

LOS CRIADEROS DE COBRE DE MICHOACAN

POR EL SR. INGENIERO DE MINAS, JOSÉ C. HARO.

SOCIO HONORARIO.



ENTRE los metales comunes, el cobre es, despues del fierro, el más estimado de todos por sus numerosas aplicaciones en la industria. Su escasa produccion, que siempre ha sido inferior á los pedidos del comercio, hace que su precio en los mercados sea relativamente alto, y que su realizacion sea segura.

Los puntos que en la actualidad abastecen de cobre al mundo entero, son muy limitados, siendo los principales: el condado de Cornwall en Inglaterra, la Toscana, los criaderos de Rusia, los del Lago Superior en la América del Norte y los de Bolivia y Chile en la del Sur.

Las leyes que deben tener los minerales de los diversos puntos mencionados para que la extraccion del cobre sea costeable, son muy variables de uno á otro; pues se necesita llevar en cuenta tanto las condiciones locales de los criaderos, como la necesidad que hay para los de Bolivia y Chile de enviarlos á las fundiciones de Swansea en el país de Gales.

Así por ejemplo, las piritas cobrizas de Cornwall concentradas hasta una ley de 8 %, son ya muy costeables; las amfibolas cobrizas de Toscana apenas llegan al 2 %; miéntras que los metales de Chile necesitan tener un 10 %. Los minerales más ricos de este último punto, tienen una ley de 25 á 30 %. ¿Qué es esto, comparado con las ley es tan comunes de 50, 60 y aún 70 % de los metales de Michoacan?

Tres son los principales puntos que abastecen las fundiciones de Santa Clara del Cobre de dicho Estado, y de ellos me ocuparé preferentemente.

Marchando de Morelia hácia el sur y suroeste, se encuentra, á poco andar, una ancha y elevada serranía que corre de oriente á poniente, y que se asemeja á un enorme contrafuerte desprendido de las sierras de Patámbar y Tancitaro. Los puntos más bajos de esta serranía, se encuentran entre los 8000 y 9500 piés sobre el nivel del mar. Toda ella está cubierta de inmensos bosques de pinos y encinos, á los cuales aún no ha llegado la mano del hombre, y que de desear seria se supieran conservar mejor que tantos otros de distintas regiones que hace ya tiempo han desaparecido.

En la falda meridional de esta cordillera, se encuentran situadas las deliciosas poblaciones de Tacámbaro, Ario y Uruapan: siguiendo al sur de ellas, hay un descenso rápido y general hasta el río de las Balsas y la Costa del Pacífico. El espacio comprendido entre estos dos últimos puntos y las poblaciones mencionadas, es una zona ancha de 25 leguas de N. á S., y larga de unas 70 leguas, desde Coacomán hasta más allá de Huetamo. Toda esta zona forma la región de la tierra-caliente del Estado, y como es bien sabido, es accidentada en extremo.

En medio de ella se encuentran los cerros de lava y arena del Jorullo, que hicieron desaparecer la llanura que allí existía, como para uniformar los accidentes de aquel suelo, en la parte que las revoluciones geológicas anteriores habían respetado.

Al examinar la diversidad de rocas eruptivas esparcidas en esa inmensa extensión de terreno, se comprende que todo él debe ser sumamente metalífero, como en efecto lo es, siendo el cobre el que domina á todos los demás metales.

Por doquiera se encuentran en los cerros largas fajas y manchas verdosas, que caracterizan perfectamente los crestones de los criaderos de cobre, y facilitan muchísimo la investigación de ellos.

Los vivos colores de los silicatos y carbonatos de dicho metal, comunican un aspecto especial al terreno que los encierra, y hacen que vistos por primera vez en sus yacimientos, no se vuelvan á borrar de la imaginación.

Desde tiempo inmemorial, la mina de Inguaran figura en los anales mineros de Michoacan, é indudablemente la existencia y desarrollo del pequeño pueblo de Santa Clara, se deben á la explotación de ella.

Lo que sorprende sobre todo al visitar las minas del Estado, es la gran diversidad de las especies minerales; pues contrariamente á lo observado en otros países, no es determinada especie la que domina en toda aquella región metalífera, sino que todas existen en conjunto, aunque cada veta ó criadero esté caracterizado por especie diferente.

Los mineros del Estado, clasifican los minerales de cobre en *metales dorados* y *metales aplomados*; división perfectamente fundada bajo el punto de vista práctico.

Los primeros, son aquellos en que domina la *chalcopirita* ó cobre amarillo (sulfuro doble de cobre y hierro: $\text{Cu} = 34,60\%$ $\text{Fe} = 30,51\%$), cuyo aspecto físico ha dado origen á la denominación de *dorados*.

La gran cantidad de hierro que contiene esta especie, hace costoso su tratamiento metalúrgico, y por eso se prefiere emplear dichos metales como magistrales para el beneficio de la plata, ó para transformarlos en sulfato de cobre, que ahora se emplea de preferencia en el beneficio por patio. De aquí, el nombre de *magistrales* que también le dan á los metales dorados.

Entre los metales aplomados, figuran las siguientes especies:

Bornite ó cobre abigarrado (Cu^2, Fe) S: $\text{Cu} = 59,06\%$ $\text{Fe} = 26,04\%$.)

Chalcocita ó cobre sulfúreo (Cu^2S : $\text{Cu} = 79,87\%$.)

Tetraedrita ó cobre gris (sulfuro de cobre y antimonio) $\text{Cu} = 25$ á 40%
 $\text{Sb} = 12$ á 28% .

Estos metales llamados tambien de *labor*, difieren completamente de los dorados, y son esencialmente propios para la extraccion del cobre dulce; pues su tratamiento es sumamente sencillo, sobre todo cuando en su totalidad están formados por la chalcocita.

Además de estas especies, se encuentran tambien con frecuencia el cobre nativo, el cuprite ó cobre rojo, la polvorilla de cobre negra, la chrysocola (silicato); la malaquita y el azurite (carbonatos).

Las rocas en que arman los criaderos de cobre de Michoacan, pertenecen en su totalidad á la erupcion porfírica, dominando entre ellas: los pórfidos feldespáticos y amfibólicos, las dioritas, las amfibolitas y las serpentinas. De ellas me ocuparé con más detencion al hablar de las localidades que visité.

Anteriormente dije, que tres eran los puntos en los que se explotaban los criaderos de cobre; estos son: Inguaran, Oropeo y Churumuco. No tuve noticia durante mi permanencia en el Estado, de que hubiera mina abierta en algun otro punto; pero sí tengo la seguridad de que en muchos otros lugares se podrian emprender con ventaja trabajos de explotacion. Esta seguridad me viene, tanto de la infinidad de muestras que me fueron remitidas, como del exámen que yo mismo pude hacer en diferentes puntos.

Los criaderos de cobre de Inguaran, se encuentran colocados en los cerros que limitan por el S. E. la antigua llanura de la hacienda del Tejamanil, hoy la mesa del volcan del Jorullo. Estos cerros se elevan hasta los 500 metros sobre el nivel de la planicie inmediata, y forman en su conjunto una sucesion de picachos ligados entre sí por aristas bastante pronunciadas, cuyas vertientes de difícil acceso, están á menudo cortadas á pico por los crestones de las masas metalíferas.

Dichos criaderos no están en vetas regulares como los demás de que despues hablaré: por el corto exámen que de ellos hice, creo se pueden clasificar entre las vetas irregulares de contacto, aunque para fundar esta opinion seria necesario hacer un estudio detallado tanto de los cuerpos metalíferos, como de las rocas en que arman, y de las que se encuentran en las cercanías. El corto tiempo que allí permanecí, no me permitió ocuparme de este asunto; únicamente lo indico como interesante para lo futuro, y que contribuirá al conocimiento exacto de nuestros distritos metalíferos.

Lo cierto es que los criaderos son irregulares, y que en lugar de vetas, les dan allí el nombre de *güedales*.

Dos son las rocas principales que forman el conjunto de los cerros de Inguaran: la una está compuesta de una masa compacta, negra-azulada y dura, sobre la que se desprenden grandes aglomeraciones de pórfido descompuesto. Es una brecha ó conglomerado de pórfido que parece metamorfoseado por el contacto de

este último; está atravesada por las emanaciones metalíferas y se encuentra hacia la base de los cerros.

La otra roca, esencialmente eruptiva, es un pórfido feldespático en el que se distinguen con bastante claridad los cristales de oligoclasia, y que domina sobre todo en la parte superior de los cerros.

Los minerales accidentales que encontré, tanto entre las rocas como en los metales de Inguaran, son: la hornblenda, la glauconia, la serpentina y muy especialmente la clorita hojosa que es muy abundante.

Los güedales principales forman tres cuerpos distintos, cuyas mayores dimensiones son de oriente á poniente, variando la anchura desde 30 hasta 60 metros. El llenamiento de ellos consiste en rocas de los respaldos sumamente alterados por el calor, presentando aglomeraciones de chalcopirita, acompañada siempre de cristales de espato calizo.

La mina actual está labrada muy arriba en el cerro; se penetra á los trabajos por un socavon de unas 200 varas de largo que sirve á la vez de caño de desagüe. El laborío está concentrado en el cuerpo central, y consiste únicamente en obras de disfrute. Los rebajes están todos al nivel del socavon, no existiendo por consiguiente ninguna obra inferior á aquel piso.

Los comidos antiguos de la mina, que deben ser inmensos en vista de los grandes terreros que se ven, están arriba de los trabajos actuales; pero desgraciadamente no se puede penetrar á ellos, tanto por la falta absoluta de planos, como por el completo abandono en que están. Su estudio seria muy interesante, pues daria á conocer detalladamente la forma y dimensiones de los güedales.

La mayor parte de los metales que de allí se extraen, son de los llamados dorados; su ley média es de 3 @ de cobre por carga de mineral de 12 @, ó sea de 25%. Sin embargo, el conjunto de los metales tomados como salen de la mina, apénas da 14.45% de cobre, segun tres ensayos que yo mismo practiqué. Se les hace subir de ley, mediante una pepena minuciosa y una preparacion mecánica muy sencilla. Ésta consiste en quebrar el metal á mano hasta reducirlo á granos del tamaño de una lenteja ó más finos, y lavarlo en seguida en unas canoas inclinadas de madera. Los operarios, provistos de palas, están removiendo constantemente la granza, hasta que en virtud de la diferencia de densidades, el mineral queda separado de la matriz.

Segun los datos que allí mismo recogí, la extraccion anual varía entre 1200 y 1500 cargas de metal pepenado; pero es de advertir que la mina no se trabaja constantemente, pues todos los trabajadores se dedican dos semanas en el mes á la limpia y pepena del metal extraido en las dos semanas anteriores.

Despues de los criaderos de Inguaran, los de Oropeo han sido probablemente los que en Michoacan se han trabajado con más éxito por los antiguos, aunque en mucha menor escala que los primeros.

La hacienda de Oropeo situada en el camino de Ario á la hacienda de las Bal-

sas, y á unas diez leguas de este último punto, se encuentra apénas á los 1250 piés sobre el mar. Al poniente del camino, y como á un cuarto de legua del antiguo rancho del Reparó de Luna, está la mina de San Cristóbal, trabajada en su totalidad desde más de 20 años atrás, por el hábil é inteligente minero el Sr. D. José M. Castrejon. El terreno de la hacienda es poco accidentado, pues los cerros en donde existen los criaderos de cobre son de poca elevacion.

La mina de San Cristóbal está colocada en una estrecha cañada formada por el cerro de la Cueramera al N., el de la Lagunilla al O., las Iguanas al S. y las Calabazas al E. Por esta cañada corre de N. O. á S. E. un arroyo que en el Reparó de Luna se junta con el rio de San Pedro Jorullo.

La formacion de todos los cerros de aquel distrito, es de pórfidos feldespáticos, muy semejantes á los pórfidos metalíferos de Pachuca y Real del Monte. Los criaderos existen en vetas regulares, y en una de ellas está abierta la mina de San Cristóbal. La veta trabajada corre de oriente á poniente con su echado al sur, y una potencia que varía desde una hasta tres varas. Dicha veta sufre una irregularidad en su echado, digna de anotarse. Desde la superficie hasta los 25 metros de profundidad tiene un echado de 40° por término médio y súbitamente se endereza, conservando entónces un recuete comprendido entre 65° y 75°.

El llenamiento de la veta es sumamente variado, pues, cosa rara, allí me encontré reunidas casi todas las especies del cobre: chalcopirita, chalcocita, bornite, cuprite, polvorilla de cobre y algo de cobre gris; pero las dominantes son el bornite y la chalcocita. La matriz única es el cuarzo; el cuerpo de la veta en general es muy duro, y los respaldos bastante firmes.

La mina tiene un tiro vertical, amplio, de seccion cuadrada y de unos 60 metros de profundidad, que corta la veta á los 40 metros; por él se efectúa la extraccion y el desagüe. El camino de las escaleras es de los llamados de *pozo y patilla*, y conduce á un laborío perfectamente dispuesto en donde existen las obras de disfrute. La fortificacion no deja nada que desear y lo mismo se puede decir de la ventilacion. La extraccion se hace en tenates de cuero por tres pequeños malacates de caballos.

El desagüe tiene que ser constante y se efectúa con botillas tambien de cuero movidas por los mismos malacates. Generalmente en la estacion de aguas, los trabajos de la mina quedan paralizados, pues las crecientes que bajan por el pequeño arroyo mencionado se introducen en gran parte en los laborios por el crestón de la veta que atraviesa el arroyo. El agua es tan abundante en ese tiempo, que llega á manar por la boca del tiro, no siendo suficientes los medios actuales de desagüe para contenerla. Sin embargo, en el presente año, segun he sabido, no hubo necesidad de interrumpir los trabajos, pues las lluvias fueron escasas.

En la estacion de secas, las filtraciones disminuyen mucho; el arroyo se agota por completo, y el desagüe se reduce entónces á arrastrar la poca cantidad de agua que se llega á juntar de dia en el plan del tiro.

Los metales de San Cristóbal, como dije ya, son en su mayor parte de labor y eminentemente propios para la fundicion. Su ley média es de 6 @ por carga ó sea un 50%, teniendo bastante ley de plata y algo de oro. A continuacion pongo algunos de los ensayos que practiqué sobre diversas pintas.

NÚMEROS.	LABORES.	PINTAS.	COBRE.	PLATA.	ORO.
			Por ciento.	Ley por carga. Márcos. Onzas.	Ley en milésim.
1	Apóstoles. . . .	Chalcocita con Cupitre	71.20	0 7	1,5
2	Rebaje.	Bornite.	45.07	0 0	0,0
3	San Pedro . . .	Bornite con chalcopirita	42.80	1 6	3,2
4	Apóstoles. . . .	Bornite.	54.92	0 0	0,2
5	Idem.	Chalcopirita c. polvorilla de cobre.	39.45	0 1	5,8
6	Rebaje	Chalcocita con cobre nativo	88.24	2 1	2,0
7	San Pedro. . . .	Chalcocita y cobre gris	68.20	5 4	3,4

La extraccion anual de la mina varía entre 300 y 500 cargas de metal pepenado; pero supongo que este año ha de ser mucho mayor, por no haberse interrumpido los trabajos en las aguas.

Al poniente y á una legua de la mina de San Cristóbal, existe un cerro llamado de China, en el que aparecen multitud de crestones, todos muy abundantes en chrysocola y carbonatos de cobre. La infinidad de terreros que allí se encuentran, y las catas abiertas en las vetas, indican que éstas han sido trabajadas antiguamente, aunque no se ve ninguna obra de importancia. El Sr. Castrejon ha emprendido sobre una de aquellas vetas un socavon que mide ya 100 metros, no llevando aún en su frente frutos costeables. No dudo que el afan y la constancia de dicho señor serán premiados por un feliz éxito en su nueva empresa.

Por último, los metales de Churumuco, son sin duda alguna los más ricos de los que actualmente se extraen de toda aquella zona metalífera; aunque debido á varias causas, tambien son los que se encuentran en las peores circunstancias.

Los criaderos de Churumuco toman su nombre del pueblo inmediato, situado á media legua al N. E. de ellos y en la orilla derecha del rio de las Balsas. Los metales se encuentran en vetas regulares, cuyos crestones aparecen en unos cerros que se levantan junto al rio. Estos están formados en su totalidad por unos pórfidos dioríticos, en los que aparecen multitud de cristales de hornblenda. En uno de esos cerros, llamado de *Mayápito*, está labrada una veta angosta que corre de N. E. á S. O. con su echado al S. y una potencia comprendida entre 0,80 y 1,50 metros. El llenamiento es de cuarzo compacto con chalcocita y carbonatos de cobre; facilitándose el tumbe por la existencia de dos guardas de jaboncillos que separan la veta de los respaldos. Estos son sumamente blandos y exigen una ademacion fuerte y bien entendida. Desgraciadamente la falta de un minero inteligente y práctico se hace notar en aquella explotacion; pues el laborío está muy mal dispuesto, como resultado del capricho y conveniencia particular de cada

barretero. La ventilacion no se conoce allí, debiendo ser más activa que en ningun otro punto por el excesivo calor del lugar, y casi sucede lo mismo con la fortificacion. Por lo que antecede se comprenderá lo defectuoso de la extraccion, que se verifica á hombro y por excavaciones muy reducidas, tortuosas y peligrosas.

A pesar de todo esto, la corta extraccion de 150 á 200 cargas anuales es costeable, debido á la ley média de 65 % de los metales. ¡Calcúlese cuál seria el beneficio que resultaria de una explotacion hecha con arreglo á los principios del arte, pudiéndose obtener sin gran trabajo de 2 á 3000 cargas anuales!

Cierto es que Churumuco se encuentra en condiciones locales desventajosas, pues está á 10 leguas del camino principal de las Balsas y á 37 de Santa Clara; pero la nobleza de sus metales permite semejante trasporte, pudiéndose aprovechar el rio para conducir los metales hasta el camino real de Ario; pues allí se encontrarian fleteros con más facilidad, y en esto resultaria gran economía.

Pongo á continuacion una tabla en la que se podrán comparar los principales datos económicos de cada mina.

	INGUARAN.	SAN CRISTOBAL.	CHURUMUCO.
Costo de la carga en el patio de la mina	\$ 8,00	12 á 18	18,00*
Flete á la fundicion.	" 2,00	2,00	3,00
Maquila	" 3,00	3,50	3,50
Costo total de la carga	" 13,00	17,50 á 23,50	24,50
Ley por carga	" 3,00 @	6,00 @	7, @08
Valor del cobre extraido á razon de \$ 24 quintal. . .	\$ 18,00	36,00	46,80
Utilidad en la carga.	" 5,00	18,50 á 12,50	22,30

Se notará que el costo de la carga en Inguaran es mucho menor que en las otras dos minas; esto resulta de los gastos del desagüe en San Cristóbal, y de la mala explotacion de Churumuco.

Si llevando en cuenta estos últimos datos, se atiende á la circunstancia de que todos los criaderos de cobre de Michoacan dan frutos costeables casi desde la superficie, y que el capital que se tiene que invertir en su explotacion es insignificante, se comprenderá lo ventajoso que seria para cualquiera empresa la explotacion en gran escala de uno ó varios criaderos. Introduciendo muchas de las mejoras que en el laborío de minas se emplean actualmente, como la perforacion mecánica, el uso de la dinamita y de los motores más convenientes para la extraccion y el desagüe, disminuiria el costo de la carga de metal extraido, y por consiguiente la utilidad seria mayor.

Aún tendria yo que hablar de muchos otros criaderos de cobre para que esta Memoria fuera completa; pero me limitaré á citar únicamente los más notables que, ó no están trabajados ó lo están en muy corta escala. Estos son: el Cerro Verde en la hacienda de Conguripo (Municipalidad de la Huacana); la mina del

* Este dato no lo pude conseguir; únicamente lo deduje por comparacion.

organal al O. del paso de las Balsas; la mina del Puerto de Mayápito inmediata á Churumuco y todos los de los distritos de Tacámbaro, Huetamo y Coacomán.

Para terminar, diré algo sobre el beneficio de los metales de cobre, tanto de su fundicion para obtener el cobre dulce, como de la trasformacion en sulfato.

La metalúrgia del cobre, fundada en reacciones químicas muy sencillas, presenta algunas dificultades en la práctica; dando por resultado, cuando la operacion no está bien dirigida, que no se extraiga del mineral todo el cobre que contiene, y que éste resulte ligado con fierro, cuando los metales son dorados, y con algo de antimonio si contienen cobre gris.

Teniendo presente esto, no es de extrañar que así suceda en el beneficio de los metales de Michoacan; pues si en el laborio de sus minas se nota aún la falta de muchas mejoras introducidas hace tiempo en los principales minerales de la República, con mucha más razon se debe ignorar el perfeccionamiento de la metalúrgia del cobre, puesto que apénas se practica ésta en tres ó cuatro puntos del país.

En Michoacan todos los metales de la tierra-caliente, se benefician en las inmediaciones del pequeño pueblo de Santa Clara del Cobre. Éste está situado en la parte más elevada de la serranía que al principio mencioné, entre las poblaciones de Ario y Páztcuaro, á 8 leguas de la primera y 4 de la última. Su posicion es en extremo ventajosa, pues el combustible lo tiene en los inmensos bosques de que está rodeado, y no le falta el agua suficiente para obtener en los hornos un sople económico.

Dos son las principales fundiciones de Santa Clara: en ellas benefician todos los metales de labor y gran parte de los magistrales.

La operacion se reduce á reverberar los sulfuros para trasformarlos en parte en óxidos, y fundirlos varias veces en contacto con carbon y el fundente apropiado (siliza). Las matas que se van obteniendo resultan con mayor ley de cobre al terminar cada fundicion, hasta que queda el *cobre negro* ú óxido de cobre, que aún necesita afinarse en hornos de reverbero para obtener el cobre dúctil.

En esta serie de operaciones se pierde parte del metal, pues la construccion de los hornos es defectuosa, el sople imperfecto, las revolturas se hacen siguiendo la rutina de muchos años, y por último, faltan personas que á sus conocimientos prácticos reunan la instruccion científica necesaria, para poder dirigir todo con el mayor acierto posible.

En la escoria se encuentra, pues, parte de cobre, bajo forma de silicato, no habiéndome sido posible hacer un análisis cuantitativo exacto de ella.

El cobre en planchas que sale de las fundiciones, contiene todavía algunas impurezas con bastante óxido negro; y para labrarlo necesitan en cada taller afinarlo por última vez.

La mayor parte de los habitantes de Santa Clara se dedican á la elaboracion de objetos de cobre, y muy principalmente á la fabricacion de cazos, que desde allí exportan para San Juan de los Lagos, la Huasteca y Molango.

Es digna de admiracion la habilidad de aquellos obreros, que provistos únicamente de un martillo, reducen el cobre á láminas delgadas, dándole en seguida las formas más difíciles y caprichosas que se pueda uno imaginar. Pero al mismo tiempo que se está contemplando aquel improbo trabajo, no puede uno ménos que entristecerse al considerar lo inútil de él ante los progresos actuales de la industria, y lo ventajoso que seria aprovechar tan gran destreza en nuevas fabricaciones que aún no conocemos.

El sulfato de cobre, que se emplea como agente indispensable en el beneficio por patio de los metales argentíferos, se fabrica en Pátzcuaro, y es generalmente conocido bajo el nombre de *Sulfato de Morelia*. De las dos fábricas que existen, solamente una está trabajando, y es digna de elogio por lo bien montado de ella y el acierto en las operaciones. Para esta fabricacion, bien sencilla por cierto, se emplean exclusivamente los metales dorados. La operacion consiste en la reverberacion de los magistrales en hornos adecuados: el sulfuro de cobre se trasforma en sulfato, que permanece revuelto con la matriz y todas las impurezas del magistral. Para purificarlo, se pone la mezcla en contacto con agua caliente. Esta operacion se verifica en unos cazos dispuestos sobre un horno, de donde reciben directamente el calor. El sulfato se disuelve en el agua, y todas las impurezas quedan en el fondo de los cazos. En seguida se hace pasar la disolucion á unas tinas en las cuales se evapora el agua y se verifica, por consiguiente, la cristalizacion del sulfato.

Dije anteriormente que el magistral es un sulfuro doble de cobre y fierro, y en vista de esto se encuentra tambien sulfato de fierro en el sulfato de cobre obtenido. Por esta razon se prefiere siempre en las haciendas de beneficio por patio, el sulfato que proviene de las oficinas de los apartados, pues éste no tiene sulfato de fierro; necesitándose, en consecuencia, menor cantidad que del de Morelia. Sin embargo, esta industria tan fácil en su instalacion, como sencilla en su manejo, tiene abierto un vasto campo para su desarrollo; y es de creerse que con el tiempo se aumentarán las fábricas ya existentes y se abrirán otras nuevas que estén en consonancia con el futuro engrandecimiento de la minería del país.

Al gobierno de Michoacan toca seguir fomentando la minería del Estado como hasta ahora lo ha hecho, y muy especialmente el laborio de los criaderos de cobre, que están llamados á ser los primeros de la República, y que no dudo competirán con ventaja con las afamadas minas de Chile.

México, Noviembre de 1881.