cilindros porfirizadores de mineral.

Desde hace tiempo me vino la idea de estudiar de una manera completa la distribución de las especies minerales en el Estado, mencionando todas y cada una de las localidades en que se encuentra cada especie mineral; las varias especies conocidas en un mismo lugar, su modo de presentarse, etc., pero para esto es necesario acumular gran número de datos y coleccionar, si posible fuera, ejemplares de todas las especies minerales. Debo manifestar que he tropezado con muchísimas dificultades, y no dudo que las distinguidas personas que forman parte de esta simpática agrupación de amantes al estudio, me ayudarán en lo sucesivo, ya sea suministrándome los ejemplares que recojan en sus excursiones los que con frecuencia viajen, ya los que puedan conseguir aquellos que cuenten mineros entre sus amistades, ó que de algún modo estén relacionados con comerciantes cuya residencia se encuentre en los distritos mineros.

Teniendo en cuenta mi insuficiencia, sería conveniente que los ejemplares fueran duplicados, pues de este modo podría remitir uno de ellos al Instituto Geológico de México, que tan acertadamente dirige el sabio duranguense, Ing. D. José G. Aguilera. En dicho Instituto serían estudiados y clasificados de una manera completa, enriqueciendo á la vez la abundante colección de minerales de Durango que ya existe allí, y está en exposición permanente en sitio cuyos visitantes son en su mayor parte mineros, metalurgistas y hombres de empresa, á los que pudiera convenir trabajar en la explotación de algunas de las substancias minerales que tan abundantemente posee el Estado.

Durango, Junio 30 de 1910.