

LOS MINERALES DEL TRIUNFO Y SAN ANTONIO, BAJA CALIFORNIA

El 12 de abril de 1919, recibí el oficio No. 4, firmado en El Triunfo, por el señor ingeniero Miguel Bustamante, cuyo texto es el siguiente:

"Número 4.—Conforme al inciso V de las instrucciones expedidas por el señor ingeniero Leopoldo Salazar Salinas, jefe del Departamento de E. y E. Geológicos, he decidido principiar el estudio geológico de los yacimientos minerales que se encuentran diseminados entre los paralelos 22 y 23 en el Territorio de la Baja California, pues de la exploración preliminar, resulta que: son los que presentan mayor importancia, pues en realidad, predominan en toda esta superficie las formaciones plutónicas y algunas volcánicas, todas ellas favorables para la existencia de grandes yacimientos de metales preciosos tales como el oro, platino y plata, no siendo remoto que puedan encontrarse cobre y fierro en grandes cantidades; plomo, bismuto, antimonio, arsénico, molibdeno, etc., etc., según se desprende de los caracteres geognósticos de la formación y de los datos adquiridos en la Agencia de Minería de El Triunfo."

"Por lo tanto, se servirá usted emprender a la mayor brevedad posible, el estudio de dichos yacimientos dentro de la Municipalidad de San Antonio, sujetándose estrictamente a lo dispuesto en los programas de trabajo expedidos en noviembre de 1918 y 4 de marzo de 1919, por el jefe del Departamento; debiendo principiar los estudios detallados, por el Mineral de El Triunfo, para extenderlos después al Mineral de San Antonio, y paulatinamente a toda la región minera comprendida dentro los paralelos ya señalados."

"Para auxiliar sus labores queda bajo sus órdenes el jefe de los mineros exploradores, David Enríquez Ruiz, el cual tendrá bajo su cuidado todo lo relativo a la alimentación y cuidado de las bestias de que se disponga; pudiendo usted contratar un guía de la localidad, que desempeñe las funciones de muestro de estribo. La Sección de Topógrafos queda bajo sus órdenes, en el concepto de que deberán principiar los trabajos respectivos por una triangulación que abarque cuando menos los minerales de San Antonio y El Triunfo, tomando usted nota, mientras se ejecuta dicha operación, de los lugares que convenga detallar, tales como crestones de vetas, diques de rocas eruptivas, límites de los afloramientos de las rocas plutónicas, saltos, dislocaciones, etc."

"Entre los detalles que irán fijando los topógrafos, al hacer el trabajo, se encontrarán las pertenencias de las concesiones, catas, boca-minas, socavones, tiros y curso de las aguas permanentes o pasajeras, manantiales y todos aquellos accidentes de relieve, que se consideren útiles para el desarrollo de la industria minera y la fácil utilización por los mineros e ingenieros de la carta geológico-topográfica que se trata de ejecutar, a reserva de lo que disponga posteriormente la superioridad."

"Para todo lo relativo a la parte administrativa se pondrá usted en comunicación directa con el señor Angel Aguilar, durante los días que me encuentre ausente, dándome cuenta de todo lo que usted gestione con dicho señor, al cual voy a entrevistar para allanar varias de las dificultades que se han presentado y las que preveo que se pueden presentar en lo futuro." — CONSTITUCION Y REFORMAS. El Triunfo, abril 12 de 1919.—Al señor ingeniero Vicente Gálvez, Subjefe de la Comisión Exploradora del Pacífico. —Presente.—Comisión Geológica Exploradora del Pacífico." El jefe, *M. Bustamante*.

Cumpliendo con lo ordenado procedí al estudio de los Minerales de El Triunfo y San Antonio, habiendo obtenido los resultados que en seguida expongo, teniendo la pena de manifestar que actualmente los trabajos mineros se verifican en una escala muy reducida, pues sólo se opera el disfrute en un corto número de minas, pertenecientes a la Compañía de los San Juanes, en el Mineral de San Antonio, y que la paralización de los trabajos en la mayor parte de las minas, ha producido gran decadencia en la vitalidad y actividad de los pueblos próximos, que a las claras manifiestan su pobreza y e' estado crítico por el que están atravesando.

A consecuencia de la inactividad que durante varios años han observado las compañías en estos minerales, las minas, especialmente en la cuenca de El Triunfo, han quedado abandonadas; viéndose con tristeza casi todo en ruinas; los labrados interiores inundados o derrumbados, siendo imposible entrar a la generalidad de ellos; las construcciones exteriores y las maquinarias que un tiempo indicaron el progreso y estado floreciente de aquellos contornos, en un perfecto estado de destrucción, observándose hacinamientos confusos en los patios, de piñones, ruedas de engranes, tambores, cables y otros materiales, y no siendo raro encontrar en los arroyos estos mismos objetos en lenta emigración.

Durante las exploraciones este abandono ciertamente censurable, tuvo su repercusión, pues no se pudieron visitar las minas en sus laboríos de disfrute, no siendo posible, en consecuencia, estudiar mejor los criaderos, ni deducir del examen en esos laboríos y de la marcha de los criaderos y de la mineralización, tanto al rumbo como a la profundidad, ciertas conclusiones que tal vez hubieran resultado de alguna utilidad.

En cuanto a la forma y disposición de los labrados interiores, igualmente nada pudo obtenerse, pues no fué posible conseguir los planos respectivos.

DATOS HISTORICOS (1)

Por el año de 1533, fué visitada la Península de Baja California, por una expedición mandada por el conquistador de México, Hernán Cortés, quien a su vez, arribó a ella en aquel mismo año; ambas expediciones se supone que anclaron en lo que es hoy la Bahía de la Paz, en la parte baja de la Península. Posteriormente, fueron enviadas varias expediciones españolas, y más tarde la visitaron expedicionarios ingleses.

Todas estas expediciones tocaron la costa más caliente, seca y tempestuosa, la del Golfo de California y parte más baja de la Península, y por lo mismo, los informes de esa región no fueron muy halagadores; así es que se tenía en general la idea de que toda la Península era estéril e improductiva.

Sin embargo, continuaron las expediciones; hacia 1697 fué conquistada la Península, y poco después por el año de 1700, al principio de la colonización de los jesuitas, se comenzaron las primeras minas, estableciendo el centro de explotación al que pusieron el nombre de Real de San Antonio.

Las minas fueron explotadas hasta el año de 1767, época de la expulsión de los jesuitas, careciéndose de noticias sobre el desarrollo que tomaron bajo su administración; no obstante, parece ser cierto que se explotaron en la primera mitad del siglo XVIII, cantidades notables de plata en el Real de San Antonio, y de oro en diversos placeres en los alrededores.

Por aquellos tiempos, don Manuel de Ozio, afortunado pescador de perlas, se radicó en el Real de Santa Ana, próximo a los Minerales de San Antonio y El Triunfo, y comenzó la explotación abriendo las minas de San Ni-

(1) Algunos de los datos referentes a esta parte, fueron obtenidos consultando las obras siguientes: Min. Mex. 39, números 19 y 10; Arch. Comm. Sc. Mexique número 2, 1867; Memoire sur les Mines d'argent de la Basse Californie, par M. E. Guillemín; Anales del Ministerio de Fomento número 8, 1887; Informe relativo a los trabajos ejecutados por la Com. Exp. de la Baja California el año de 1884, por el ingeniero de Minas Joaquín M. Ramos; Boletín Miners número 2, 1916; Los minerales de "El Triunfo y San Antonio," por el Ingeniero de Minas Alfredo Bishop.

colás y San Pedro, en el Distrito de El Triunfo; La Gobernadora y la Mina Rica, en el de Santa Ana; y la de San José y otras, en el de San Antonio. Estableció haciendas de beneficio en Santa Ana y San Antonio, y tuvo la fortuna de encontrar algunos de los mejores filones metalíferos de esa región.

Después durante un período de cerca de cien años, casi se paralizaron los trabajos mineros, pero cuando se descubrieron las minas de California, se prestó nuevamente atención a la Baja California y se formaron varias compañías franco-americanas, americanas y mexicanas, que emprendieron trabajos de exploración y de explotación, en los criaderos situados en la región minera cuyo estudio nos ocupa.

La compañía "La Hormiguera Mining Co.," se fundó por el año de 1871, y explotó las minas Mendozefia, Hormiguera, María, Elena, Triunfante y Farewell; los metales se beneficiaban por el sistema de lixiviación y se calcula que la extracción no debe haber sido menor de 150 toneladas diarias.

Por el año de 1878, esta compañía pasó sus derechos a la del "Progreso Mining Co.," y esta última obtuvo concesión para explorar una zona de 5580 H, 42 A, 18 C., sin pago de impuestos durante veinte años, en los Minales de El Triunfo y San Antonio. Los fundos que se titularon fueron:

Lote número I	461 hectaras.
" " II.....	353 "
" " III.....	40 "
" " IV.....	325 "
" " V.....	8 "
Higuajil.....	3 "
Purísima.....	2 "
La Colpa.....	4 "
Formando un total de 1,196 hectaras.	

El Lote I quedó situado en la zona de El Triunfo; los Lotes II y III, en la occidental de San Antonio; y los IV y V, en la porción oriental de San Antonio.

Bajo el nombre de "Compañía Metalúrgica de la Baja California," esta misma solicitó los fundos que en seguida se indican:

Enriqueta.....	6 hectaras de superficie.
Ciruelo Gordo.....	6 " " "
San Enrique.....	5 " " "
La Frontera.....	75 " " "
Bola Redonda.....	5 " " "
La Guijosa	5 " " "
La Lucía.....	6 " " "
La Colorada.....	10 " " "
Dolores.....	32 " " "
San Francisco.....	8 " " "
Concepción.....	4 " " "
La Aurora.....	3 " " "
California.....	3 " " "
Columbinas.....	5 " " "
La Nueva.....	2 " " "
Pico Blanco.....	4 " " "
El Félix.....	2 " " "
Valenciana.....	22 " " "
Guasabe.....	4 " " "
Cruz de las Flores.....	8 " " "
Brasilar.....	4 " " "

Posteriormente se organizó la "Compañía de Minas de El Triunfo," S. A. para arrendar durante un período de 25 años, las minas y haciendas de beneficio de la "Compañía Metalúrgica de la Baja California," pagando una renta de \$25,000.00 anuales.

Los trabajos desarrollados por la Compañía del Progreso Mining, llegaron a profundidades de 450 metros; obteniendo metales, del año de 1879 al de 1893, por valor de \$30.000,000.00.

Las minas de más activa explotación fueron: Humbolt, Fortuna, San Pedro, San Nicolás, Soledad, Marroneña, Mendozeña, Hormiguera, María, Elena, Triunfante, Farewell y Gobernadora, teniéndose noticias de que en varias de estas minas, continúan los minerales tanto al rumbo como a la profundidad, con buenas leyes en plata, habiéndose suspendido sus labores a consecuencia de la irrupción de las aguas.

En cuanto al estado que guardaban los trabajos por los años próximos al de 1913, transcribo lo que sobre el particular se indica en el informe contenido en el Boletín Minero, N.º 2.—Tomo II, del 15 de julio de 1916.

“La Compañía de Minas del Triunfo,” S. A., tiene en explotación las minas: “Marroneña,” con un socavón labrado sobre veta de El Triunfo, con 250 metros de desarrollo, un pozo de 40 metros de profundidad y un cañón a este último nivel, con un desarrollo de 20 metros.”

“Nacimiento,” sobre veta de El Triunfo, consta de dos socavones sobre veta, con 17 metros de desnivel y con un desarrollo de 125 metros el primero y 160 metros el segundo.”

“Buena Suerte,” sobre la misma veta, con un socavón de crucero con 28 metros de desarrollo y que deberá cortar veta a los 36 metros.”

“Ocote,” con dos socavones sobre veta, con 12 metros de desnivel, ligados por varios pozos, y con 64 metros de desarrollo el superior y 128 metros el inferior.”

“Guasabe,” sobre la misma veta, con tres socavones sobre veta, a 24 y 53 metros de desnivel, 32 de desarrollo el superior y 12 metros el inferior.”

“Valenciana,” sobre la misma veta, y consta de tres socavones; dos sobre veta con 22 metros de desnivel, 32 metros de desarrollo el superior y 60 el inferior, comunicados entre sí por varios pozos, y el otro socavón de crucero con 13 metros de desarrollo, que deberá cortar veta a los 20 metros.”

“Dolores,” en la zona de Columbinas, con un socavón sobre veta, con un desarrollo de 240 metros.”

“En los fundos denominados Lotes II y III, sobre veta occidental de San Antonio o sea “San José,” están labradas las minas.”

“Las Animas,” con un socavón sobre veta, de 64 metros de desarrollo, y un pozo de investigación con 15 metros de profundidad.”

“El Capricho,” con tres socavones sobre veta.”

“La Reforma,” con dos socavones sobre veta y un tiro inclinado. El socavón superior con 320 metros de longitud, y el otro de 480 metros, comunicados entre sí por varios pozos que establecen la ventilación. El tiro alcanza una profundidad de 50 metros y no tiene división entre el camino y departamento de extracción.”

“Santa Cruz,” un tiro inclinado de 22 metros de profundidad y un cañón a los 20 metros.”

“En los Lotes IV y V, o sea zona oriental de San Antonio, están laboradas las minas:

“Palo de Arco,” socavón sobre veta de 52 metros de longitud y una lumbrera.”

“Cerro Colorado,” con dos socavones sobre veta, con diferencia de nivel, de 17 metros. El superior con 46 metros de longitud, y el otro de 28 metros, comunicados entre sí por un pozo.”

“Las Guijas,” con dos socavones sobre veta, con diferencia de nivel de 43 metros. El superior de 18 metros de longitud y el otro de 21 metros.”

“Los Gavilanes,” un socavón sobre veta de 26 metros de longitud.”

“San Jacinto,” con dos socavones sobre veta, con diferencia de nivel, de 9 metros, ligados por dos pozos.”

“Soledad,” con un socavón sobre veta de 68 metros de longitud y un pozo a los 40 metros.”

“El Franco,” con dos socavones sobre veta, con diferencia de nivel de 36 metros, y 18 metros de desarrollo el superior y 48 metros el otro.”

"La Recompensa," con tres socavones sobre veta, con diferencia de nivel entre los dos superiores, de 18 y 11 metros del segundo al tercero, ligados por tres pozos los dos primeros. El socavón superior tiene una longitud de 22 metros, de 36 metros el segundo y 45 metros el último."

"Las Barrancas," con un socavón sobre veta de 120 metros de longitud y dos lumbreras."

"Todas estas minas se explotan en muy pequeña escala, siendo su extracción total de 50 a 60 toneladas diarias de mineral, que somete directamente al sistema de cianuración cuando los metales son oxidados, y al sistema de lixiviación y cianuración combinados, cuando los metales son sulfurados. La compañía cuenta con dos haciendas de beneficio; una de ellas denominada hacienda de Columbinas, para hacer el tratamiento directo por cianuración, y la otra antigua denominada hacienda del Progreso, montada por el año de 1870, adecuada al sistema de lixiviación, y a la que se le han aumentado tanques de madera para el tratamiento posterior por cianuración."

"Por la región del Mineral de San Antonio, la compañía de "Los San Juanes Reduction Co.," amparó los siguientes fundos:

"Sol de Mayo".....	4	hectaras de superficie.
"Cerro de las Campanas".....	3	" " "
"Nasheville".....	16	" " "
"El Parral".....	10	" " "
"La Monona".....	10	" " "
"La Luz".....	10	" " "
"Denver".....	16	" " "
"La Margarita".....	12	" " "
"La Golondrina".....	10	" " "
"Escuadra".....	32	" " "
"San Juanes".....	4	" " "
"Libertad".....	10	" " "
"Lucía".....	10	" " "
"Enriqueta Madge".....	16	" " "
En opción, "Testera".....	12	" " "
" " "Buena Ventura".....	6	" " "
" " "Herradura".....	20	" " "
Superficie total.....	201	

"Desarrolló trabajos de explotación en estos:

"Sol de Mayo," con dos socavones sobre veta, de 30 a 40 centímetros de potencia, con rumbo NE. 20° SW. y echado al W.; uno de dichos socavones tiene un desarrollo de 60 metros y el otro de 100 metros; un tiro inclinado sobre la misma veta con 50 metros de profundidad y un pozo de 30 metros."

"Denver," con dos tiros inclinados sobre veta, de 0.40 metros de potencia, separados uno de otro 20 metros, y unidos por un cañón a los 20 metros de profundidad."

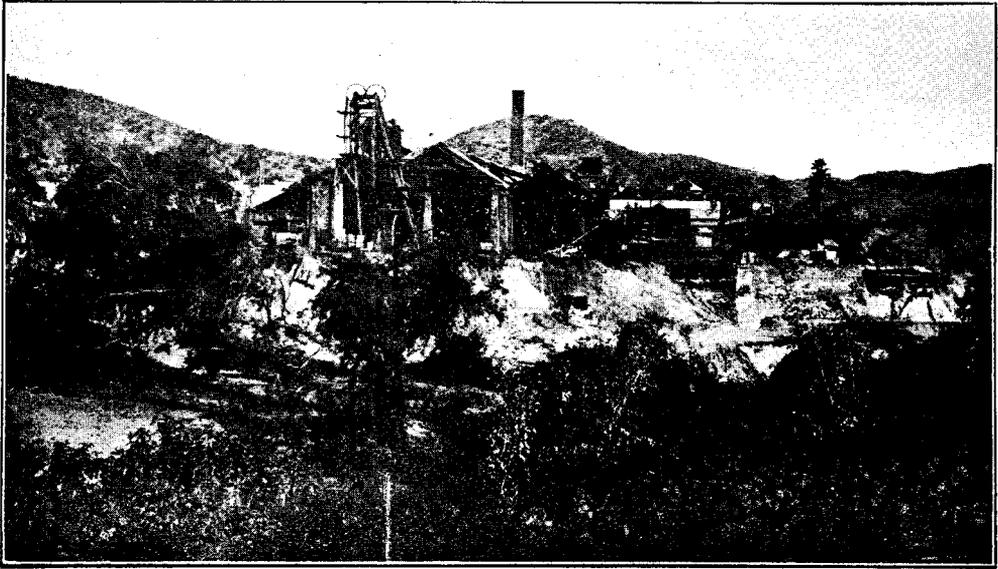
"Cerro de las Campanas," con un socavón sobre veta, con 90 metros de desarrollo y una lumbrera de 25 metros."

"La extracción total de estas minas es actualmente de 15 a 20 toneladas diarias, que se benefician por el sistema de cianuración por percolación."

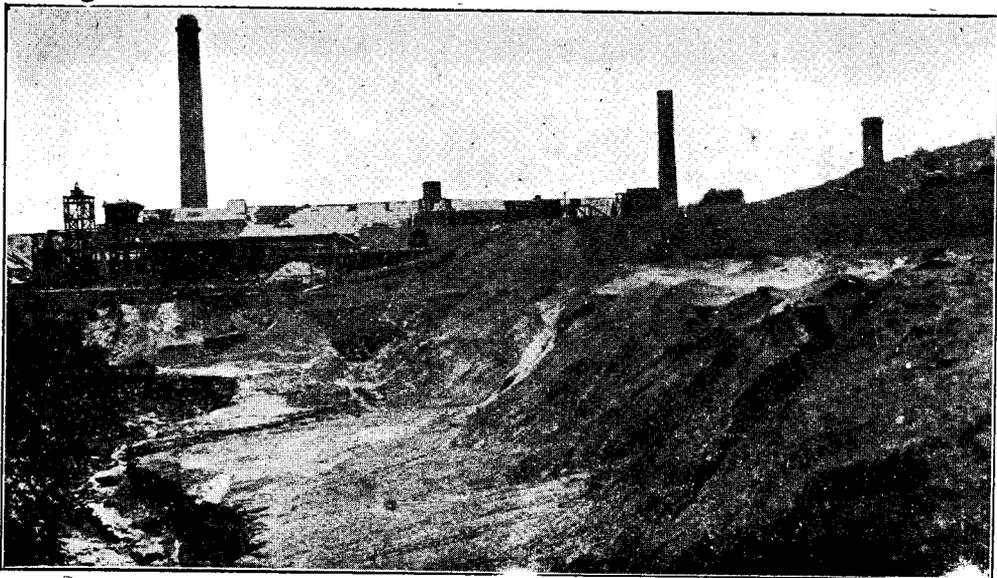
"El valor medio de los metales extraídos es de \$15 a \$20 por tonelada; los precipitados obtenidos en el mes, tienen un valor de 6 a 8 mil pesos y se exportan a "La Selvy Smelting & Lead, Co.," Vallejo Junction, Cal."

Para los trabajos tanto de las minas como de beneficio, se contaba con una buena dotación de maquinaria, de la que ahora sólo restos se observan: esta maquinaria estuvo distribuída en la siguiente forma:

Espinoseña.....	Motor de 10 H. P.
Tiro del Vaso.....	" " 35 "
Humboldt.....	" " 15 "
San Nicolás.....	" " 20 "
San Pedro.....	" " 25 "
Fortuna.....	" " 20 "
Codicía.....	" " 8 "
Soledad, (dos motores).....	" " 20 "
Marroneña.....	" " 20 "
Gobernadora.....	" " 15 "



Fot. 1.—Ruinas de la hacienda del Progreso. El Triunfo, Baja California.



Fot. 2. Residuos de la hacienda del Progreso. El Triunfo, Baja California.

En cuanto al estado que guardaban las haciendas de beneficio de Columbinas y El Progreso, transcribimos aquí lo que sobre el particular, se lee en el Boletín Minero No. 2, Tomo II, del 15 de julio de 1916:

“Un motor de gas pobre de 100 caballos de fuerza sistema Tancije, de 18" × 24" a 180 revoluciones por minuto, trasmite su movimiento a una quebradora Black, 2 molinos Akron Chilian Mill de 3 ruedas, con 30 revoluciones por minuto, que muelen dos toneladas de mineral por hora, pasando por tela del N.º 30; una compresora Ingersoll de 10" × 12", que suministra el aire necesario a tres tanques Pachuca, de 30 pies por 10 de diámetro; una bomba de vacío para filtro Morse, y una bomba centrífuga para elevar las soluciones de cianuro a dos tanques de 10' × 10', que distribuyen la solución para la molienda, y a cuatro tanques de 20' × 5', para el tratamiento de las arenas por percolación. La precipitación de las soluciones filtradas se hace en cajas por medio de zinc filiforme. La capacidad de esta hacienda es de 50 toneladas diarias y la ley media o valor medio de los metales, \$30 a \$35 tonelada. Los precipitados una vez lavados y bien secos, tienen una ley media o valor de \$30 el kilogramo, que se exporta a los Estados Unidos a la casa Selvy Smelting & Lead Co. Vallejo Junction, San Francisco California, con un valor de la producción mensual de \$20,000 aproximadamente.”

“Los resultados que podrían obtenerse en esta hacienda, serían muy superiores a los actuales, si a la planta mencionada se aumentaran una separadora Dore, 5 concentradores y un molino de tubo para 50 toneladas.”

“En la hacienda del Progreso son tratados los metales sulfurosos por el sistema de lixiviación y por cianuración posterior. Un motor de doble cilindro, de expansión y condensación, de 60 caballos efectivos, de la fábrica de John Flowers Co., pone en movimiento una batería de 50 mazos y demás accesorios de la hacienda. Actualmente sólo 15 mazos están en movimiento durante el día, y muelen en seco 15 toneladas de mineral, con un valor medio de \$35 a \$40 la tonelada, pasándolo por tela del número 24; el metal en ese estado pasa a los hornos de reverberación y cloruración, y de los nueve hornos con que cuenta esta hacienda, sólo uno de ellos está en servicio activo, con una capacidad de 560 kilogramos por hora; estos hornos se componen de 4 mesas o departamentos: en los dos primeros, el metal sufre la calcinación y reverberación por la acción de una flama oxidante; al pasar al tercer departamento, se trata con 8% de cloruro de sodio, terminándose la operación en la cuarta mesa, al final de 4 horas de tratamiento; una vez terminada la cloruración se deja enfriar y se somete al tratamiento bien conocido de lixiviación, en tinas de madera de 20' × 6' y los residuos de la lixiviación previamente lavados, se tratan por cianuración en tinas de madera de igual capacidad y por percolación. La solución de hiposulfito empleada para disolver los cloruros es de 0.25 a 0.35 por ciento, y la de cianuro, de 0.02 a 0.05 por ciento. La precipitación de la plata y algo de oro, se hace por medio de sulfuro de calcio, en el sistema de lixiviación, y en el de cianuración, en cajas con zinc filiforme.”

“Los precipitados obtenidos mensualmente en esta hacienda, tienen un valor aproximado de \$10,000 (diez mil pesos), y son exportados junto con los de la hacienda de Columbinas.”

La compañía Minera del Progreso, introdujo el procedimiento de cianuración, mejorando así los procedimientos de beneficio de que se disponía.

Con referencia a la producción, alguna idea se tendrá anotando que durante el año fiscal de 1883 a 1884, la compañía del Progreso, de El Triunfo, exportó plata pasta por valor de \$329,400.00 y que por el año de 1890, la exportación en barras a los Estados Unidos, del Distrito Minero de San Antonio y El Triunfo, se estimó en \$606,280.00 en oro, y las importaciones en maquinaria y otros efectos en \$133,108.41.

Ante la Agencia de Minería en El Triunfo, últimamente se han presentado las solicitudes siguientes, con el fin de amparar fundos en el mineral de San Antonio:

Las Animas.—Azufre, oro y molibdeno.

San Simón.—Antimonio.

Las Jicaras.—Oro y Cobre.

La Brecha.—Fierro.

Egidos del Pueblo.—Oro y Antimonio.

El Refugio.—Molibdeno y Oro.

Cerro Alto.—Oro, Plata y Plomo.

Por los datos anteriores, es de darse cuenta del estado de bonanza y actividad, de aquellos minerales en un tiempo no lejano, pues sus minas estuvieron trabajando con regularidad, dotadas de la maquinaria indispensable, y aun cuando sus minerales en la generalidad, no acusaban leyes elevadas, la extracción era relativamente abundante; bastante personal se ocupaba, y el bienestar producía sus resultados en los poblados de aquellos contornos, que ahora sufren las consecuencias de la paralización ya prolongada de los trabajos mineros, su principal fuente de recursos.

El estado precario que han engendrado esas causas, ha sido agravado por fenómenos naturales de destrucción, siendo el más reciente el ciclón del mes de septiembre de 1918, que con sus efectos aumentó la tristeza y desolación en aquellos lugares.

De desearse sería que la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, con las miras altruistas que la han distinguido por su amor y protección a la clase trabajadora, tomara alguna participación a fin de buscar los medios conducentes, para cesar el mal estado que en esa región actualmente se observa.

Situación

En la porción S. de la cadena, que pasando por Cacachilas se extiende hasta el gran macizo montañoso que forma la terminación meridional de la Península de Baja California, pero ya cerca de su unión con este macizo, se encuentran situados los Minerales de El Triunfo y San Antonio, pertenecientes a la Municipalidad de San Antonio, Distrito S. de la Baja California.

Los lugares de más importancia comprendidos dentro de estos minerales, son: los pueblos del Triunfo y San Antonio. El Triunfo tiene por coordenadas geográficas: 23° 48' 13" de latitud N. y 10° 57' 00" de longitud al W. del meridiano de Tacubaya, según datos proporcionados por el Observatorio Astronómico; una población de 2,341 habitantes, de acuerdo con el censo de 1910, publicado por la Dirección General de Estadística, y una altura sobre el nivel del mar de 515 metros (1); San Antonio a una distancia de 5.3 kilómetros al NE. del Triunfo, con una población de 937 habitantes, según el censo ya mencionado, y con una altura sobre el nivel del mar de 435 metros.

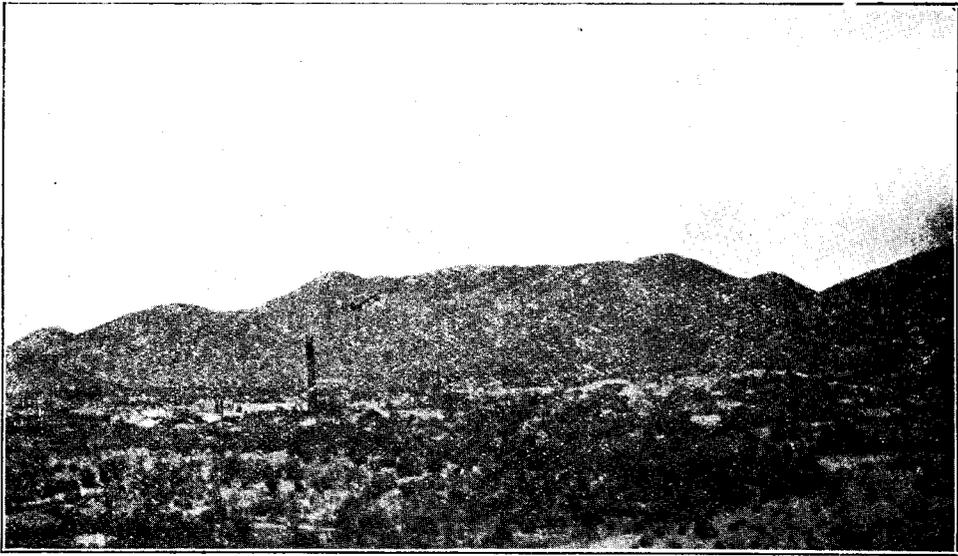
Vías de comunicación

Varios son los caminos que ponen en comunicación al Triunfo y San Antonio con otros lugares de la Península; de éstos algunos son carreteros bastante buenos, pues se recorren con toda comodidad en automóvil, y otros son caminos de herradura, por lo general perfectamente transitables, y que, por consiguiente, no ofrecen grandes dificultades al viajero.

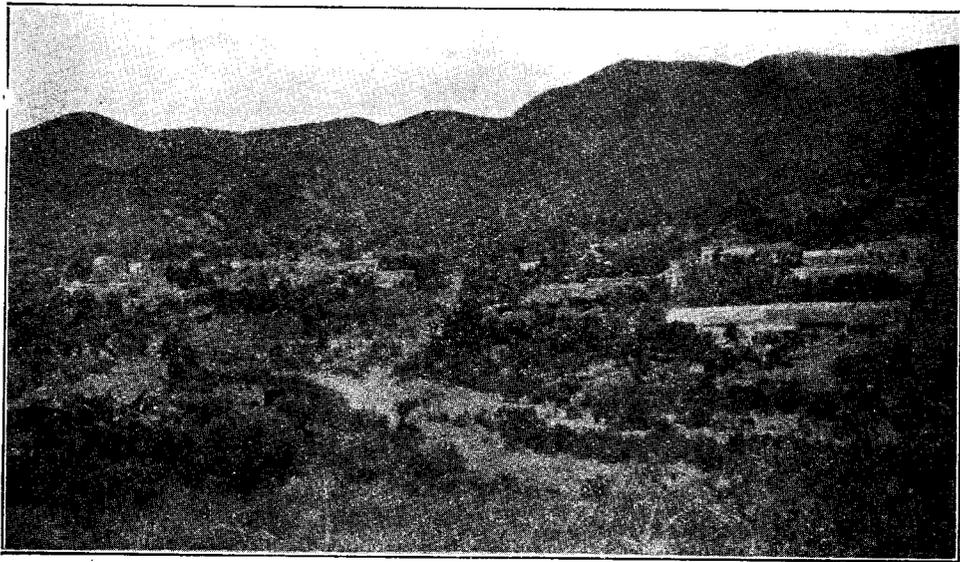
Como estas vías, dado lo angosto de la Península, se desarrollan casi siempre hasta tocar lugares bañados por las aguas de los mares, y como varios de estos puntos son el asiento de puertos de importancia, como La Paz, capital del Distrito Sur, y de otros de menor categoría, como Todos Santos y San José del Cabo, queda así asegurada la comunicación de estos minerales con la costa, y, en consecuencia, disponiendo de embarcaciones, con el resto de la República así como con el extranjero.

Hacia el NW. comunicando con el puerto de La Paz, existen dos rutas principales: una con un desarrollo aproximado de 50 kilómetros y que toca El Portezuelo, arroyo de los Huizaches, El Mocho, Don Mariano, San Blas, Trincherá, Acequia de los Verdes, Acequia de La Pedregosa, Calabazas, Ace-

(1) Las alturas indicadas en este estudio fueron tomadas con aneróide.

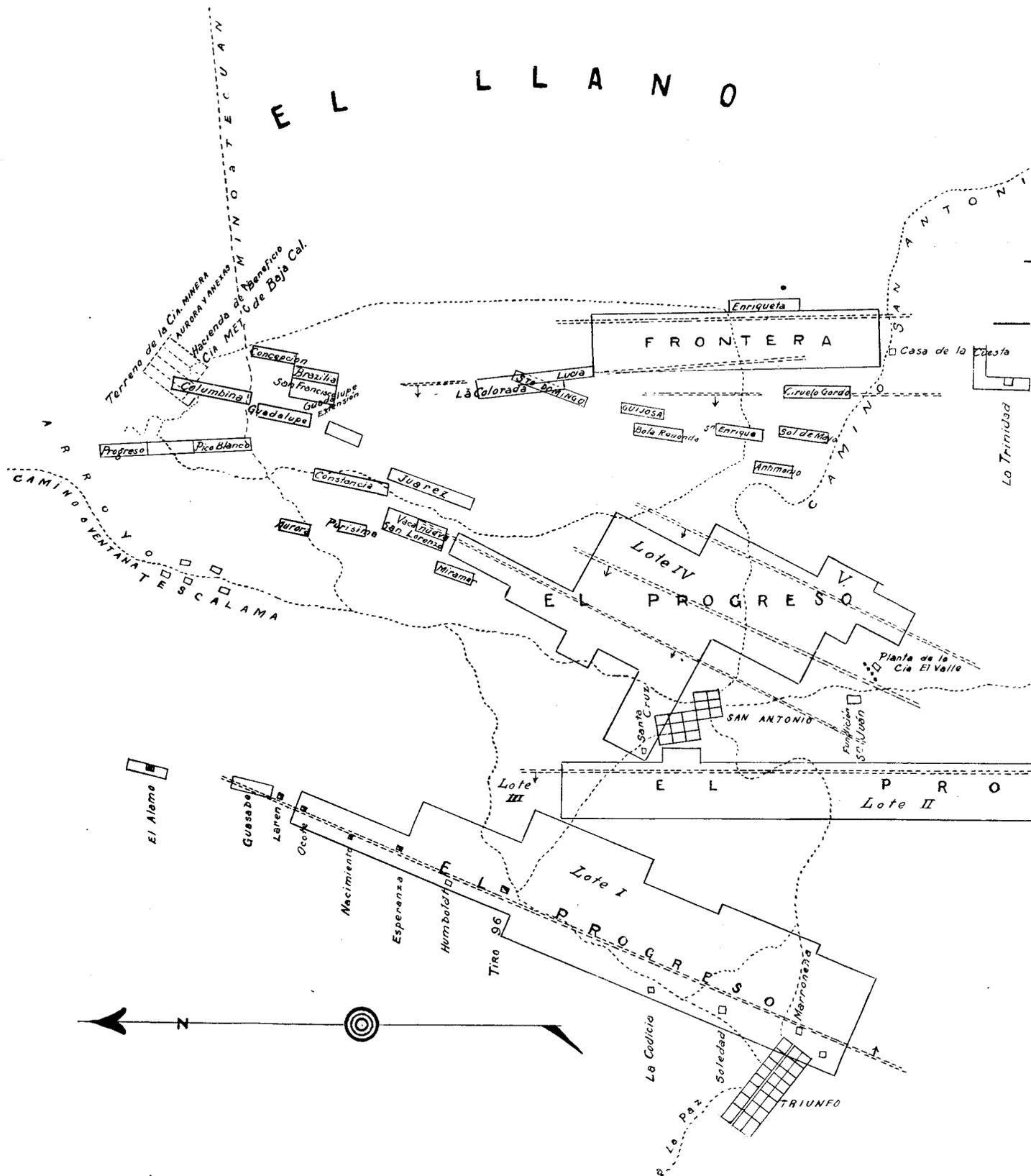


Fot. 3.—Mineral de El Triunfo, Baja California.



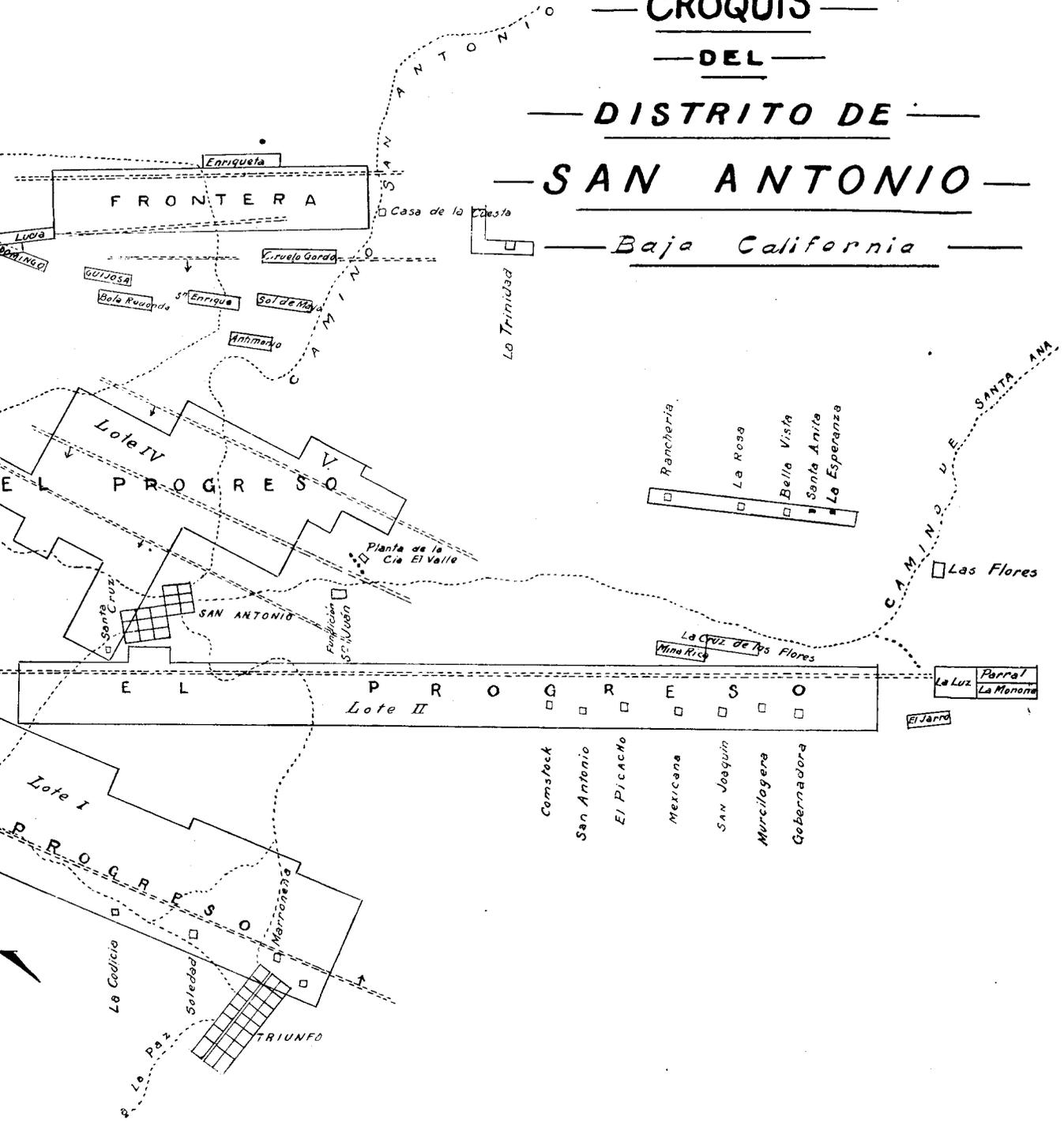
Fot. 4.—Mineral de San Antonio, Baja California.

P. 36 (Q)

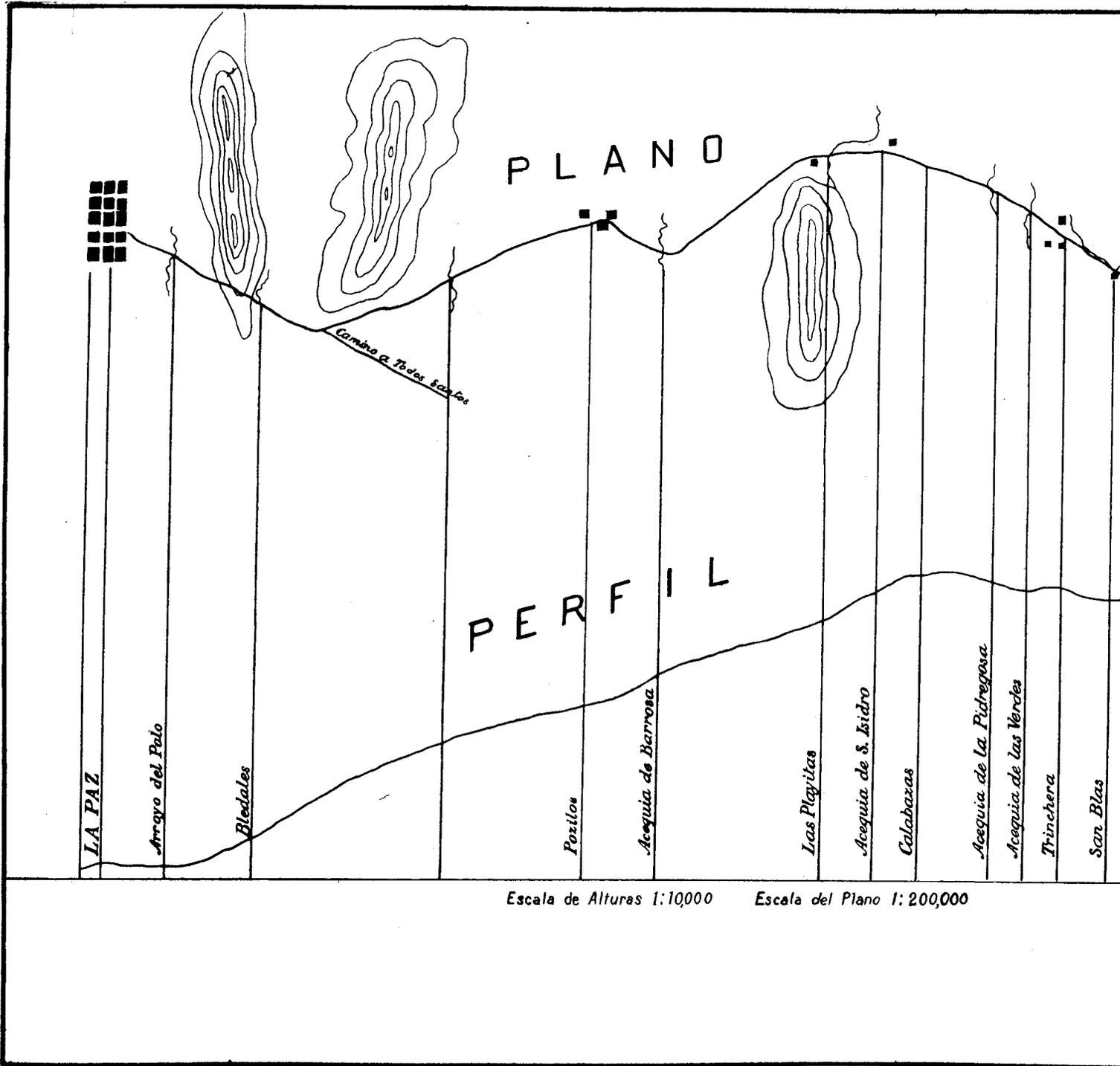


A N O

— CROQUIS —
 — DEL —
 — DISTRITO DE —
SAN ANTONIO
 — Baja California —

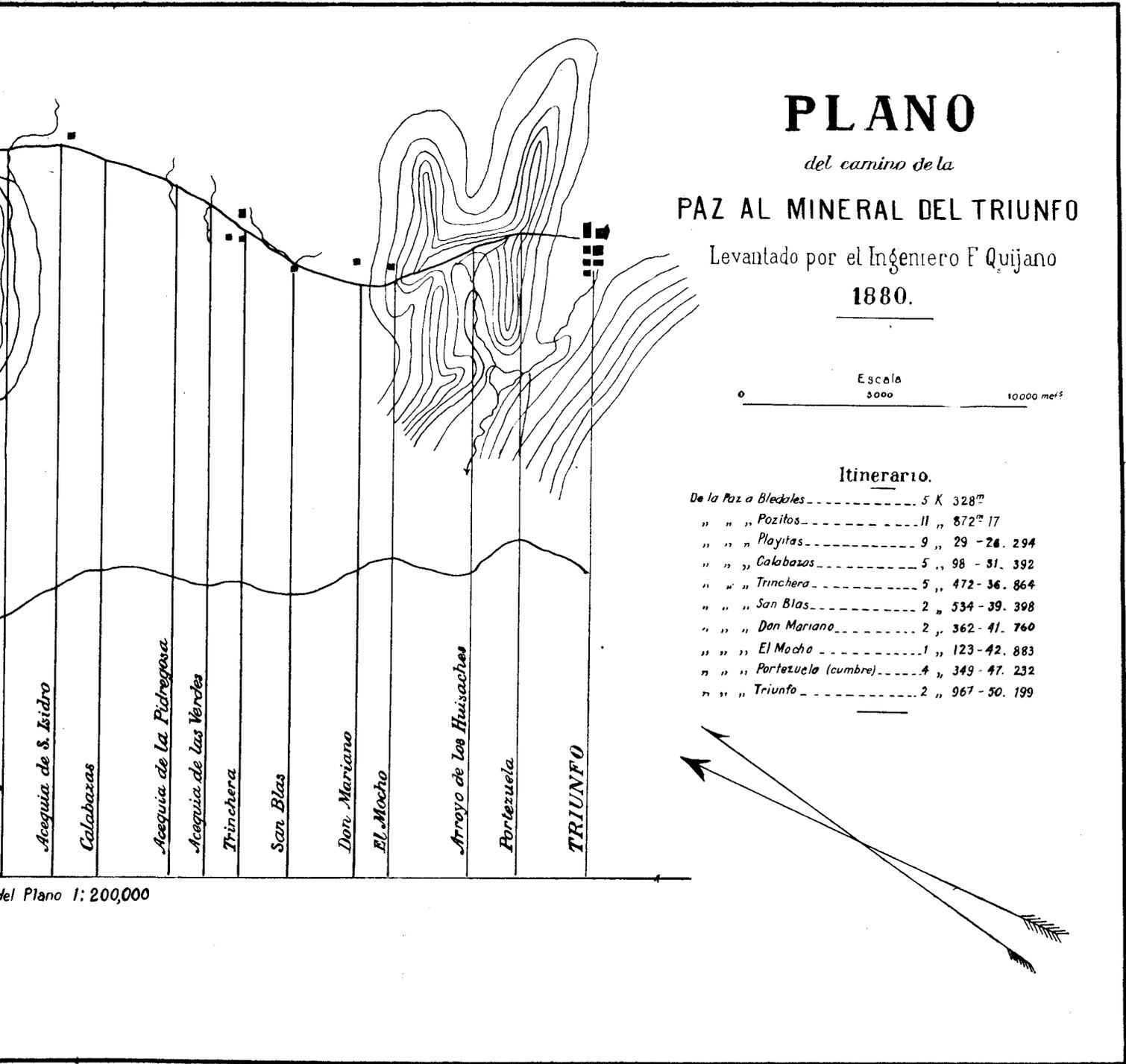


8 36 (3)



Escala de Alturas 1:10,000

Escala del Plano 1:200,000



PLANO

del camino de la

PAZ AL MINERAL DEL TRIUNFO

Levantado por el Ingeniero F Quijano

1880.

Escala
0 5000 10000 metros

Itinerario.

De la Paz a Bleckles	-----	5 K 328 ^m
" " " Pozitos	-----	11 " 872 ^m 17
" " " Playitas	-----	9 " 29 - 28. 294
" " " Calabazas	-----	5 " 98 - 51. 392
" " " Trinchera	-----	5 " 472 - 36. 864
" " " San Blas	-----	2 " 534 - 39. 398
" " " Don Mariano	-----	2 " 362 - 41. 760
" " " El Mocho	-----	1 " 123 - 42. 883
" " " Portezuela (cumbre)	-----	4 " 349 - 47. 232
" " " Triunfo	-----	2 " 967 - 50. 199

del Plano 1: 200,000

quia de San Isidro, Las Playitas, Acequia de la Barrosa, Pocitos, Los Bledales y el arroyo del Palo; y la otra, buena carretera para automóviles, de longitud un poco mayor que la anterior y que pasa por el arroyo del Palo Blancart, San Pedro, arroyo de San Isidro, arroyo de La Barrosa, El Mesquitito y Los Bledales.

Hacia el NE. se encuentra la carretera para automóviles y otros carruajes, que une al Triunfo con San Antonio, que se prolonga hasta más allá del rancho de Atezcálama y de la Planta de la Negociación de Columbinas y que, con poco costo y trabajo, pudiera acondicionarse hasta tocar el rancho del Tecuán; además, se tienen los caminos de herradura en buenas condiciones, que atravesando las alturas divisorias entre El Triunfo y San Antonio, conducen hasta la bahía de La Ventana, frente a la isla de Cerralvo, en el Golfo de California.

Al SE. se presenta la vía que flexionándose en su comienzo, un poco al NE., toca San Antonio, para después con el rumbo primeramente indicado dirigirse hacia Agua Blanca, La Venta, El Rodeo, San Bartolo y continuar hasta el puerto de San José del Cabo. Esta vía últimamente fué mejorada de una manera notable, en su tramo entre El Triunfo y San Bartolo, pues se acondicionó para ser recorrida por carruajes y automóviles.

Al SW. surca el terreno la vía que liga al Triunfo con Todos Santos, es también para automóviles y carruajes y su curso es como sigue: saliendo de El Triunfo con rumbo al NW. llega hasta el Palo Blancart, después hacia el SW. se dirige francamente a Todos Santos, tocando los puntos intermedios de Santa Rita y Las Tres Pachitas.

De manera que en cuanto a comunicaciones, se encuentran bien dotados los Minerale de que tratamos; pudiendo decirse que sería cuestión relativamente fácil, el establecimiento de vías férreas, lo que redundaría en bien de la economía del tiempo y de los transportes, beneficiando a muchos lugares cercanos, que en la actualidad quedan forzados a la pérdida de algunos productos, tales como frutas de calidad superior, pero que no resisten el alza de los fletes en la actualidad.

Fisiografía

La porción montañosa donde se encuentran situados los Minerale de El Triunfo y San Antonio, constituyen una pequeña parte de la sierra Oriental, que desde su junta, por el Sur, a la altura del paralelo que pasa por el monte Limantour con la que hemos llamado sierra de la región del Cabo, se extiende con una dirección NW. hacia Cacachilas, continúa hacia el N. de los alrededores de La Paz, y prolongándose por las Islas de Espíritu Santo, de San José, y en general por la cadena que bordea al Golfo de California, tal vez sea la continuación en el Sur de lo que el señor Lindgren, como resultado de sus observaciones en las proximidades de La Ensenada de Todos Santos, considera como la cordillera del Este, o segundo block orográfico; (1) y de lo que los señores S. F. Emmons y G. P. Merrill designan en el estudio que hicieron en una región más al Sur de la visitada por el señor Lindgren, como la cordillera Oriental.

De todas maneras forma una parte de la gran cadena peninsular que puede juzgarse, apoyándose en las razones expuestas por el señor M. E. Guillemin, en su memoria sobre las minas de plata de la Baja California (2), y por los señores Emmons y Merrill en su trabajo ya anotado, fundados en la forma topográfica y en la estructura geológica, como la extensión hacia el Sur de la sierra Nevada, de la Alta California.

Ahora bien: concretándonos al asunto que nos ocupa, indicaremos que en los flancos de los accidentes montañosos cercanos a la situación geográfica que hemos dado para El Triunfo, existen dos pequeños valles en cuyas

(1) Bulletin of the Geological Society of America. Geological Sketch of Lower California by S. F. Emmons & G. P. Merrill.

(2) Archives de la Commission Scientifique du Mexique. 2, Memoire sur les mines d'argent de la Basse Californie.

cuencas afloran los criaderos minerales de que vamos a tratar, y que designaremos con los nombres de las cuencas del Triunfo y de San Antonio.

La del Triunfo es una cuenca casi cerrada, pues sólo por el SW. se abre un estrecho paso entre los cerros de La Cruz y de Quiénsabe, que tiene más bien los caracteres de un cañón o desfiladero.

Está limitada al N. por los cerros Alto y el del Vaso, cuyas cimas se levantan a las alturas de 938 y 670 metros, respectivamente, sobre el nivel del mar (1); al E. por las elevaciones de La Joya, San José y La Sierrita, con las alturas, en sus cimas, de 735 y 929 metros para la primera y la última; al S. por los cerros del Triunfito, Cabras, Coyotito, Cementerio y parte del cerro de Quiénsabe, con las alturas de 668 y de 590 metros, para los de Cabras y Cementerio respectivamente; al W. por las alturas de La Pizoneña, La Noria, La Cruz y el Quiénsabe, que yerguen mejestuosos sus cumbres a los 870, 789, 703 y 687 metros sobre el nivel del mar.

En el interior de la cuenca, circundada por los límites antes indicados, se levantan eminencias de diferentes alturas, que forman parte del encadenamiento general, y entre las cuales podemos citar:

La Fortuna	809 metros sobre el nivel del mar.
La Choya.....	589 " " " " " "
El Picachudo.....	629 " " " " " "
Las Delicias.....	589 " " " " " "
La Ladrillera.....	558 " " " " " "
La Mendozaña.....	657 " " " " " "

El pequeño valle es más bien accidentado, tanto que mejor pudiera tomársele por una cañada, pues sólo cortas extensiones de reducida pendiente contiene, estando considerada entre éstas la parte donde se encuentra el pueblo.

De estas extensiones que ocupan en general los niveles bajos, se levantan accidentes más o menos sinuosos y de corta altura, que van a unirse a las elevaciones principales.

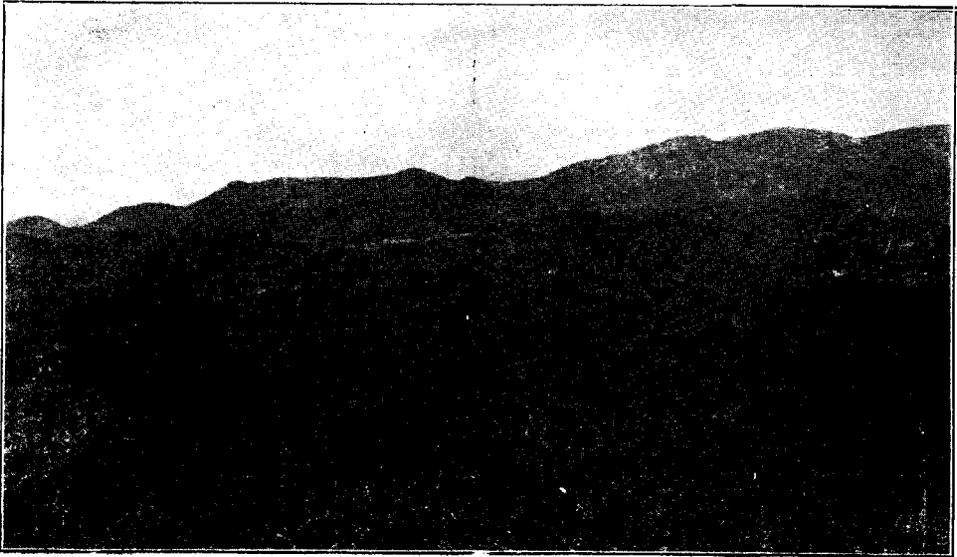
Como prolongaciones a la planicie general, de que nos ocupamos al tratar de los itinerarios, La Paz, Juan Márquez y La Paz, Todos Santos, así como también independientes de ésta, se encuentran otros pequeños valles, que una vez franqueadas las alturas que limitan la cuenca del Triunfo, se ven colocadas de la manera siguiente: al E. el de San Antonio, al S. el de Canovas y el del Oro, al W. el de Codio.

La comunicación entre estas porciones de pendiente suave, en relación con el resto del terreno, se verifica por pasos o portezuelos de alturas diferentes, que existen entre las elevaciones principales y que se designan así:

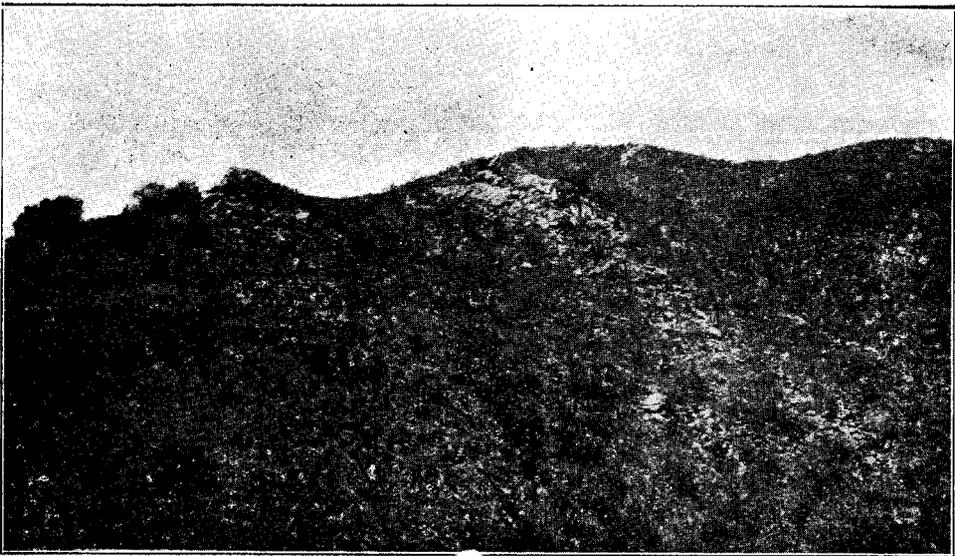
Portezuelo del tiro 96, entre los cerros 96 y La Joya.....	649 metros sobre el nivel del mar
" de los Sanjuanés, entre La Joya y La Sierrita.....	689 " " " " " "
" del Oro, entre la Sierrita y Las Cabras.....	609 " " " " " "
" de Canovas, entre el Cementerio y el Quiénsabe	549 " " " " " "
" de San Lino, entre La Cruz y La Noria.....	614 " " " " " "
" de Pizoneña, entre La Pizoneña y el Alto.....	734 " " " " " "
Paso entre los cerros La Cruz y Quiénsabe.....	449 " " " " " "

Los alineamientos generales de la cuenca del Triunfo, indican que de los factores activos de cuyo funcionamiento ha resultado su topografía, son los agentes diastrofícos los que debemos tener en cuenta en primer lugar; de manera que la topografía actual, bien se puede tomar como tectónica en carácter y determinada por el diastrofismo, a cuyos efectos se han unido los de rocas plutónicas intrusivas. Por la variedad y el grado de relieve que se observa, se llega a la conclusión de que los agentes de denudación han trabajado de una manera enérgica, dando lugar a varios fenómenos como la alteración y desintegración de las rocas, y al establecimiento de una red de arroyos, que descen-

(1) Las alturas que se indican en esta parte, se obtuvieron corrigiendo las observadas en el aneróide, del error que tenían con las que dió la triangulación practicada por la Sección de Topografía.



Fot. 5.—Valle de El Triunfo. Baja California.



Fot. 6.—Cuchillas en el cerro de la Ladrillera. El Triunfo, Baja California.

diendo de todas las vertientes de la cuenca, han excavado el terreno a un grado tal, que bien se le puede considerar en el estado de madurez del ciclo de desarrollo topográfico.

Como los detalles de la topografía en nuestro caso, han sido determinados también por otra clase de factores, de carácter más bien pasivo, que atañe a la variedad en la naturaleza, disposición y carácter físico de los materiales, cuya acumulación constituye la estructura sobre la que se ha modelado la topografía, resulta que aunque en lo general las elevaciones son de contornos curvos y suaves, pues predominan sobre las porciones escarpadas y acantiladas, existe variedad en las formas, pero que son notables dos: una en que las elevaciones se presentan casi cónicas, como en el cerro de La Fortuna, y otra determinando un eje del que parten varias cuchillas, como en los cerros de La Noria, La Cruz, etc.; esto se debe a que existen varios afloramientos de roca, cuyo carácter físico es distinto a las demás, pues es de dureza superior y también más resistente; los afloramientos de que tratamos tienen algunas partes anchas y otras donde se reducen o se pierden, determinando por consecuencia, partes de desigual resistencia en las elevaciones; de manera que conservándose con más facilidad donde la roca de dureza mayor es más potente y destruyéndose donde disminuye o se pierde, como resultado se obtienen las formas casi cónicas, interrumpidas por ondulaciones hacia abajo de la superficie del terreno, y los lomos o cuchillas que más o menos paralelamente se dirigen al encuentro de uno principal.

Como el terreno ha estado sujeto a la acción de fuertes presiones, se originaron algunas fallas y zonas de grietas, que unidas a las que se produjeron cuando se verificó el enfriamiento de las rocas, han tomado también parte en los detalles de relieve.

Reflexionando sobre lo expuesto, queda patente la complejidad del problema, referente al estudio de la geomorfología de una región, pues hay que atender a muchas causas y efectos, cuya buena interpretación está llena de dificultades, pero que haciendo un resumen de los agentes que entran en funcionamiento y de cuya acción resulta la topografía general de un terreno cualquiera, sin preocuparnos de los factores que regulan los detalles de ella, podemos comprenderlos en dos grupos: los agentes diastróficos y los de degradación y de degradación.

Para concluir anotaremos algunos datos de utilidad que se refieren a ciertos lugares, situados en las llanuras vecinas de El Triunfo:

Cruzamiento del camino con el arroyo del Tule, Vallecito de Canovas.....	464	metros	sobre	el	nivel	del	mar.
El Oro.....	499	"	"	"	"	"	"
Misión del Rosario.....	469	"	"	"	"	"	"
Rancho de San Lino.....	549	"	"	"	"	"	"
La Calera.....	509	"	"	"	"	"	"

La cuenca de San Antonio pertenece a un valle abierto hacia el N. en la dirección de la Bahía de La Ventana, situada en el Golfo de California.

Tiene como límites al E. la sierrita de San Antonio, estribación alargada en una dirección próxima al NS., y que entre otros puntos culminantes, proyecta los llamados cerros de Los San Juanes, del Crestón, de La Campana y el de Atezcálama, con las alturas en sus cumbres de 723, 642 y 454 metros, respectivamente, para los tres últimos, sobre el nivel del mar; al S. se verifica un acercamiento entre la sierrita anterior y la que sirve de límite entre las dos cuencas que nos ocupan, acercamiento definido por el portezuelo del Parral; al W. se desarrolla este último accidente orogénico, colocado entre El Triunfo y San Antonio, y que magestuoso levanta sus cumbres principales, designadas cerro del Vaso, 96, La Joya, San José y La Sierrita, a las alturas que indicamos al tratar de la cuenca del Triunfo.

En el interior se levantan algunas eminencias de corta elevación, pero que forman parte del encadenamiento general, contándose entre ellas el cerro de Lachurea, con 486 metros sobre el nivel del mar.

El alargado vallecito que se describe, es accidentado, y estrecho en sus principios, es decir, hacia el puerto del Parral, pero a medida que se avan-

za con dirección al N., se va abriendo más y más, hasta alcanzar su mayor anchura al juntarse con las llanuras litorales próximas a la Bahía de La Ventana, en el Golfo.

Los contrafuertes que se desprenden de los accidentes orogénicos limítrofes, y que encajonan la parte inferior del valle, se manifiestan ahí en lo general con fuertes pendientes, y algunas veces, sobre todo cuando cambia la naturaleza de la roca, como verdaderos acantilados, observándose esto de preferencia en los tramos cercanos al nacimiento del valle y en los próximos al lugar conocido con el nombre del Cantil, donde existe un depósito de rocas sedimentarias, poco coherentes y que han dado lugar a un acantilado casi a plomo.

Una vez pasada esta accidentación, siguen los contrafuertes elevándose más o menos sinuosos, pero con sus contornos más arredondados y menos escarpados fuera de la proximidad de los arroyos, carácter que por lo regular conservan y que sólo es interrumpido de vez en cuando por los muros escabrosos de algunos diques que afloran en el terreno, como sucede en los cerros de Los San Juanes, El Crestón y La Campana, y por los desalojamientos producidos por algunas fallas, como entre las minas de Guasabe y Valenciana.

Atravesando la sierrita de San Antonio se llega a la depresión llamada planicie de Tecuán, limitada al E. por el alargado accidente orogénico de este mismo nombre; en este pequeño valle también abierto hacia las costas del Golfo de California, se encuentra el rancho del Tecuán, a la altura de 229 metros sobre el nivel del mar.

Franqueada la sierrita del Tecuán en dirección al E., salvo otras pequeñas depresiones, el terreno asciende con firmeza hacia la región montañosa, donde se presenta la elevada sierra del Panadero, en cuyos flancos, distintos de los que hasta ahora hemos tratado, sobre todo por manifestarse la vegetación más vigorosa, pues ya se observan algunos encinos, se asientan los pintorescos ranchos de El Palo Verde, El Mautal y Los Encinos, a las alturas de 429, 509 y 729 metros, respectivamente.

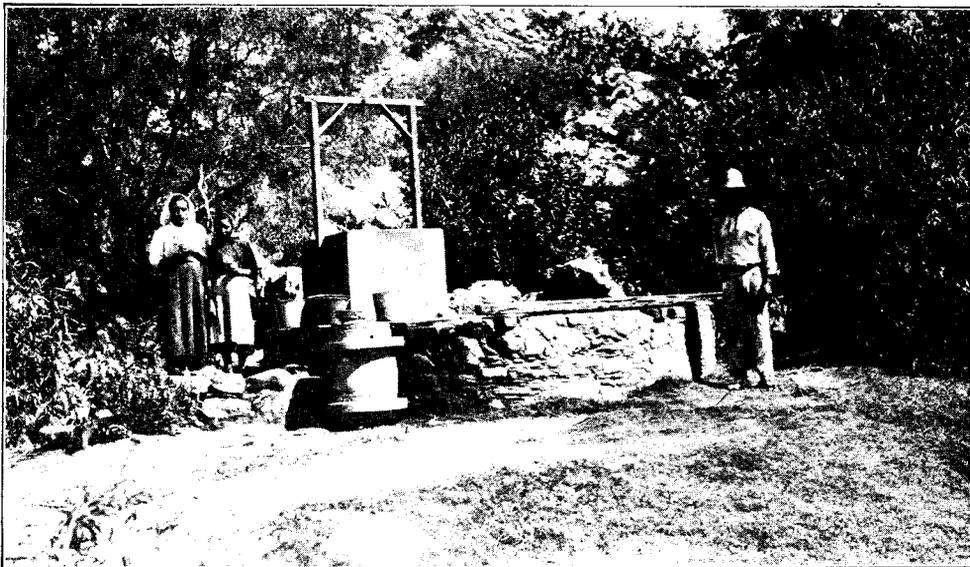
Atendiendo a los caracteres generales de la topografía de la región de San Antonio, podemos decir como en la Cuenca del Triunfo, que la topografía actual es tectónica; y que refiriéndonos a los efectos producidos por los varios agentes de denudación, es de considerarse en el estado de madurez del ciclo de desarrollo topográfico.

Magníficos son los panoramas que se dominan desde ciertas alturas, como, por ejemplo, en la cumbre del cerro de Quiénsabe y en el tramo del parteaguas entre El Triunfo y San Antonio, al N. de la mina Humboldt.

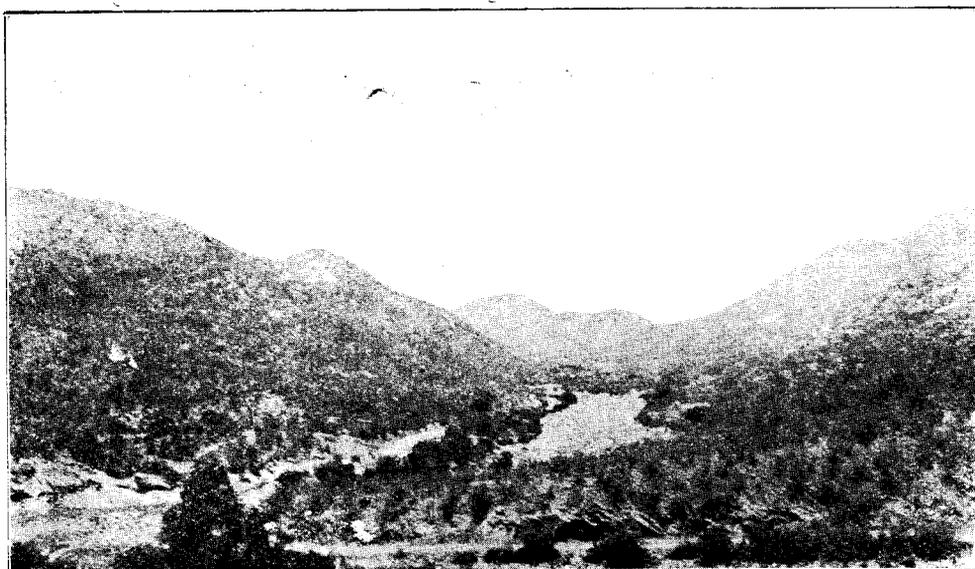
Desde el primero y mirando hacia el Pacífico, se contempla al frente y a la derecha, la extensa llanura de color blanco, que en sus principios acusa ciertas irregularidades, pero que más lejos se pierden por no percibirse a causa de la distancia, y entonces semeja un mar glacial de pack inmóvil, en cuya tranquila superficie se destacan de cuando en cuando islotes aislados, que no son otra cosa más que los apófisis graníticos que surgen desde el fondo; a la izquierda estos apófisis son menos raros y por fin se presentan llenos de majestad y elegancia, los bien modelados contrafuertes de la sierra de la región del Cabo, que en sus puntos culminantes, allá en el horizonte, proyecta remates caprichosos como La Aguja, La Capilla y La Laguna.

Por las tardes los fenómenos crepusculares son maravillosamente hermosos, con su variedad de matices, dignos de la pluma de un poeta y del pincel de un artista.

Desde el segundo, el paisaje es verdaderamente seductor, pues dando frente al Golfo de California, hacia la Bahía de La Ventana, se distingue a la izquierda el elegante perfil de la sierra de Cacachilas; al frente se alza del seno de las aguas la gran mole de la Isla de Cerralvo, que como formidable guardián vela la entrada de la Bahía de La Ventana; en la costa el contorno regularmente cortado de esta Bahía, continuamente acariciada por las espumantes olas del Golfo; a la derecha, en primer término, las esbeltas sierritas de San Antonio y del Tecuán, y más a lo lejos, los escultrados flancos de la sierra del Panadero; y por último, al pie, las llanuras litorales que en algu-



Fot. 7.—Pozo en un arroyo al pie del cerro de La Cruz. El Triunfo, Baja California.



Fot. 8.—Arroyo del Triunfo, entre los cerros de La Cruz y Quiénsabe. El Triunfo, Baja California.



Fot. 9.—Manantial en el arroyo de la Margarita. San Antonio, Baja California.



Fot. 10.—Cauce del arroyo del Triunfo. El Triunfo, Baja California.

nas partes desprenden ramales que se internan entre las montañas para formar los valles.

Por las tardes este paisaje es encantador, pues se manifiesta cubierto por una bóveda policroma, matizada por las fulguraciones crepusculares de un sol agonizante, y el todo constituye un atrayente conjunto, cuyas bellezas hacen meditar en la grandeza y perfección de la naturaleza hasta en sus más nimios detalles, y comprender las inagotables delicias del poeta que la canta, del artista que la siente y del sabio que la interpreta.

Hidrografía

El drenaje de la cuenca del Triunfo, se verifica por la red de pequeños cauces establecidos en todas sus vertientes, y cuya unión da lugar a otros de más importancia por sus dimensiones y desarrollo y que a su vez descendiendo a los niveles más bajos, se convierten en afluentes del colector general conocido con el nombre de arroyo del Triunfo.

De la vertiente N. descienden como principales los arroyos de la Pizoneña, que se une directamente al del Triunfo; el de La Fortuna y el del Tiro 96, que forman el arroyo de Soledad, cuyo curso bien marcado hacia el SW., determina su confluencia con el del Triunfo a la entrada N. del pueblo.

En la vertiente E. se presentan como más notables el de La Joya, el de La Puerta Azul y el de los Troncones de Palma, que después de verificar su confluencia, dan lugar al arroyo conocido con el nombre de la Puerta Azul, que en su desarrollo en la dirección aproximada EW., atraviesa el pueblo y se liga por fin con el colector común.

Por la vertiente S. el más considerable es el arroyo del Triunfito; siendo los que bajan de los cerros de Cabras, Cementerio y Quiensabe, de escasa importancia.

Por el W. se presentan el del Portezuelo de San Lino, y los arroyitos que surcan los flancos de los cerros Pizoneña, Noria y La Cruz.

El arroyo principal o del Triunfo, se origina en los alrededores del Portezuelo de La Pizoneña, en la porción N. de la cuenca; sigue un curso poco sinuoso en una dirección general NS. poco desviada al SW. y por fin entre los cerros de La Cruz y Quiensabe, abandona la cuenca, torciendo su curso hacia el NW., y determinando, en consecuencia, un codo bastante brusco; después continúa por entre las elevaciones que constituyen la región montañosa, para dirigirse ya en terreno menos escabroso y pendiente, al encuentro del arroyo del Carrizal, que desemboca en el Océano Pacífico.

En los componentes de esta red que se acaba de describir, no siempre hay agua de escurrimiento superficial, pues proviniendo ésta por lo común de las precipitaciones atmosféricas que ahí tienen lugar, resulta que sólo se encuentra durante un cierto tiempo que depende de la estación y de la intensidad y duración de las lluvias; durante nuestra estancia sólo en algunos de los arroyos principales se veía correr el agua, pero no en todo lo largo de su cauce, sino por porciones que dependen de la acumulación de los azolves y de la forma del lecho sobre que descansan.

Sin embargo, existen otras vías donde tuve noticias que siempre escurre el agua, como en el arroyo del Triunfito, que baja por los flancos de la porción S. de la sierra limítrofe entre El Triunfo y San Antonio, y que por esta razón, así como por ser el agua de superior calidad a la que se encuentra en el arroyo del Triunfo, me inclino a creer que está abastecida por manantiales de agua de circulación subterránea, por conductos supercapilares, pues de estos manantiales encontré algunos en la misma sierrita, del lado de la cuenca de San Antonio.

Los conductos de agua tributarios han escavado profundamente el terreno, sobre todo en la región de las aguas salvajes, determinando que sus cajas sean abruptas y escarpadas, con los bordes fuertemente accidentados, cuyo carácter desaparece a medida que se desciende y se alcanzan las regiones de más suave pendiente.

La red me parece estar ya en el estado de madurez, del ciclo del desarrollo hidrográfico, y estar compuesta por arroyos consecuentes con relación al interior de la cuenca.

El cauce del arroyo del Triunfo, participa en su nacimiento de la accidentación propia del terreno, pero desde el cerro de La Noria al paso entre los cerros de la Cruz y Quiénsabe, su pendiente no es fuerte y es casi uniforme; al entrar en el paso indicado, su carácter cambia y el fondo del cauce se presenta muy desigual e irregular, mostrando a través de los aluviones apófisis y rugosidades de la roca, en la que está cortando su camino; los bordes son de fuerte pendiente y por tramos casi acantilados.

Este cambio de la topografía del lecho del arroyo, se debe a que en este lugar ha variado la roca, pues deja los esquistos cristalinos para entrar en la roca granítica, y por que está atravesando allí la masa montañosa de los cerros La Cruz y Quiénsabe, en la que ha labrado un profundo cañón.

Reflexionando sobre la disposición del cauce de este arroyo, en esta salida, me parece que podemos considerarlo como antecedente, pues aunque para abrirse paso es muy probable que ha aprovechado algunas líneas de debilidad y desalojamiento de la formación, es indudable que ha mantenido su curso a pesar del distrofismo que ha afectado a la península, (1) deduciéndose que los movimientos ascensionales son de tal manera lentos, que han permitido a este arroyo seguir cortando su cauce a través de esta barrera, a profundidades de cerca de 240 metros.

La cuenca de San Antonio se desagua especialmente por el arroyo del mismo nombre, término al que vienen a juntarse los tributarios que descienden de las vertientes.

El arroyo nace en las proximidades del portezuelo del Parral, y se desarrolla con una dirección aproximada al NS., hasta desembocar en la bahía de La Ventana, en el Golfo de California.

En el trayecto de su curso más bien regular y poco sinuoso, recibe antes de llegar al cerrito de Atecalama, varios afluentes, entre los que mencionaremos por la vertiente E., los del crestón de La Campana; y por la W., los del Picacho, de la Trinidad y el de Valenciana; después se une a otros arroyos como los del Tecuán y de Palo Verde, pero ya fuera de la cuenca de que nos ocupamos.

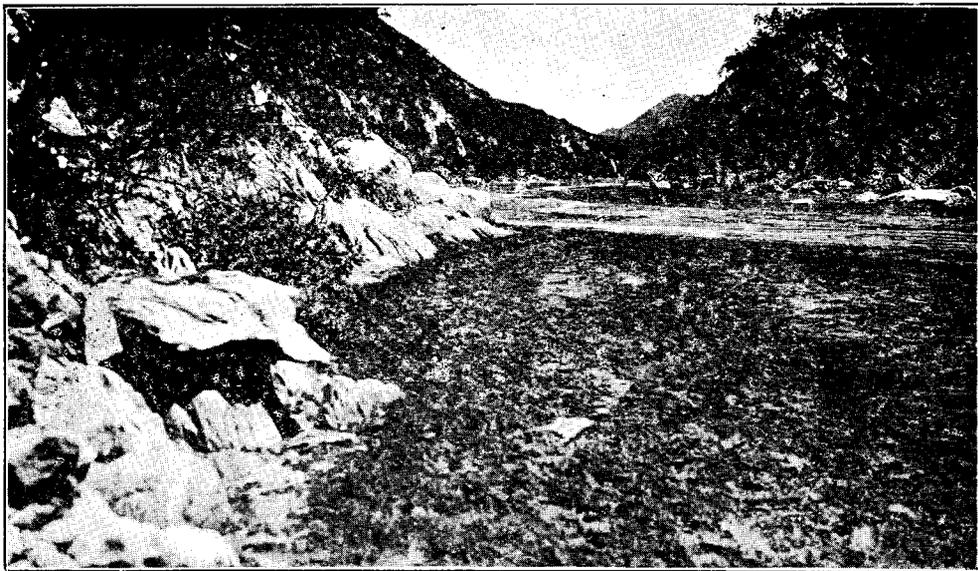
Los conductos de agua secundarios que surcan las vertientes, están la mayor parte del año sin agua, pues sólo hay escurrimientos superficiales en la época de lluvias, durando más o menos en relación con la intensidad y persistencia de las precipitaciones atmosféricas; en el arroyo de San Antonio, así como en algunos tributarios, durante el tiempo de nuestras exploraciones, sí había agua deslizándose en sus cauces, y por informes que se obtuvieron parece que es raro el que desaparezca por completo, y así debe ser, porque hay agua de circulación subterránea por litoclasas que afloran bajo la forma de manantiales en los flancos de los macizos orogénicos, y entre los que pudiéramos citar los manantiales de San Antonio, que abastecen al pueblo.

Los arroyitos secundarios han practicado cortaduras de alguna profundidad en ambas vertientes, determinando desigualdades que imprimen un carácter escarpado al terreno; las cajas son también irregulares y participan de la accidentación general, estando todo esto en relación con algunos accidentes tectónicos del terreno, como sucede en el arroyo de Valenciana, que parece seguir la línea de una falla y con el régimen torrencial y periódico que debe caracterizarlos.

El conjunto de la red hidrográfica, tal como en El Triunfo, podemos comprenderla en el estado de madurez del ciclo de desarrollo hidrográfico, y constituida por elementos consecuentes.

El arroyo de San Antonio, de manera diferente al del Triunfo, en la región estudiada no ha sufrido desviaciones bruscas, pues ligeramente fle-

(1) Bulletin of the Geological Society of America. Vol. V.—Geological Sketch of Lower California, by S. F. Emmons & G. P. Merrill.



Fot. 11.—Arroyo del Triunfo. Ei Triunfo, Baja California.



Fot. 12.—Manantiales de San Antonio. San Antonio, Baja California.

xionado sigue su curso en una dirección casi al NS. hasta el Golfo; el fondo de su cauce es más bien uniforme y de poca pendiente, sufriendo algunas veces estrechamientos que no tienen importancia en su desarrollo general.

Por lo anteriormente expuesto, se llega al conocimiento que la sierrita que separa las dos cuencas, forma también el parte-aguas para ambas costas de la península, teniendo su vertiente E. del lado de San Antonio, cuyo drenaje es hacia el Golfo de California, y su vertiente W., del lado del Triunfo, con su drenaje hacia el Pacífico.

Geología

La estructura de algunas formaciones como la de que nos vamos a ocupar es complicada y difícil la interpretación de los fenómenos que allí han tenido lugar, pues a medida que se intenta penetrar a los detalles, se llega al convencimiento de que mayor número de obstáculos hay que vencer, y que por consiguiente, es de concederse alguna indulgencia a los que escriben sobre asuntos relacionados con la ciencia, siempre que sus aserciones no estén en pugna con los fundamentos de ella, afortunadamente ésto existe ya en el espíritu de los hombres de probidad científica y de lo cual suelen apartarse los que miran a la ligera esta clase de trabajos y que todo se vuelven censuras, precisamente porque son superficiales e ignoran las dificultades de un verdadero estudio.

Lo escrito es especialmente para aquellos eternos disgustados con las producciones que no son suyas, que nada bueno les encuentran, y sí las ven llenas de defectos y plagadas de errores; que se imaginan que sólo ellos van por el camino de la ciencia, y no se dan cuenta, que la mayor parte de lo que produce su cerebro, acusa más bien un estado patológico, que la posesión de un criterio sano tan indispensable en los trabajos que tienden a la seriedad y a escalar el templo donde se rinde culto a la verdad.

Concluída la anterior digresión, que suplico se me perdone, entro en materia.

Las rocas que por su conjunto constituyen la formación del terreno en que se encuentran los minerales del Triunfo y San Antonio son: sedimentarias, ígneas y metamórficas.

Entre las sedimentarias, hay que distinguir los depósitos mecánicos y los precipitados químicos; comprendiendo entre los primeros, los materiales sueltos que constituyen los aluviones y en general los acarreos y productos detríticos que llenan especialmente las hondonadas y lecho de los arroyos; las acumulaciones que se muestran con cierto grado de consolidación y de estratificación, y las aún más consistentes, que han determinado la formación de depósitos de brechas. En los segundos, la toba caliza, comúnmente conocida con el nombre de caliche, y que se presenta en tramos de corta extensión.

Entre las ígneas, consideraremos las plutónicas y las intrusivas, en las que dominan la diorita, la rhyolita y la andesita; pero teniendo representadas principalmente como se verá después, las familias del granito, de la syenita, de la diorita, del gabbro y de la peridotita.

Entre las metamórficas, mencionaremos en primer término por ser las más abundantes, el gneiss y los esquistos cristalinos y en segundo, por su menor extensión, a la caliza cristalina.

Depósitos mecánicos de materiales sueltos.—Se acumulan de preferencia en las partes bajas, y se les observa en su mayor amplitud, en las hondonadas y en las cajas de los arroyos; siendo productos de la alteración y desintegración de las rocas circundantes, su constitución participa de la naturaleza de las que los originan, y así cuando sólo se encuentra una clase de roca, dichos productos serán de esta misma clase más o menos alterada; cuando las rocas son varias, los depósitos mecánicos a medida que se separan del sitio de la roca madre, tenderán a mezclarse y darán por resultado un conjunto de material mixto.