

Adj. Act. 249.898/55

"COOPERATIVA DE GEOLOGOS E
INGENIEROS DE MINAS
DE SAN JUAN Ltda."

I N D I C E

RESUMEN..... 1 - 4

PREFACIO..... 5

INTRODUCCION..... 6 - 7

FISIOGRAFIA..... 8 - 14

GEOLOGIA:

 I - Paleozoico sedimentario..... 15 - 16

 II - Paleozoico ígneo..... 17 - 19

 III - Terciario..... 19 - 28

 III - Cuartario Superior (Formaciones glaciales) 28 - 30

 IV - Reciente y post-glacial..... 31

 V - Estructura..... 32 - 34

DETERMINACION PETROGRAFICA..... 35 - 47

MICROFOTOGRAFIAS..... 48 - 55

FOTOS..... 56 - 62

ESTUDIO GEOLOGICO-MINERO DE LOS YACIMIENTOS DE
AZUFRE Y ALUMBRE DEL VALLE DEL CURA
DPTO.- IGLESIA - SAN JUAN

RESUMEN

Geología: El presente trabajo describe los afloramientos de terrenos geológicos en la zona del Valle del Cura situado en plena cordillera de Los Andes, la relación de los mismos entre sí y con los yacimientos de azufre y alumbre allí presentes, ubicados a una altura de 4.150 m. sobre el nivel marino.

Hidrogeológicamente el Valle del Cura que posee una dirección NNE, constituye el colector de una amplia red de drenaje proveniente tanto de la Cordillera del límite al Oeste como de la de Colangüil en el Este.

Morfológicamente se trata de una hendidura longitudinal en cuya formación no deben haber estado ausentes los movimientos tectónicos post-terciarios y marginada por elevaciones que en partes guardan con el fondo del Valle una diferencia de nivel de unos .1.000 metros.

Para tener un panorama más objetivo de la geología de la zona se acompaña además del relevamiento topográfico-geológico regular a escala 1:25.000, un croquis expeditivo a escala aproximada 1:100.000.-

De todas las formaciones allí aflorantes, las de mayor antigüedad están representadas por una serie de cuarcitas y esquistos - en parte muy metamorfizados y transformados en hornfels - por la intrusión granítica de la zona entre los que se intercalan niveles de conglomerados fluvio-glaciales. Este paquete de sedimentos se ubican en el extremo sudeste de la zona de estudio (plano II/1). Luego de varias consideraciones respecto

a la edad de esta serie sedimentaria se opta por mantener a la misma con toda posibilidad en el carbónico inferior, resultando paralelas, por lo menos en parte, con sedimentos precordilleranos glaciales de la misma edad y de ambiente deposicional mixto, portadores de plantas y braquiópodos. Las relaciones estructurales de este complejo paleozoico y los demás afloramientos de la zona no ha podido ser establecido debido a que sus contactos o están cubiertos por derrubios o están separados por fallas.

Como elementos de mayor difusión en la zona debemos considerar a los representantes de rocas que incluimos en el "paleozoico ígneo", de las cuales mencionamos a las porfiritas, porfiritas cuarcíferas, porfiritas cloritizadas, dacitas, granito, pórfiro granítico y pórfiro cuarcífero. Se trata de un complejo de rocas intrusivas antiguas, de ellas las más abundantes son las dacitas y porfiritas alteradas y constituyen el basamento (sensu lato) de casi todas las formaciones más recientes, las que se apoyan sobre ellas en discordancia y poseen un gran desarrollo areal. Se menciona también la exposición de una masa granítica que pasa insensiblemente al oeste a un pórfiro granítico entre la Quebrada de Los Soberanos y Los Amiches. Por último se señala que en estas rocas porfiríticas se alojan una serie de filones de pórfiros cuarcíferos. Luego de varias consideraciones en lo referente a la sucesión cronológica de los terrenos mencionados, se considera a las dacitas y porfiritas alteradas, como de primera generación en el ciclo ígneo carbónico, las que son intruídas tiempo después por el granito y sus diferenciaciones varias (pórfiro granítico), a una tercera etapa del mismo ciclo magmático correspondería el desprendimiento de los cuerpos filonianos de pórfiro cuarcífero.

En nuestra zona de estudio los terrenos terciarios han podido ser subdivididos en tres diferentes series que de abajo hacia

arriba corresponden a: a) "Serie de las areniscas conglomeráticas del Codo"; b) "Serie multicolor" (con mantos de andesitas y traquiandesitas); c) "Serie del yeso".

Los elementos terciarios más antiguos ya nombrados, se encuentran presentes en el llamado "Codo del Río" (plano II/3), se trata de areniscas finas a conglomeráticas, pasando en parte a zonas brechosas de rocas efusivas, cuyo tamaño de 0,3 a 0,5 m³. con un espesor en esta zona de unos 150 metros se disponen en discordancia sobre las dacitas y porfiritas alteradas de edad carbónicas. Encima y concordantemente sigue la "serie multicolor", compuesta de capas de conglomerados poco consolidados, aglomerados volcánicos y tobas traquiandesíticas, estando el conjunto cementado por material cinerítico y arcilloso. Están presentes también areniscas tobáceas rosadas, tobas blancas, margas pardas, grises y amarillas, areniscas rojas, grises, areniscas arcillosas, etc. Intercalados en esta serie afloran mantos de andesitas y traquiandesitas que son consideradas sincrónicas a la serie multicolor y tal vez sean de edad Paleocena, de acuerdo con Groeber. La "serie del yeso" constituye la sección más alta de estratos terciarios aflorantes en el Valle del Cura y lo hace a la altura del Arroyo las Invernaditas (plano II/3), y se superponen concordantemente a la "serie multicolor" en las cabezas del afluente norte del Arroyo de Los Amiches. Se componen los terrenos en consideración de estratos arcillosos poco consolidados, muy friables, alternando con otros areno-tobáceos varicolores y con capas brechosas de pórfiros, pasando inmediatamente en su base a una zona de unos 80 metros de potencia, donde predominan las capas finamente estratificadas de yeso cristalizado muy deformados por la tectónica.

Dentro de los sedimentos del cuartario, se encuentran pre-

sentos en el Valle del Cura espesas capas de conglomerados que se asientan en discordancia sobre rocas más viejas de variada edad y por haberse observado asentados en discordancia sobre los términos más altos del plioceno, documentado por fósiles en Mendoza norte, se los considera como netamente del cuartario basal (prevaleciente).

La serie tobífera que se extiende desde las cabeceras del Arroyo La Sepultura hasta los nacimientos del Valle del Cura corresponde a una serie de mantos de tobas dactílicas vitrocrystalinas que se relacionan a las efusiones postglaciales del Matruilitense superior.

También se ha distinguido en el Valle del Cura formaciones glaciales representadas por morenas, valles colgantes, bloques cerráticos, etc., correspondientes a la última glaciación (IV).

Por último, cubriendo los faldeos, con variado espesor y los surcos de las quebradas se distinguen los eluviones y aluviones respectivamente.

Estructuralmente, la zona del Valle del Cura se encuentra afectada por una serie de fallas de rumbo meridional a sub-meridional que ha permitido el ascenso de los bloques que marginan por ambos lados al valle.

Relacionada con una de tales fracturas se atribuye la efusión de andesitas y traquiandesitas del Cerro El Alumbre, al cual se lo considera presuntamente como los restos de un cono volcánico de edad terciaria (paleocena).-

P R E F A C I O

La Cooperativa de Geólogos e Ingenieros de Minas de San Juan Ltda. aprovecha esta oportunidad para agradecer a las autoridades de la Dirección Nacional de Minería, todas las atenciones y apoyo puestas de manifiesto en todo momento durante la realización del presente estudio. Al Banco Industrial Argentino por el apoyo financiero que lo hizo posible. A todos sus técnicos y personal obrero por el entusiasmo y dedicación evidenciado durante las tareas de campaña. Como asimismo a toda otra persona o institución que haya colaborado en una u en otra forma para la mejor realización de estos trabajos.

II - INTRODUCCION

El objetivo primordial del presente trabajo ha sido el de llegar a obtener un conocimiento integral de las posibilidades económicas de las manifestaciones de azufre y alumbre existentes en la zona del C^o El Alumbre en el Valle del Cura, como asimismo recorrer la región en busca de nuevos yacimientos de estos minerales. Con tal motivo y ya bastante avanzada la estación propicia para la realización de esta tarea de estudio en zonas cordilleranas (mes de marzo), se inició la primera campaña que duró hasta fines del mes de abril, cuando las condiciones climáticas ya no eran soportables; la segunda campaña inicióse en el mes de Noviembre hasta fines de Diciembre, dándose por terminadas todas las tareas encomendadas por la Dirección Nacional de Minería. Los técnicos que colaboraron en la ejecución de los trabajos de campaña y de gabinete fueron los siguientes:

GEOLOGIA:

Dr. ACHEN Héctor
Dr. DE LA MOTTA Roberto
Dr. WETTEN Florián
Dr. ZAKALIK Bernardo

TOPOGRAFIA:

Agrim. AGUILAR Henry
Topóg. IRCHIN Estalísnav
Agr. PATIÑO Oscar
Agr. PERELLO Rubén
Téc.Ind. PERELLO Rodolfo

DETERMINACIONES PETROGRAFICAS:

Dra. HERMITTE DE NOGUES María

ANALISIS QUIMICOS:

Dr. MEISSL Roberto F.
Ing. QUIROGA Carlos

Con el fin de lograr un mejor aprovechamiento del tiempo disponible en esta zona de clima tan variable, se subdividió el trabajo en cuatro diferentes comisiones, dos de ellas topográ-

ficas y dos geológicas, haciendo posible de este modo la finalización de todos los trabajos encomendados en un mínimo de tiempo.

Las comisiones topográficas tuvieron a su cargo los trabajos de triangulación, amojonamiento, relevamiento taquimétrico y determinaciones astronómicas de la zona de estudio.

De las comisiones geológicas, una tuvo a su cargo la exploración expeditiva de toda la zona que recorre el Río del Valle del Cura (más o menos 1.000 Km², ver croquis expeditivo) con el fin de constatar la existencia de posibles manifestaciones minerales y también el estudio de los rasgos geológico-estructurales de la zona, como asimismo el relevamiento geológico regular a escala 1:25.000.- Con poligonales a plancheta se establecieron los contactos estratigráficos y tectónicos en las diferentes formaciones aflorantes y se relacionaron a puntos del relevamiento topográfico.

La otra comisión geológica tuvo a su cargo el relevamiento en detalle de los yacimientos de azufre y alumbre, dirección de la ejecución de las labores mineras ejecutadas, muestreo, estimación de reservas, y relevamientos parciales de las zonas mineralizadas de azufre y alumbre.-

III.- FISIOGRAFIA

a) Antecedentes generales de la zona.

Muy precarios son los datos referentes a la geología, minería, etc. de esta zona debido a las grandes dificultades que se presentan para su acceso y sólo se conocen algunas referencias de los siguientes autores:

Groeber, en su trabajo titulado "La alta cordillera entre las latitudes 24° y 29°30'", como resultado de una visita realizada en el año 1930, hace una somera descripción en la hoja de "Las Tórtolas" de las formaciones geológicas aflorantes en el Valle del Cura. Anteriormente Keidel había visitado la zona, no publicando sus observaciones.-

Angelelli visitó los yacimientos de azufre y alumbre y un pequeño depósito de cobre, casi sobre el mismo límite con Chile, en la Cordillera del Sancarrón, también se tiene conocimiento de unos afloramientos de azufre en esta Cordillera, distante a dos jornadas de marcha del Valle del Cura, como así también de otras manifestaciones de alumbre, ambas sin mayor importancia.

b) Ubicación:

La zona de estudio se encuentra ubicada en el Departamento de Iglesia a más de 200 Kms. en línea recta al NW de la ciudad de San Juan y a unos 75 Kms. al W. de la localidad de Anguasto y, a una altura que oscila entre los 3.400 a 4.400 m.s.n.m., sobre el faldeo occidental de la Cordillera de Colangüil y las cadenas montañosas que marginan por el Oeste el Río del Valle del Cura, cubriendo el relevamiento regular una extensión de aproximadamente 100 Km². Por lo tanto los límites de esta zona están dados por la Quebrada de Los Amiches y La Salitrosa al norte; al sud la Quebrada de La Sepultura y Los Champones; al oeste las ca-

denas montañosas que marginan el Valle del Cura y al Este la Alta Cordillera de Colangüil. Los yacimientos de azufre y alumbre se hallan situados sobre la margen derecha del R. Valle del Cura, entre la quebrada del Jagüelito al norte y de Los Champones al sud y enfrente de la confluencia del Río Blanco o Frío, y dentro de un ambiente de rocas ácidas.

c) Vías de comunicación.

Hasta la localidad de Angualasto que dista 223 Kms. de San Juan, por camino carretero, se puede llegar con automotor vía Jáchal. Este punto es estación terminal del F.C.N.G.B. y dista 157 Kms. de la ciudad capital. Desde la localidad de Angualasto es todavía posible internarse hacia el oeste en automotor por una huella hasta el lugar denominado "La Pampa de las Avestruces", desde este punto se sigue obligadamente a lomo de mula hasta los yacimientos en cuestión; cuando la tropa está constituida en parte por mulas cargueras el tiempo se alarga a dos jornadas. El acceso al Valle del Cura se puede efectuar por diferentes pasos, de ellos podemos mencionar los de Mondaca, Mondaquita, Conconta, Colangüil, El Fierro y cuando los pasos se encuentran obstruidos por las nevadas la única salida posible se hace siguiendo el curso del Río Valle del Cura que luego en el trayecto que recorre para atravesar la Cordillera de Colangüil cambia su nombre por el de Río de La Sal, desembocando con ese nombre al Río Blanco o Jáchal.-

Para llegar a la localidad de Angualasto que es punto de partida para el tráfico al Valle del Cura se pueden tomar dos caminos diferentes que se separan a la altura de la estación Talacasto del F.C.N.G.B. que nos lleva, uno, por el valle de Iglesia y Rodeo y otro por la ciudad de Jáchal, el primero con un recorrido de 214 Kms. y el segundo con mejor camino y 223 Kms. de recorrido.

A continuación daremos un cuadro con las distancias y alturas progresivas por cada una de estas rutas:

DISTANCIAS Y ALTURAS PROGRESIVAS

Por Iglesia			Por Jáchal		
Dist.en Kms.		Alt.s.n.m.	Dist. en Kms.		Alt.s.n.m.
San Juan.....	0.00	640	San Juan.....	0.00	640,00
Talacasto.....	57.00	954	Talacasto.....	57,00	954.00
" Baños..	75.00	1.260	Jáchal.....	157,00	1.150 .00
L.Crucesitas....	95.00	1.940	Rodeo.....	203.00	1.700.00
L.Ciénaga.....	105.00	1.640	Angualasto....	223.00	2.200.00
Minas Gualilán..	120.00	1.740	VALLE D.CURA..	289.00	3.400.00
Los Colorados...	140.00	2.400			
Iglesia.....	163.00	1.700			
Las Flores.....	179.00	1.800.			
Rodeo.....	194.00	1.700			
Angualasto.....	214.00	2.200			
VALLE D.CURA....	280.00	3.400			

d) Clima:

Las condiciones climáticas son las de un clima nival y muy seco, las diferencias de temperatura (máxima y mínima) entre el día y la noche alcanzan a una amplitud de hasta 30°. Noches muy frías, cielo límpido con días hasta calurosos. La dirección de los vientos sobre el faldeo oriental de la Cordillera de Colangüil es de Este a Oeste, soplando en ese sentido hasta una zona situada poco antes del cruce de la misma donde ya las corrientes de aire se desplazan en dirección contraria, con la característica de ser muy fríos y fuertes, siendo muy raros los días en que no se dejan sentir a principios de la jornada y resultando muy molestas para la ejecución de los trabajos al aire libre. Otros desplazamientos de aire lo hacen de norte a sud; son los vientos zonda que poseen gran poder de transporte y en consecuencia de erosión en los valles longitudinales, en esta zona al contrario de lo que sucede en el llano son muy fríos y acompañados de su sequedad característica.

Abundantes son los bancos de nieve que se conservan al abrigo del sol y de los vientos hasta muy avanzada la estación de verano, observándose en éstos el característico fenómeno de derretimiento que da lugar a la formación de las "nieves penitentes".

Los mejores meses para la permanencia en la zona son aquellos que van desde Diciembre a Marzo. Entrando en la segunda quincena de Abril los frios y los vientos se hacen más tenaces, las aguas del Río empiezan a congelarse, produciéndose recién el deshielo en las horas del medio-día; los temporales de nieve son más frecuentes en esta época, cerrándose los pasos en la Cordillera de Colangüil que impide la entrada al Valle del Cura hasta mediados del mes de Noviembre, cuando empieza la época del deshielo.-

e) Recursos naturales.-

El río del Valle del Cura con un caudal de 3 a 5 ms³. seg. constituye el drenaje natural de la Cordillera Frontal (de Colangüil) y de la Cordillera del límite, siendo su mayor alimentador el glaciar de las Tórtolas. El Valle del Cura corre con una dirección SSW a NNE. La vegetación es de tipo xerófilo y adaptada al tipo de clima y a los fuertes vientos, por cuya causa crece en forma achaparrada; son conocidas pocas especies, que sirven de leña a los cazadores de guanacos y a los mineros de la zona, es común el llamado "cuerno" y el "acerillo" usándose como combustible sólo sus raíces. En los lugares de las "vegas" crecen otras especies vegetales como el pasto duro y la jarilla; el pasto para ganado es abundante en toda la zona en aquellos lugares donde se han formado las vegas al abrigo de los vientos.

En cuanto a la vida animal, la especie más importante es el "guanaco" que está cada día más diezmado debido a su continua persecución; también se ha observado un tipo de liebre pequeña

viscachas y topos; de entre las aves se pueden citar los piuques, un tipo de paloma torcaza y enormes bandadas de pájaros de menor tamaño que vuelan a ras del suelo. En las aguas de los arroyos no se han encontrado peces.-

f) Morfología.-

La Cordillera de Colangüil constituye la eminencia topográfica más conspicua de la zona y posee un rumbo general NNE su pendiente hacia el Valle del Cura es muy pronunciada., hacia el sud se aproxima al cordón del Agua Negra que es el nacimiento del Valle del Cura y hacia el norte termina a la altura del Río de La Sal; cuya prosecución al norte lleva el nombre de Cordillera de San Guillermo. Fuera de la zona del relevamiento regular y cerca del extremo SW del plano expeditivo esc. 1:100.000, se observa el glaciar de Las Tórtolas (S.530 m) en la pendiente oriental del citado pico y protegido de los fuertes vientos del oeste.

Entre otros picos importantes se encuentra el del Cº el Alumbre o Jagüelito, localizándose aquí las manifestaciones de azufre y alumbre. El Cº La Salitrosa que posee algunas manifestaciones de minerales de alumbre y sulfatos de plomo (anglesita). El Cº Amarillo en el extremo Sud-Oeste del plano (relevamiento regular esc. 1:25.000). Todas estas prominencias se elevan sobre la margen derecha del Valle del Cura y dentro de la zona de estudio. Sobre la margen izquierda aparece una zona menos sobreelevada con relieves más suaves y, como pico de mayor altura está el Cº Colorado en el extremo Nor-Oeste y otras dos elevaciones más en el centro y extremo Sud-Oeste de la zona.

Los surcos más profundos de quebradas son las de los Champones, Jagüelito y Salitrosa de sud a norte y sobre la margen derecha del Valle del Cura; poseen una dirección general de drenaje de Este a Oeste. Sobre la margen izquierda el afluente más importante del Río Valle del Cura es el Río Blanco o Frío que se

junta al anterior frente al C^o El Alumbre, todas las demás quebradas sobre esa margen son de menor importancia, como la quebrada de La Sepultura al sud, de Los Soberanos, La Zorra y Los Amiches hacia el norte.

El paisaje se encuentra en cierto modo disfrazado por la espesa cubierta aluvional que cubre los amplios valles longitudinales afectados por los movimientos tectónicos post-terciarios. En general caracteriza a toda la zona un relieve joven de pendientes muy abruptas que la erosión aún no tuvo tiempo de modelar.

Debido a las características nivales de la zona, los aluviones o detritus de faldeo cubren irregularmente los terrenos aflorantes, es común observar los surcos dejados por las aguas de derretimiento de las nieves en los faldeos expuestos al levante, dando la impresión de "cerros peinados", estos sedimentos tienen espesores muy reducidos y, están formados por la destrucción de la roca aflorante.

Las pronunciadas pendientes que caracterizan a la zona trae como resultado un arrastre o desprendimiento, por gravedad en la mayoría de los casos, de grandes bloques que ruedan hasta el fondo de las quebradas. Estos bloques acompañados por rodados arrastrados durante los fuertes aluviones rellenan los profundos surcos de las quebradas. A pesar de ser material depositado en tiempos modernos están fuertemente afectados por movimientos verticales de ascenso. En algunos lugares en donde la pendiente de los Arroyos no ha sido tan pronunciada se produjo una mayor deposición de tierra vegetal donde las de origen glacial no deben estar ausentes, se han formado así las vegas que de las principales citaremos la de la Quebrada de La Sepultura, de la Sta. Isabel, de Los Champones, del Río Blanco, del Jagúelito, de La Salitrosa,

de los Amiches; todas ellas sobre Quebradas laterales que desembocan al Valle del Cura, y en el curso del mismo entre las Quebradas de La Salitrosa y el Jagüelito de las Invernadas y muchas otras más en varios lugares de su recorrido.

G E O L O G I A

I - PALEOZOICO SEDIMENTARIO.-

Sedimentos carbónicos (y devónicos?).

Sobre el Arroyo Colangüil y antes de la confluencia con el de los Champones, aflora una serie de cuarcitas y esquistos-en parte muy metamorfizados y transformados en hornfels por la intrusión granítica de la zona-, entre los que se intercalan niveles de conglomerados fluvioglaciales. Hacia el norte, este complejo se continua en su sección más alta por el Arroyo del Jagüelito, observándose su máximo espesor a lo largo de la senda de mulas que cruza el Colangüil. Los mismos sedimentos, en el faldeo oriental de ésta Sierra, muestran un pasaje concordante a grauvacas gris-verdosas, tenidas por devónicas superiores en la Precordillera, las que se mantienen hasta la Quebrada de Los Cogotes. Sobre el mismo faldeo, y después de presentarse una zona de transición formada por grauvacas inyectadas por venas graníticas "lit- par lit", se establece el contacto con el granito porfiróide, que en ese borde constituye las elevaciones de la Cordillera de Colangüil. El rumbo del paquete sedimentario paleozoico en consideración es aproximadamente de N 25°E y el buzamiento promedio es de 25°E.-

Difícil es precisar la edad de las cuarcitas y esquistos hornfelsizados, a causa de la total ausencia de restos paleontológicos en los mismos.

En un tiempo, Groeber (1) pg. 336-337 tomó el complejo por antracolíptico, aunque ahora, junto con Stipanovic (comunic. epistolar), prefiere avejentarle un tanto y referirlo al Carbónico

(1) Gröeber, P., La Alta Cordillera entre las latitudes 24° y 29°30' en Museo Arg. Cs.Nat.B.Rivadavia.Cs.Geol., I.5 (1951). Hoja Las Tortolas.

inferior. En realidad, tal opinión adquiere consistencia por el hecho por un lado, de la sucesión continua del mismo sobre las grauwacas del Devónico superior, y por otro, por haber sido metamorfozado por un cuerpo ígneo de edad muy verosímilmente carbónica.-

Por lo dicho, se opta por mantener a las cuarcitas y esquistos hornfelsizados como pertenecientes con toda posibilidad al Carbónico inferior, por lo que resultarían paralelas, por lo menos en parte, con sedimentos precordilleranos glaciales de la misma edad y de ambiente deposicional mixto, portadores de plantas y braquiópodos.

Como complemento de lo dicho debe consignarse el afloramiento de una serie de capas paleozoicas que ocupan una superficie muy reducida (menos de 10 Km²) muy hacia el Oeste de nuestra zona de estudio, contra el faldeo oriental de la Cordillera del límite. Este paquete de sedimentos, con un espesor que no alcanza a los 300 metros y con un rumbo de 20°-25° W ocurre entre el lugar denominado Las Lagunas y el Arroyo Sancarrón. Se trata de lutitas carbonosas, en parte varvadas, litológicamente similares a las que describe Braccacini (2) para la Sierra Chica de Zonda (Quebrada Grande) y que éste autor coloca en la parte más baja del Carbónico inferior.

La relación entre el complejo paleozoico de Colangúil y las porfiritas cloritizadas de la zona no ha podido ser establecidas por cuanto en gran parte sus líneas de contacto se encuentran cubiertas por acarreo y derrubio moderno y en otras se encuentran separadas por efectos de fallas.-

(2) Braccacini O.- Contribución al conocimiento Geológico de la Precordillera Sanjuanino-Mendocina.-

II - PALEOZOICO IGNEO.-

Porfiritas. Porfiritas cuarcíferas. Porfiritas cloritizadas, Dacitas, Granito, Porfiro granítico y Porfiro Cuarcífero.-

En la zona bajo estudio está muy bien representado un grupo de rocas efusivas e intrusivas antiguas, entre las que predominan las señaladas en el epígrafe.

Las dacitas y porfiritas constituyen el complejo mejor expuesto en casi toda la zona que se sitúa al este del Valle del Cura, presentando también algunos asomos al oeste del Río.

Estas rocas constituyen el basamento (sensu lato) de casi todas las formaciones más recientes, las que se apoyan sobre ellas en discordancia.

Al E. del río, además de aparecer en buenas y extensas exposiciones en sus lugares de franco afloramiento, también lo hacen en las partes profundas de las Quebradas, donde mantos efusivos y sedimentos más modernos ocupan las partes altas del relieve.

El contacto de este complejo de dacitas y porfiritas alteradas con las rocas paleozoicas es anormal y se produce mediante una falla en el borde sudoriental de la zona bajo estudio.

Las rocas arriba citadas muestran un amplio desarrollo areal, extendiéndose desde los nacimientos del Valle del Cura y siguiendo su curso hacia el norte para prolongarse fuera del área del relevamiento expeditivo (Campos y Estancia de San Guillermo, Cordillera de Santa Rosa, de la Brea y de Las Carachas). En ellos se alojan los yacimientos metalíferos de la zona (plomo de Las Carachas) como así también en la prolongación sur de las porfiritas alteradas lo hacen otros depósitos de importancia (plomo y oro de Castaño Viejo y Castaño Nuevo respectivamente)

En toda la extensión señalada, las rocas a que se hizo referencia constituyen siempre el basamento de las demás formacio-

nes geológicas. Debe destacarse en todos los casos el fenómeno de propilitización que se observa en las mismas.

Sobre la margen izquierda del Valle del Cura, entre las Quebradas de Los Soberanos y Los Amiches, aflora una masa de granito porfiroide que hacia el oeste pasa insensiblemente y en corto trecho a un pórfiro granítico.

Por último debe señalarse que en esta faja de rocas porfíricas se alojan una serie de filones de porfiros cuarcíferos, las que por lo comun lo hacen en las dacitas y porfiritas cloritizadas. De ellos, uno de los más importantes se localiza a poco de entrar en la Quebrada de La Salitrosa (a 300 metros de su boca) y posee un rumbo de 20° y un espesor comprendido entre 3 y 5 metros.

Si bien en un tiempo se asoció a todo este conjunto de rocas, tanto dacíticas como porfiríticas, porfíricas y graníticas al ciclo choiyolitense (carnense) debe señalarse que el mismo puede ser muy verosímilmente anterior al Keuper y entrar en el magmatismo carbónico, como el mismo Gröeber lo ha reconocido no hace mucho (3) pg. 41, por su estado muy avanzado de alteración, en oposición a los queratófiros y porfiritas incuestionablemente choiyolitenses del límite, que se muestran por entero frescas. Menos aún debería pensarse en su conexión con el complejo de rocas asociadas al granito chilolitense del lado chileno, como también se pensó en un tiempo (4) pg. 338.

En lo que a sucesión cronológica se refiere, deben situarse a los mantos de dacitas y porfiritas alteradas como de primera generación en el ciclo ígneo carbónico, las que son intruidas tiempo después por el granito y sus diferenciaciones varias (pórfiro granítico, etc). El mismo granito sería responsable del fuerte

(3) Gröeber, P.F.C. y Stipanovic, P.N. Triásico, en Gröeber, P.F.C., et al, Mesozoico - Geografía de la República Argentina, GAEA (1952)

(4) Gröeber, P. La alta Cordillera etc....

metamorfismo térmico sufrido por los sedimentos paleozoicos, que se han vuelto córneos y que le sirven de techo en lo alto de la Sierra de Conconta y Colangüil. Por último a una tercera etapa del mismo ciclo magmático correspondería el desprendimiento de los cuerpos filonianos de pórfiro cuarcífero, con uno de los cuales -el ubicado sobre una quebrada subsidiaria de la del Jagüelito-, se relaciona una manifestación de sulfato de plomo (anglesita).

Descripción petrográfica de algunas rocas igneas paleozoicas de la zona: (ver Determinación Petrográfica).

M5 Porfirita - M 7 Granito porfiroide -M 9. Porfirita-
M 10. Dacita - M 12. Porfiro cuarcífero- M 14b. Pórfiro cuarcífero.

II.- TERCIARIO - (Paleoceno - Eoceno)

a) "Serie de las areniscas conglomerádicas del Codo del Río".-

Con el objeto de poder apreciar las relaciones que guardan entre sí los complejos aflorantes de esta edad y debido a que en la zona del relevamiento regular a escala 1/25.000 sólo aparecía una fracción de todo el conjunto de estratos terciarios, se ampliaron las observaciones hacia el norte, donde los grupos de esta edad están mejor representados.-

Se reconoce la siguiente sucesión de terrenos terciarios:

c: "Serie del Yeso"

TERCIARIO b: "Serie multicolor" (con mantos de andesitas y traquiandesitas) - (?Paleoceno - Eoceno?)

a: "Serie de las areniscas conglomerádicas del Codo del Río"

a) "Serie de las areniscas conglomerádicas del Codo del Río".

Fuera de la zona de estudio y a unos dos kilómetros río abajo del llamado "Codo del Río", remontando por un pequeño afluente de su margen derecha (el Arroyo de la Colgada", y a unos 300 metros de su boca, se observa una serie de estratos de colores claros, los que se disponen transgresiva y discordantemente sobre las

dacitas y porfiritas alteradas de edad carbónica.

Se trata de areniscas finas a conglomerádicas, que en parte pasan a zonas donde abundan los componentes brechosos de rocas efusivas, cuyo tamaño oscila entre 0,3 a 0,5 m³. En la parte basal de la serie se nota una mayor abundancia de bloques de porfirios unidos entre si por un cemento arcilloso rojo.

El espesor total del grupo alcanza en esta zona a los 150 metros y constituye la parte basal de los sedimentos terciarios del Valle del Cura, ya que al mismo suceden concordantemente los espesos bancos de tobas blanquecinas y que alternando con estratos arcillosos de colores rojizos integran la "Serie Multicolor" mejor desarrollada y expuesta más hacia el sur.

El rumbo y buzamiento de las "Areniscas conglomerádicas del Codo del Río es de 278° y 28° N, respectivamente.-

b) "Serie Multicolor" (Gröeber), con mantos de andesitas y triquiandesitas".

Sobre ambas márgenes del Río Frio, a un centenar de metros de su confluencia con el del Valle del Cura y yaciendo en discordancia sobre el sustrato erosionado de dacitas y porfiritas carbónicas, aflora una serie de estratos a los que localmente distinguimos como "Serie Multicolor", de acuerdo con Gröeber, como más arriba se indica, en la zona del Codo del Río la misma se asienta concordantemente sobre la "serie de areniscas conglomerádicas del Codo del Río".

La "Serie Multicolor" se compone esencialmente de camadas de conglomerados poco consolidados, (con fragmentos angulosos), estando el conjunto cementado por material cinerítico y arcilloso. Participan también areniscas tobáceas rosadas, tobas blancas, margas pardas, grises y amarillas, areniscas rojas, grises, areniscas arcillosas, etc.

Tal como ya lo señalara Gröeber oportunamente, entre estos términos sedimentarios son comunes las intercalaciones de andesitas, en parte hornblendíferas, las que abundan al este del Valle del Cura, en la zona del Cerro del alumbre. Según este autor (comunic. epistolar), más al norte de la zona bajo estudio, efusivas de la misma índole petrográfica y posiblemente relacionadas al mismo ciclo de las andesitas, semejan yacer en discordancia sobre la "Serie Multicolor".-

A unos 500 metros aguas arriba de la boca del Río Frio se registró el siguiente perfil:

arriba:

- 100 m. : Camadas de ripios cementados por material arcilloso-tobáceo.
- 40 m : Toba aglomerádica traquiandesítica.
- 30 m : Camadas de conglomerados con mátrix arcillosa y con ripios pardos.
- 30 m : Ripios de color pardo.

abajo:

Otro perfil indicativo de la sucesión de esta misma serie se trazó en una quebradita lateral (Quebrada Honda), la que se situa a unos 3 Kilómetros al norte de la confluencia del Río Frio con el Valle del Cura. Al remontar la referida quebradita y a dos kilómetros de su desembocadura aparece el mismo grupo apoyado en discordancia sobre las dacitas y porfiritas carbónicas. En este punto es donde se han tomado algunos rumbos en las capas de sentido casi Este-Oeste, las cuales difieren totalmente de la generalidad de las mismas de dirección Norte-sud, debido probablemente a que en esta zona el basamento constituido por las dacitas y porfiritas y en el contacto de ambas formaciones, se encuentran afectadas tectónicamente. El perfil señalado es el siguiente:

arriba:

- 54 m: Camadas de conglomerados gris-verdosos
- 82 m: Camadas de brechas de andesita basáltica, color verde grisáceo.
- 110 m: Brecha volcánica de porfiro de colores grisáceos.
- 215 m: Camadas brechosas grises.
- 340 m: Aglomerado de tobas traquiandesíticas.-
- 340 m: Bancos de tobas alternando con areniscas tobáceas de colores blanco a rosado amarillento, con impregnaciones de óxido de hierro.

abajo:

De todos los grupos sedimentarios aflorantes en la zona, éste es el único que abarca una extensión de importancia, y queda comprendido entre las cabeceras del Arroyo Los Amiches hasta la Quebrada de La Sepultura, formando las mayores elevaciones que se observan sobre la margen izquierda del Valle del Cura. Al Sud de la Quebrada de la Sepultura, los estratos multicolores típicos pasan al otro lado del Río, observándose afloramientos continuos desde el Cerro del Alumbre y al noreste de la Quebrada del Jagüelito, también hay asomos de estas rocas, entre las que se intercalan mantos andesíticos. Se hace necesario destacar que toda la serie multicolor, junto con las andesitas aparentemente asociadas, se muestran no sólo sumamente disturbadas por efectos tectónicos sino también muy alteradas por la acción de las soluciones sulfatadas jóvenes que han atravesado a los complejos, aprovechando las zonas de amasijo tectónico y de fracturas y diaclasas.

Las sedimentitas multicolores, junto con las andesitas presuntamente asociadas, fueron en principio homologadas por Gröber, aunque con ciertas reservas, al Santamariense (5) pag. 343.. Los recientes estudios críticos y de carácter sintético de este autor, basados en numerosos datos que en la última década le han comunicado geólogos de la Dirección Nacional de Minería y de Yaci-

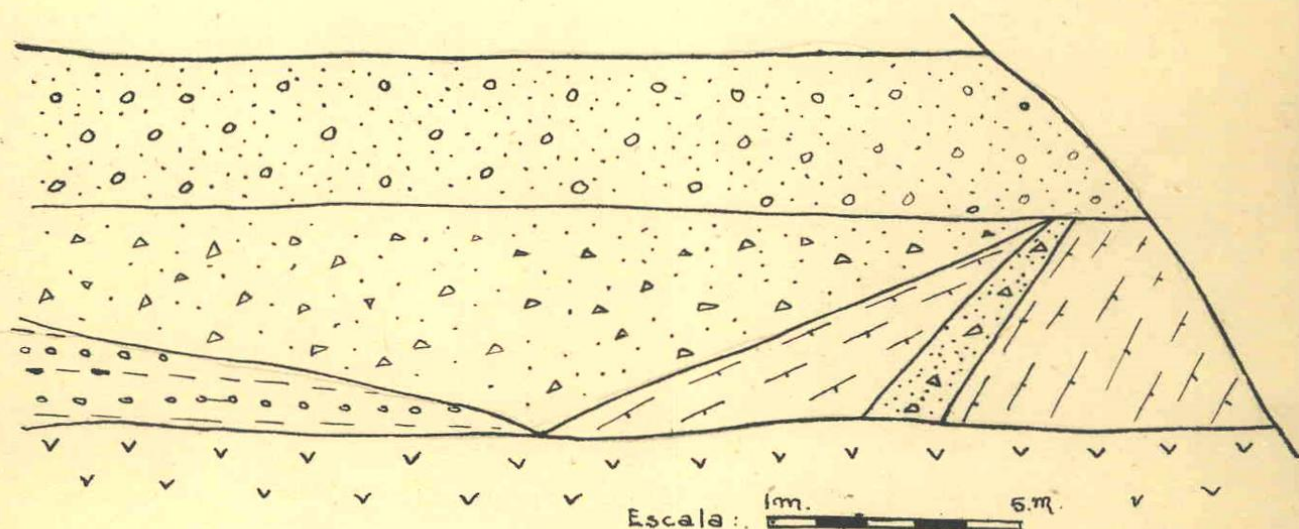
mientos Petrolíferos Fiscales, y que gentilmente ha puesto a nuestra disposición, le han permitido aclarar el cuadro de la sucesión de eventos geológicos en tiempos neocretácicos y terciarios dentro del ámbito cordillerano, de tal manera que ahora Gröeber prefiere ubicar el grupo multicolor en tiempos más viejos de la escala geológica, posiblemente en el Paleoceno, por lo que el mismo resultaría más o menos sincrónico con el Cuevense. Como la relación entre las andesitas y los estratos multicolores no es muy clara resulta difícil precisar la edad de estas últimas. Así, por un lado, parece presentarse una verdadera relación de dependencia y engranaje entre ellas, por lo que habría que concluir que son sincrónicos. Por otro lado en la zona situada al norte del Cordón de la Brea, Gröeber (comunic. epistolar) considera que algunos cuerpos de índole petrográfica muy similar a las andesitas de referencia parecen yacer sobre la "Serie Multicolor" en discordancia.

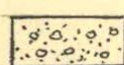
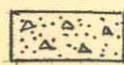
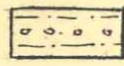
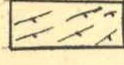
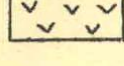
En tal sentido podría pensarse que el fenómeno efusivo en cuestión no sólo fué sincrónico con los estratos multicolores sino que también perduró tiempo después, de manera que sus manifestaciones póstumas pudieron en algunas partes cubrir en discordancia a los grupos multicolores.

De considerarse, en cambio a las andesitas como más recientes que la serie Multicolor, es muy verosímil que los mismos sean tal vez Chileliteses o bien aún Molliteliteses, referencia esta última que encontraría apoyo en el carácter petroográfico de ellas.

Ante la falta de seguridad y de argumentos para sostener el tipo de relación que media entre ambos grupos, y en base al perfil (A) que reproducimos, eptamos, aún a título precario, mantener al grupo efusivo como presuntamente sincrónico a la Serie Multicolor, y por ende, tal vez Paleoceno, de acuerdo con Groeber.-

A



-  Acarreo
-  Brecha volcánica
-  Arcilla c/camadas de tipo
-  Toba Traquiandesítica
-  Andesitas.

Los mantos de andesitas y traquiandesitas.-

Estos elementos efusivos que hemos incluido como formando parte integrante de la Serie Multicolor están bien expuestos y con sus espesores máximos en el Cº El Alumbre, y en su continuación norte en el Cº de La Salitrosa. De la primera eminencia topográfica nombrada se desprendieron efusiones de dichas rocas, pues, allí se presentan con su espesor máximo y aparentemente constituyen un cono volcánico. Debido a los efectos explosivos que allí ocurrieron se formó la brecha volcánica que fué posteriormente impregnada con azufre por soluciones ascendentes que aprovecharon para abrirse camino las zonas de fracturación representadas por grietas y diaclasas. Debido también a fenómenos de alteración producidos por el ascenso de soluciones portadoras de mineral de alumbre, algo posteriores a las de azufre, no se reconocen en la zona del Cº El Alumbre propiamente dicho los elementos sedimentarios de la serie Multicolor, aún cuando abundan al norte y al sud espesos bancos de tobas blanquecinas que en algunos casos están impregnados de alumbre. Ha sido posible distinguir, sin embargo, debajo de los conglomerados sueltos del Cuartario basal (Prevalimanca) y en discordancia, un pequeño afloramiento de pocos m² de superficie ubicado sobre la margen derecha del Arroyo de Los Champones, el cual bordea por el sud al Cº del Alumbre. Se trata de un paquete de estratos arcillosos de colores oscuros a rojizos claros, de rumbo casi E-W y buzamiento de 50º al norte, encontrándose separados de los mantos andesíticos por una falla de carácter regional y cuyo contacto no es visible.

Descripción petrográfica:

Andesita - Traquiandesita - Andesita basáltica - Toba traquiandesítica. (ver Determinación Petrográfica).-

c.- "Serie del Yeso".-

Constituye la sección más alta de los sedimentos terciarios presentes en el Valle del Cura, la que presenta un aspecto muy llamativo, característico, y aflora sobre un área de 10 Km. de longitud por 4 kilómetros de ancho, aproximadamente, situada en la margen izquierda del río. A la altura del Arroyo de las Invernadas este grupo termina bruscamente contra el cordón de porfiritas alteradas, debido a la presencia de una falla.

En su prolongación austral, cerca de las cabeceras del afluente N. del Arroyo de Los Amiches se observa la superposición concordante de la Serie del Yeso sobre la Serie Multicolor.

En general la "Serie del Yeso" se compone de estratos arcillosos poco consolidados y muy friables, los que alternan con otros arenosos-tobáceos varicolores y con capas brechosas de porfirios, pasando inmediatamente en su base a una zona de unos 80 metros de potencia, donde predominan las capas finamente estratificadas de yeso cristalino muy deformadas por la tectónica.-

Los escombros originados de estos paquetes yesíferos están recementados por sulfato de calcio, provenientes del mismo material original, y arrastrado por las aguas circulantes.

En conjunto, la serie posee un rumbo de 330° y una inclinación media de 52° S, no habiéndose podido determinar su espesor por las deformaciones que presenta -típica de cuerpos yesosos-, y por la gran falla regional que la afecta.

La edad de la "Serie del Yeso", lo mismo que la de las "Areniscas conglomerádicas del Codo del Río", queda supeditada a la que se confiere a la "Serie Multicolor", por lo que también debe ser tenida por presuntamente paleocena.-

III.- CUARTARIO.-

1.- Cuartario basal (Prevalimanca, de Stipanitic)

Bien distribuidos al oeste del Valle del Cura se presentan espesas camadas de conglomerados que se asientan en discordancia sobre rocas más viejas de variada edad (estratos multicolores, andesitas, etc.). Los mismos, si bien por lo común aparecen sub-horizontales, también presentan alabeos a véces fuertes.

No hace mucho, Gröeber (La alta Cord. etc.) equiparó estos sedimentos al Tristecense y los refirió al Terciario más alto. Estudios posteriores de Yrigoyen, Stipanitic y otros colegas (comunic. verbal) han permitido demostrar que el Tristecense es sincrónico con los "Conglomerados de Los Mogotes" de Mendoza Norte a la vez que el último autor citado extiende el paralelismo de dichos grupos a los "rodados dislocados" del Valle del Río de Los Patos, solidarizándose de paso con Zöllner en el sentido de relacionar a los mismos con una etapa glacial, la que vendría a ser anterior a la de Vallimanca de Gröeber, con lo que justamente se vincula la elaboración del "Primer Nivel de Pié de Monte" de la zona cordillerana y extracordillerana vecina.-

Aún sin aceptar las ideas de Gröeber, Stipanitic, Zöllner, Yrigoyen y otros, es evidente que todos estos grupos conglomerádicos que encierran bloques a veces de gran tamaño, son netamente cuartarios, pues se asientan en discordancia sobre los términos más altos del Plioceno, documentados por fósiles en Mendoza Norte.-

De interés resulta destacar que los mismos han sido tectónicamente disturbados por la 1ra. fase del IV Movimiento Andino, de influencia moderada en la zona del Valle del Cura, pero de efectos muy intensos en la Precordillera del Sur Sanjuanino (Barreal-Hilario).

Concretando, puede aseverarse que el grupo de "conglomerados dislocados" del Valle del Cura pertenecen al Cuartario más basal.-

2.- "Serie tobífera" (Matrulilitense?).

Desde las cabeceras del Arroyo La Sepultura hasta los nacimientos del Valle del Cura, se extiende una serie de mantos de tobas dacíticas vitrocristalinas, de colores claros, gris ceniza, que llevan inclusiones porfíricas redondeadas de hasta 30 mm. de diámetro, de color gris violáceo.-

El presente grupo, cuyo espesor oscila entre 150 y 200 metros y que por sus colores blanquecinos se destaca a la distancia sobre la orilla izquierda del Valle del Cura, debe relacionarse con las efusiones post-glaciales del Matrulitense superior correspondientes a dos volcanes de esa edad que se ubican más al Sur, ya que resultaría un tanto difícil establecer alguna relación de estas tobas un tanto ácidas con las efusiones andesíticas más básicas del Volcán Las Tortolas, de edad Tilhuelitense.-

Descripción petrográfica:

M 4. Toba dacítica vitrocristalina. (ver Determinación Petrográfica)

3.- Cuartario Superior (Formaciones glaciales)

Numerosas son las manifestaciones glaciales de la zona, relacionadas con la última glaciación (IV); las mismas se manifiestan como morenas, bloques erráticos, valles colgantes y lagunas "relictos".-

Gröeber (La Alta Cord. etc.), señaló por primera vez la existencia de restos de morenas en esta zona. Atribuyó el origen de la vega en la desembocadura de La Sepultura al endicamiento producido por material morénico en la época de avance de los glaciares.

Esta clase de sedimentos que en parte se encuentran entremezclados con rodados fluviales se han conservado en las laderas del Valle del Cura, en varios puntos de su recorrido. Se trata de morenas terminales. La alimentación de estos glaciares procedía del Oeste, cuyo centro principal debe haber sido el glaciar de Las Tórtolas.-

Como ya dijimos, restos visibles de morenas ya se observaron anteriormente a una altura de unos 3.000 m., en el lugar denominado Peñasco Blanco, a ambos lados del cauce del río y hasta la Quebrada de la Sepultura, en cuyo lugar existe una angostura y cambio de rumbo del Valle, que ha sido en cierto modo un obstáculo para el normal avance de la lengua del glaciar y la morena lateral izquierda produjo el endicamiento del curso de agua produciéndose una laguna, ocupada actualmente por la vega.

El tamaño de los componentes de la morena oscila desde el de pedregullo hasta el de grandes bloques, estos últimos en mayor cantidad hacia la parte terminal de la morena donde se encuentran entremezclados con rodados fluvioglaciales.-

Otros restos de morenas se observan entre los arroyos de las Invernadas y las Invernaditas, encontrándose mejor desarrollados sobre la margen derecha del Valle y sobre un recorrido de unos 10 kms., también en este punto ha sido detenido el avance del glaciar por el estrechamiento y cambio brusco del rumbo del cauce debido también a un endicamiento que dió lugar a la formación de una laguna donde actualmente existen una serie de vegas. Como testigos de ese endicamiento, se observa en la zona del Codo del Río, la presencia de terrazas constituidas por componentes fluvioglaciales depositados a una altura de unos 20 m. por encima del actual fondo del Valle.-

Remontando el curso del Río Blanco o Frío y aproximada-

mente a una jornada de distancia del Valle del Cura propiamente dicho, y poco antes de llegar a los "baños termales del Gollete", se observa la presencia de una serie de grandes bloques de varios metros cúbicos acompañados por otros más pequeños que en algunas de sus caras presentan profundas estrias debido a la erosión glacial. El más característico de todos estos bloques es la denominada "piedra del Indio", conocida por todos los baqueanos de la zona, se trata de "bloques erráticos", dejados por la última glaciación, en ocasión de su retiro al interior de la Cordillera del Límite, en este caso.-

Además de las lagunas producidas por endicamiento y actualmente desaparecidas, existen en la zona otras cuyo origen debido a la erosión glacial es indudable; dos de ellas que en tiempos pasados debieran haber constituido una sola, se encuentran a un nivel superior que el valle principal, a causa de que la erosión de éste fué más activa y están ubicados en las estribaciones de mediana altura que marginan por el Oeste al Río y a una distancia de unos 2.000 m. del mismo, entre el Aº de Las Tórtolas y La Lagunita, sus dimensiones son de un kilómetro de largo por 150 m. de ancho. Otras lagunas de este tipo debidos a la erosión glacial también se observan en la zona cercana a la Cordillera del límite, constituyendo los típicos "valles colgantes" tan comunes en la zona de los Alpes.-

IV.- RECIENTE Y POST-GLACIAL.

Se trata de los sedimentos más modernos de la zona eluviones y aluviones, los primeros son producto del desmenuzamiento de la roca "in situ", sus espesores son reducidos pero cubriendo amplias superficies, como se observa por ejemplo en el Cº El Alumbre. En algunas zonas se encuentra este material algo cementado por soluciones mineralizantes de sales alumbríferas.

En cuanto a los aluviones, sus espesores son mucho más potentes, dependiendo este factor de la amplitud de la Quebrada que los cobija. El tamaño de los componentes es muy variable, desde rodados cuyas dimensiones alcanzan al medio metro cúbico hasta el de tamaño de pedregullo que cubren ambas márgenes del Río y de los cauces menores que poseen drenaje hacia el mismo.

V.- ESTRUCTURA.

El rasgo predominante de nuestra zona de estudio está dado por una gran falla de rumbo general norte-sud. Esta falla que margina por el Oeste a la masa rocosa representada por el granito porfiroide y el pórfido granítico ha afectado a la llamada "Serie Multicolor" en su borde oriental, posee un rechazo horizontal de dirección norte-sud al mismo tiempo que otro vertical de gran magnitud estimado en más de mil metros. Su recorrido se lo ha podido reconocer de norte a sud, y afectando las siguientes formaciones: a través de la cuenca de deposición de la "serie del yeso", siguiendo al sud para pasar al Oeste del "granito porfiroide y pórfido granítico en la desembocadura de la Quebrada Honda afecta a la "Serie Multicolor", cuyos estratos se encuentran entremezclados con porfiritas alteradas, desde este punto pasa a la otra margen del Valle del Cura marginando por el Sud-Oeste al Cº El Alumbre, siguiendo luego el recorrido de la Quebrada de Los Champones hacia el S.S.E.-

Es común observar sobre la línea del contacto tectónico, amplias zonas perturbadas y dislocadas con abundantes espejos de fricción, Esta falla guarda estrecha relación como ya digimos con el yacimiento de azufre y las deposiciones de material alumbrífero. En el llamado Cº Amarillo, se produjeron otras efusiones de menor escala de ese material alumbrífero. Otra fractura de menor importancia que limita los mantos andesíticos del Cº el Alumbre por el oeste atraviesa la zona ocupada por el Cº La Salitrosa y bordeando por el Este al plutón granítico.-

A partir de esa zona de fracturación se han producido todas esas efusiones de soluciones sulfatadas que han impregnado al material tobáceo y andesítico que allí predomina.-

De acuerdo a lo dicho anteriormente, la cuenca ocupada por los sedimentos multicolores, se encuentra limitada por el Este por una gran falla de carácter regional, que bordea los actuales afloramientos de la "Serie Multicolor".

Otra falla de menor importancia que la anterior ha efectuado en su recorrido a los estratos que afloran en la margen izquierda del Río, entre las quebradas de La Sepultura y la del Río Blanco, los cuales se encuentran perturbados en su posición original, habiéndose producido una serie de pliegues y fracturas de corto rechazo que posiblemente sean réplicas producidas por los efectos de la gran falla regional. Dicha falla ha tenido consecuencias sobre el recorrido de la Quebrada de Los Champones Superior, que en lugar de buscar el camino más corto de drenaje hacia el Río es decir, en dirección Este-Oeste, lleva una dirección casi paralela al mismo de SSe a NNO. A la misma causa podemos decir pero por efectos de otra falla casi de dirección paralela a ésta se debe la dirección que posee la Quebrada de Sta. Isabel.

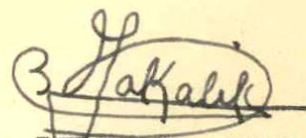
Otra falla de tanta o más importancia que las anteriores, se observa entre el arroyo de Colangüil y el C^o Jagüelito, que posee un rumbo de N^o 25^o E, y luego casi W-E de gran rechazo vertical, ya que se ponen a un mismo nivel los sedimentos del Paleozoico con las rocas eruptivas del Terciario, este paquete de estratos aflora en la extremidad Sud-Este de nuestra zona de estudio y constituye la espina dorsal más elevada de la Cordillera de Colangüil.-

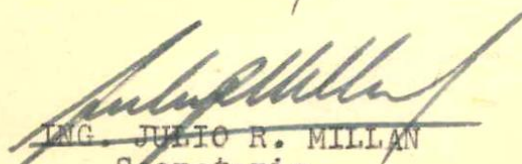
Resumiendo, el cuadro estructural del Valle del Cura se caracteriza por la presencia de una serie de fallas de rumbo meridional. En esta línea de dislocación principal que pasa por el C^o El Alumbre debe localizarse la salida de todas las manifestaciones volcánicas modernas, con las cuales se relacionan los yacimientos de azufre y alumbre de la zona.-

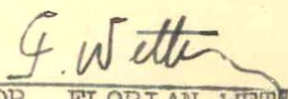
De una observación detenida de la topografía del Cerro El Alumbre en la zona comprendida entre la señal topográfica C1 y la Quebrada del Jagüelito, o sea desde la zona mineralizada hacia el norte, se puede llegar a inferir que esa depresión rodeada de crestones de rocas andesíticas y actualmente rellena por sedimentos finos impregnados en parte por soluciones de sulfatos, lo mismo que las grietas del faldeo occidental del Cerro por donde tuvo lugar el ascenso de las soluciones de mineral de alumbre, corresponden a los restos de un antiguo cráter volcánico, actualmente desfigurado por los efectos de la erosión. Si esta zona tuviera características climatológicas de una mayor humedad o los sedimentos que rellenan la cuenca no fueran tan permeables, habría dado lugar a la formación de un típico "maar", que son tan comunes en otras regiones volcánicas en inactividad.-

Trabajo ejecutado por los siguientes profesionales:


DR. FLORIAN WETTEN
Geólogo


DR. BERNARDO ZAKALIK
Geólogo


ING. JULIO R. MILLAN
Secretario


DR. FLORIAN WETTEN
Presidente



DETERMINACION PETROGRAFICA

Muestra Nº 1.- Andesita basáltica.-

Localidad: Margen derecha del Río Blanco.

Descripción macroscópica: La muestra es de color verde grisáceo y de estructura porfírica con fenocristales euhedrales de plagioclasa de 9 mm. de longitud por 4 mm. de ancho, con maclas polisintéticas visibles a ojo desnudo. Los componentes de la pasta son indeterminables a simple vista.

Descripción microscópica: Componentes: labradorita ácida (An 52 %) augita ($z:c = 47^\circ$), hornblenda basáltica y óxido de hierro.

Textura: porfírica de pasta intergranular.

Los fenocristales de plagioclasa, corresponden a dos generaciones, son euhedrales y en su gran mayoría poseen una zonali-
dad muy marcada, con su periferia más básica que las zonas centra-
les. Irregularmente distribuido en las secciones de este feldespa-
to se observa un producto de alteración constituido por clorita
acompañada por óxido de hierro.

Los fenocristales restantes están constituidos por augi-
ta subhedral, maclada, con un ángulo $z:c = 47^\circ$ y de hornblenda ba-
sáltica, estos últimos muy escasos y rodeados por abundante óxido
de hierro.

La pasta está constituida por finas tablitas de plagio-
clasa sin ninguna orientación, pequeños granos de augita, abundan-
te óxido de hierro y clorita.

Muestra Nº 1'.- Toba traquiandesítica.-

Localidad: Margen derecha del Río Blanco.

Descripción macroscópica: Es una roca de estructura porfiroclás-
tica y color pardo rojizo correspondiente al cemento afanítico. Se
destacan los fenoclastos subhedrales de feldespato blanquecino y
verdoso, y de biotita negros. Si bien su tamaño predominante es de

dos milímetros, algunos alcanzan a medir el doble.

Descripción microscópica: Componentes: andesina ácida (An 38 %), anortosa, biotita, lamprobolita, apatita, zircón, vidrio.

Textura porfiroclástica de cemento devitrificado.

Los fenoclastos de feldespato son subhedrales a anhedrales, a veces con senos invadidos por el cemento. Los de plagioclasa poseen una zonalidad leve y están maclados según la ley de la albita. En cuanto a los de anortosa, con un ángulo $2V = (-) 60^\circ$, poseen sus maclas características.

Los fenocristales de lamprobolita y de biotita titánifera son anhedrales y en algunos casos están totalmente reemplazados por óxido de hierro. Si bien no es frecuente se observan pequeños cristallitos de zircón y de apatita incluidos en la biotita.

El cemento muy impregnado por óxido de hierro, presenta una marcada fluidalidad que principalmente se observa en los alrededores de los fenoclastos. Está constituido por vidrio devitrificado casi en su totalidad, por feldespato y por pequeñísimos granos de calcita. Además se observan algunas inclusiones líticas andesíticas.

Muestra Nº 2.- Toba cristalina de pórfiro cuarcífero.

Localidad: Quebrada La Sepultura.

Descripción macroscópica: Roca de color blanco grisáceo y estructura porfiroclástica, con fenoclastos anhedrales cuyo tamaño oscila alrededor de los cuatro milímetros; el cemento es afanítico y está moteado por pequeñas escamas de biotita. Se observan algunas inclusiones líticas no determinables a simple vista de color gris amarillento.

Descripción microscópica: Componentes: cuarzo, ortosa, oligoclasa

ácida (An 14 %), biotita y óxido de hierro.

Textura: porfiroclástica de cemento microgranular.

Los porfiroclastos de cuarzo son anhedrales, con extinción ondulada poco marcada y senos de corrosión invadidos por el cemento de la roca. Además presentan algunas fracturas y numerosas inclusiones gaseosas.

Los fenoclastos de feldespato no presentan caracteres de mayor importancia y sólo puede mencionarse su carácter sub anhedral. En cuanto a la biotita, muy escasa, está totalmente reemplazada por óxido de hierro.

El cemento, microgranular, está constituido por los minerales nombrados, finamente granulados.

Muestra Nº 3.- Andesita.

Localidad: Arroyo Conconta.

Descripción macroscópica: Es una roca porfírica con fenocristales verdosos y blanquecinos, en una pasta afanítica de color rojo.

Descripción microscópica: Componentes: andesita básica (An 48 %), augita z:c- 52°, biotita, clorita, sericita y óxido de hierro.

Textura porfírica de pasta microgranular.

Los fenocristales están formados por plagioclasa, biotita y augita. La plagioclasa es euhedral y se encuentra reemplazada, en parte, por clorita, una zeolita y sericita. Posee maclas normales y paralelas y fracturas impregnadas por óxido de hierro. Los fenocristales de augita, tienen algunas fracturas con la misma impregnación que los anteriores, su ángulo z:c es de 52° y además se observan maclas muy frecuentes. Las escamas de biotita se encuentran tan reemplazadas por óxido de hierro que es difícil reconocer sus caracteres primitivos. Además se distinguen fenocristales actualmente reemplazados en su totalidad por clorita.

Pasta fina constituida por los minerales mencionados y con una gran impregnación por óxido de hierro.

Muestra Nº 4.- Toba decítica vitrocrystalina.

Localidad: Arroyo Los Catres.

Descripción macroscópica: Roca gris ceniza con inclusiones líticas redondeadas porfíricas que alcanzan los 30 mm. de longitud, de color gris violáceo.

La estructura de la roca permite distinguir fenoclastos de cuarzo y de feldespato en un cemento afanítico.

Descripción microscópica: Componentes: cuarzo, oligo-andesina (An 30 %) biotita, vidrio e inclusiones líticas.

Textura porfiroclástica vitrocrystalina.

Los porfiroclastos están constituidos por cuarzo redondeado, plagioclasa subangular y por escamas de biotita. Los más abundantes son los de feldespato, con maclas de albita y Carlsbad, y una marcada zonalidad. Los de cuarzo aparte de algunas fracturas sin orientación y de unas pocas inclusiones gaseosas no poseen carácter mencionable. Las escamas de mica son idiomorfas, a veces presentan algunas flexuras y su pleocroismo es verde amarillento (x) a pardo oscuro (y = z). En cuanto al cemento permite ver los minerales ya mencionados, acompañados por vidrio y por unas cavidades pequeñas tapizadas por feldespato radial. Además se observan elementos líticos de pórfiro cuarcífero.

Muestra Nº 5.- Porfirita.

Localidad: W. del Campamento Valle del Cura.

Descripción macroscópica: Es una roca de color pardo rojizo cuya estructura afanítica no permite individualizar ningún componente.

Descripción microscópica: Componentes: andesina básica (An 48%), olivina, hipersteno, bowlingita y magnetita.

Textura porfírica de pasta intersertal.

Los fenocristales son escasos y están constituidos por plagioclasa subhedral escasamente zonal con maclas de albita y de Carlsbad. Los fenocristales restantes corresponden a olivina totalmente alterada en bowlingita con un pleocroismo que varía dentro de las tonalidades rojizas de este último mineral.

La pasta intersertal, está constituida por pequeños cristales de plagioclasa diversamente orientada, e intersticialmente se observa abundante magnetita, bowlingita y contados granos de hipersteno.

Muestra Nº 7.- Granito porfiroide.

Localidad: Frente a La Salitrosa.

Descripción macroscópica: Roca de color rosado con numerosas áreas irregulares verde botella de hasta 8 mm. Estructura porfiroide con abundantes cristales de feldespato de hasta 5 mm. de longitud que se destacan sobre el resto de la roca finamente granulada.

Descripción microscópica: Componentes: cuarzo, ortosa, oligoclasa ácida (An 14 %), biotita, epidoto, clorita y pirita.

Textura granosa porfiroide, algo granofírica.

El cuarzo se encuentra como granos anhedrales, redondeados, con algunas inclusiones gaseosas sin otros caracteres mencionables. La plagioclasa está representada por individuos euhedrales con maclas de albita, que a veces adquieren gran desarrollo. En general está muy reemplazada por caolinita y por epidoto, de modo tal, que a veces en algunas secciones sólo se observan estos dos minerales secundarios. Los granos de ortosa, junto con los de cuarzo, son los que han formado la textura granofírica ya mencionada que se observa en la "pasta" de la roca. Se distinguen numerosas áreas ocupadas por clorita que a veces permite determinar

su origen biotítico y otras cubiertas por abundante epidoto. Granos de pirita en reducida proporción.

Muestra N° 8.- Pórfiro andesítico.-

Localidad: N E Quebrada Los Amiches.

Descripción macroscópica: Roca de color verde con tonos claros y oscuros. Estructuras porfírica con fenocristales de feldespato blanco verdoso. Pasta afanítica.

Descripción microscópica: Componentes: cuarzo, plagiocalasa, biotita, hornblenda, sericita, clorita, pirita, apatita y titanita. Textura porfírica de pasta microgranular.

Los fenocristales de plagioclasa se encuentran totalmente reemplazados por clorita, sericita y epidoto, de modo que no es posible determinarla, en algunos casos se observa un marcado idiomorfismo. Los fenocristales restantes alcanzan una reducida proporción y están constituidos por hornblenda muy corroída y reemplazada por la pasta de la roca. Abundantes cristales de biotita irregularmente distribuidos cuyo pleocroísmo varía del amarillo verdoso (x) al pardo oscuro (x = z) y que se habría originado, según opinión verbal del Dr. González Bonorino por un metasomatismo térmico que habría producido su recristalización. El resto de la roca está constituido por todos los minerales mencionados entre los componentes, finamente granulados, excepto el cuarzo y la pirita que alcanzan mayor desarrollo.

Muestra N° 9.- Porfirita

Localidad: Quebrada Los Amiches (filones en la N° 8).

Descripción macroscópica: Color blanco grisáceo con numerosas puntaciones verdes y amarillas, estas últimas de pirita.

Descripción microscópica: Componentes: cuarzo, ortosa, plagiocla-

sa, muscovita, turmalina, granate, sericita, pirita, apatita y titanita.

Textura porfírica de pasta microgranular.

Se observan fenocristales de plagioclasa indeterminable pues el gran reemplazo sericítico que han soportado algunas áreas, de contornos irregulares, están totalmente ocupadas por sericita y cuarzo, originadas, posiblemente en el mismo feldespato. Además se distinguen cristales de muscovita, turmalina, granate, abundante pirita, escasa titanita y contados granos de ortosa. La pasta está constituida por cuarzo, feldespato, sericita y pirita de tamaño muy fino.

Muestra Nº 10.- Dacita.

Localidad: Aº La Salitrosa.

Descripción macroscópica: Roca porfírica con fenocristales feldespáticos, blanco verdosos, que en su mayoría oscilan alrededor de los dos milímetros pero que excepcionalmente llegan a medir 6 mm. de longitud; también se observan algunos fenocristales verde oscuros. La pasta es afanítica, de color violáceo y aparentemente su proporción es inferior a la de fenocristales.

Descripción microscópica: Componentes: cuarzo, oligoclasa media, epidoto, clorita, sericita y óxido de hierro.

Textura porfírica de pasta microgranular.

Los fenocristales de plagioclasa son euhedrales, con maclas de albita a veces totalmente ocultas por el gran reemplazo por epidoto, clorita y sericita, Debido a este reemplazo en algunos casos el mineral originario ha desaparecido por completo y en su lugar se encuentran numerosos granos de epidoto y/o clorita.

Los fenocristales de cuarzo son escasos, anhedrales, redondeados y con algunas fracturas sin orientación definida. Otros fenocristales han sido reemplazados por pequeños granos de óxido de hierro.

La pasta está constituida por los minerales mencionados finamente granulados y con una cierta impregnación de óxido de hierro.

Muestra N° 12.- Pórfiro cuarcífero.

Localidad: Quebrada La Salitrosa.

Descripción macroscópica: Es una roca de color rojizo y estructura porfírica con fenocristales euédrales de feldespato rosado de hasta 3 mm. de longitud y de cuarzo translúcido de hasta 1 mm.

Pasta afanítica.

Descripción microscópica: Componentes: cuarzo, ortosa, albita (An 8 %), clorita, sericita y óxido de hierro.

Textura porfírica de pasta microgranular levemente micrográfica.

Los fenocristales de cuarzo generalmente son anhedrales, redondeados, con algunas inclusiones gaseosas y alrededor de ellos se esboza una textura micrográfica. Los fenocristales de feldespato son subhedrales y presentan un marcado reemplazo por caolinita los de ortosa y en menor proporción por sericita los de plagioclasa. Ambos están impregnados por óxido de hierro y en los de plagioclasa se observan maclas de albita. Los escasos fenocristales melanocráticos, posiblemente constituidos en su origen por una mica, están totalmente reemplazados por clorita.

La pasta está formada por cuarzo y feldespato finamente granulados muy impregnados por óxido de hierro y con finas escamitas de sericita que, si bien no alcanzan una elevada proporción, se las observa regularmente distribuidas.

Muestra N° 13.- Andesita.-

Localidad: La Salitrosa.-

Descripción macroscópica: Roca porfírica con fenocristales euédrales de plagioclasa blanca que alcanza los 6 mm. de longitud, y

en la cual se observan maclas polisintéticas. También se distinguen fenocristales fémcicos de tamaño muy inferior (2 mm.). La pasta, de color gris claro, no permite diferenciar ningún componente.

Descripción microscópica: Componentes: andesina básica (An 42 %), hornblenda, biotita, apatita, zircón, cuarzo, calcita, sericita y óxido de hierro.

Textura porfírica de pasta andesítica.

Los fenocristales de plagioclasa son euhedrales, con maclas normales, paralelas y una marcada zonalidad. En algunos de ellos se observa un cierto reemplazo sericítico y por calcita.

Los fenocristales de hornblenda y biotita se encuentran muy reemplazados por óxido de hierro de modo tal que en muchos casos, el anfíbol originario ha desaparecido por completo. En los de biotita, también se suele observar una alteración en clorita, sericita y/o epidoto. El cuarzo constituye fenocristales muy escasos anhedrales, con senos de corrosión invadidos por la pasta.

El resto de la roca está constituido por la pasta, finamente granulada, holocristalina, en la cual se distingue abundante feldespato, contados granos de cuarzo, elevada proporción de clorita y sericita, y áreas irregulares ocupadas por calcita.

Muestra Nº 14.- Traquiandesita.

Localidad: Las Lagunas.

Descripción macroscópica: Roca de color violáceo y estructura porfírica con fenocristales euhedrales, blanquecino rosados, de unos 3 mm. de longitud como máximo. Pasta afanítica.

Descripción microscópica: Componentes: andesina ácida (An 32 %), ortosa, biotita, sericita, caolinita y óxido de hierro.

Textura porfírica de pasta microgranular.

Los fenocristales están constituidos en su mayoría por plagioclasa euhedral con maclas de albita, se encuentran muy reemplazados por sericita y por las líneas de fractura de algunos de ellos se ha introducido óxido de hierro. La ortosa forma fenocristales sumamente escasos cuya proporción es inferior a los mencionados en primer término. Son euhedrales y están muy caolinizados.

Se observan contadas escamas de biotita, amarillo-verdosa (x) a pardo negro (x = z), con numerosos granos de óxido de hierro en su periferia y en las líneas de clivaje.

La pasta está constituida principalmente por plagioclasa con abundante sericita y óxido de hierro, y ortosa en reducida proporción.

Muestra N° 14 b.- Pórfiro cuarcífero.

Localidad: Intercalada en la N° 14.

Descripción macroscópica: Color grisáceo y estructura porfírica con pequeños fenocristales (1 mm) feldespáticos y biotíticos. La pasta es afanítica de modo que sus componentes son indeterminables a simple vista.

Descripción microscópica: Componentes: cuarzo, ortosa, oligoclasa ácida,

Textura porfírica de pasta microgranular.

Los fenocristales están constituidos por feldespato y biotita. Entre los primeros, muy reemplazados por caolinita y por escasa sericita, se observa ortosa sin caracteres mencionables y plagioclasa con maclas de albita levemente alterada en calcita. Los fenocristales de biotita tienen un pleocroísmo que varía del amarillo verdoso (x) al pardo negro (y = z). Poseen algunas inclusiones de zircón y pequeños granos de óxido de hierro en sus líneas de clivaje.

La pasta está constituida por pequeños granos de feldespato y cuarzo muy impregnados por óxido de hierro.

Muestra N° 17.- Toba silicificada

Localidad: Mina de azufre - E° El Alumbre.

Descripción macroscópica: Roca de color blanco, afanítica, en parte friable y en parte de dureza elevada debido a una silicificación.

Descripción microscópica: Se observan fragmentos de una toba vítrea levemente devitrificada unidos por una silicificación posterior que ha originado venas de cuarzo esferulítico. En el interior de algunas áreas cubiertas por esas esferulitas se observan preferentemente granos de cuarzo, si bien a veces se distinguen secciones de sericita.

Muestra N° 18.- Toba vitrocrystalina.

Localidad: Mina de azufre - C° El Alumbre.

Descripción macroscópica: Roca de color blanco grisáceo con pequeños cristales oscuros de 1 mm. aproximadamente, uniformemente distribuidos, además se observan clastos de cuarzo de hasta 2 mm. e inclusiones grises y violáceas de hasta 6mm.

Descripción microscópica: Se observan fenoclastos anhedrales de cuarzo subredondeado con inclusiones gaseosas y algunas inclusiones constituidas por cuarzo microgranular o por feldespato.

El cemento es vítreo no devitrificado y encierra algunos granos de óxido de hierro.

Muestra N° 19.- Andesita.

Localidad: Mina de azufre - C° El Alumbre.

Descripción macroscópica: Roca de color gris claro en el que se destaca el negro verdoso de los fenocristales ferromagnésicos.

Además se observan fenocristales feldespáticos blancos, euhedrales,

algo mayores que los anteriores. Estructura porfírica de pasta afanítica.

Descripción microscópica: Componentes: andesina-labradorita (An 50 %) hornblenda, biotita, apatita, óxido de hierro y vidrio. Textura porfírica de pasta intersertal.

Los fenocristales, ahedrales, están constituidos por plagioclasa zonal con maclas de albita y Carlsbad, por hornblenda y por biotita. Los primeros miden hasta 5 mm. de longitud, suelen presentar pequeñas corrosiones ocupados por el vidrio de la pasta. Los de hornblenda son de menor tamaño, su pleocroísmo varía del verdoso amarillento (x), al verde parduzco (y,z). Posee maclas e inclusiones de óxido de hierro. La biotita forma fenocristales poco abundantes, cuyos colores de pleocroísmo son: x = verde amarillento, y = z = pardo rojizo. Algunos de ellos están reemplazados por el feldespatos y otros, reemplazan al anfíbol.

La pasta es intersertal y está constituida por vidrio y pequeños cristales de los componentes ya nombrados.

Muestra Nº 20.- Toba cristalina de pórfiro cuarcífero.

Localidad: C^o La Salitrosa.

Descripción macroscópica: Roca muy alterada de color rojizo con áreas amarillo-verdosas y estructura afanítica.

Descripción microscópica: Componentes: cuarzo, ortosa, epidoto y óxido de hierro.

Textura porfiroclástica.

Porfiroclastos de cuarzo y ortosa con fracturas rellenas por epidoto finamente granulado. Los elementos líticos están constituidos por cuarzo y/o por ortosa finamente granulados. Este último mineral se presenta con una marcada caolinización. El cemento está formado por granos extremadamente finos de cuarzo, feldespatos y óxido de hierro, y está surcado por numerosas venas de

de epidoto. Este mineral también suele cubrir áreas irregulares.

Muestra N° 21.- Andesita.

Localidad: C° La Salitrosa.

Descripción: Roca porfírica con fenocristales blanquecinos de feldspato y negros de biotita de hasta 2 mm. Es una muestra muy alterada, friable, de color gris y amarillo rojizo.

Observada a grano suelto se pudo comprobar la presencia de plagioclasa, biotita, zircón y óxido de hierro. No se observó azufre.

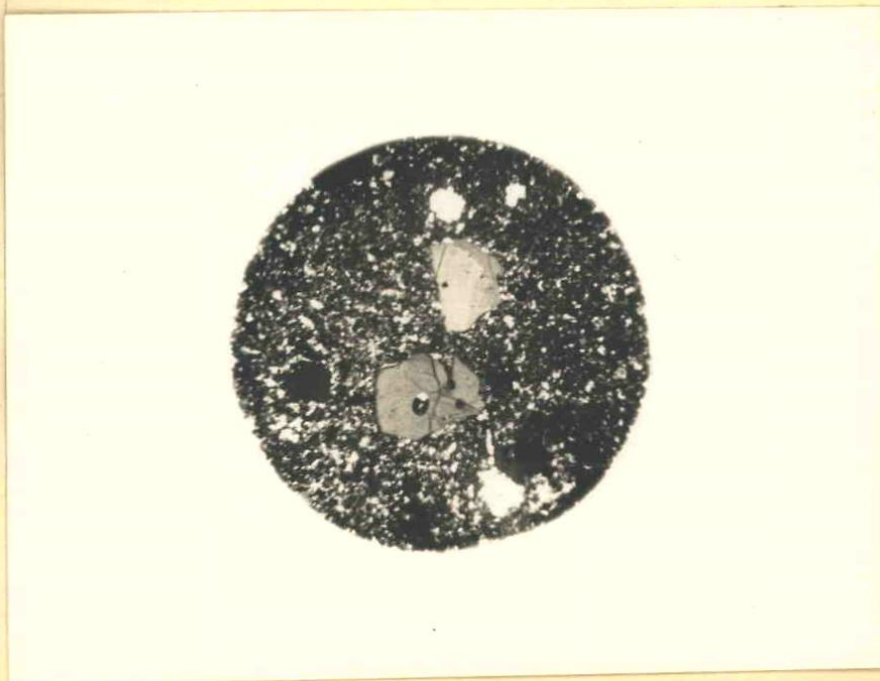
Muestra N° 22.- Toba vitrocrystalina.

Localidad: C° El Alumbre

Descripción: Es una roca de color blanco, friable, que a simple vista sólo permite distinguir algunos porfiroclastos de cuarzo. A grano suelto y observada al microscopio se distingue un cemento vítreo con clastos de cuarzo.



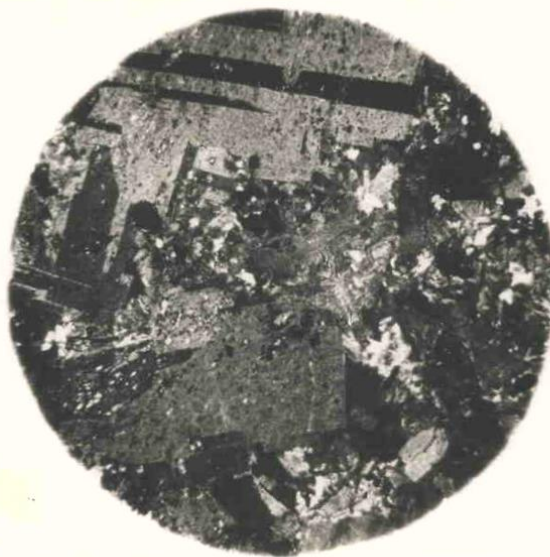
M. Nº 1.- Andesita basáltica.- Se observan numerosos fenocristales de plagioclasa; uno de augita maclada y en un borde, dos de hornblenda con un reborde ancho de óxido de hierro. Nícoles / , 17.



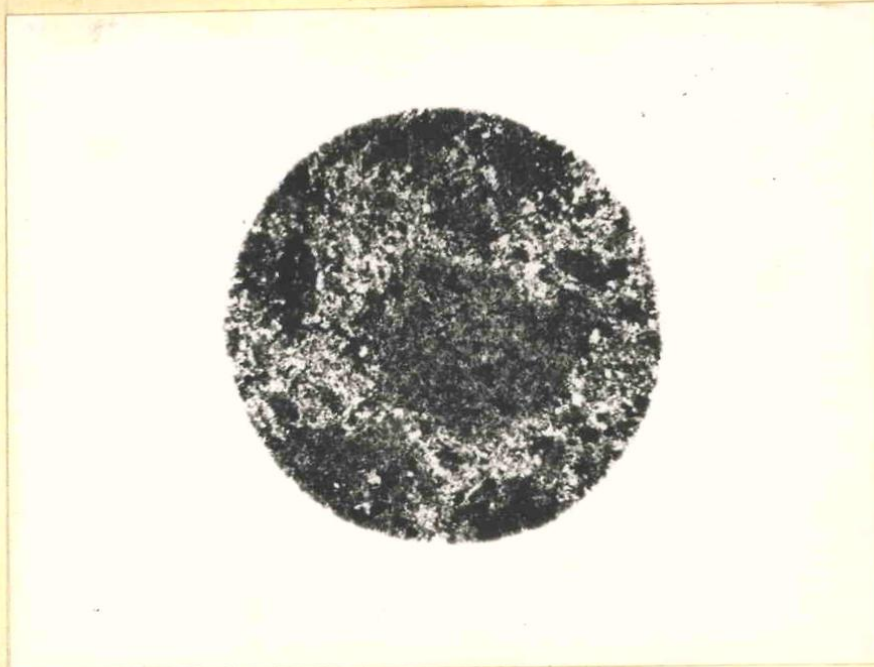
M. Nº 2.- Toba cristalina de pófiró cuarcífero. Puede verse algunos fenoclastos de cuarzo rodeados por el cemento microgranular. Nícoles / , 17.



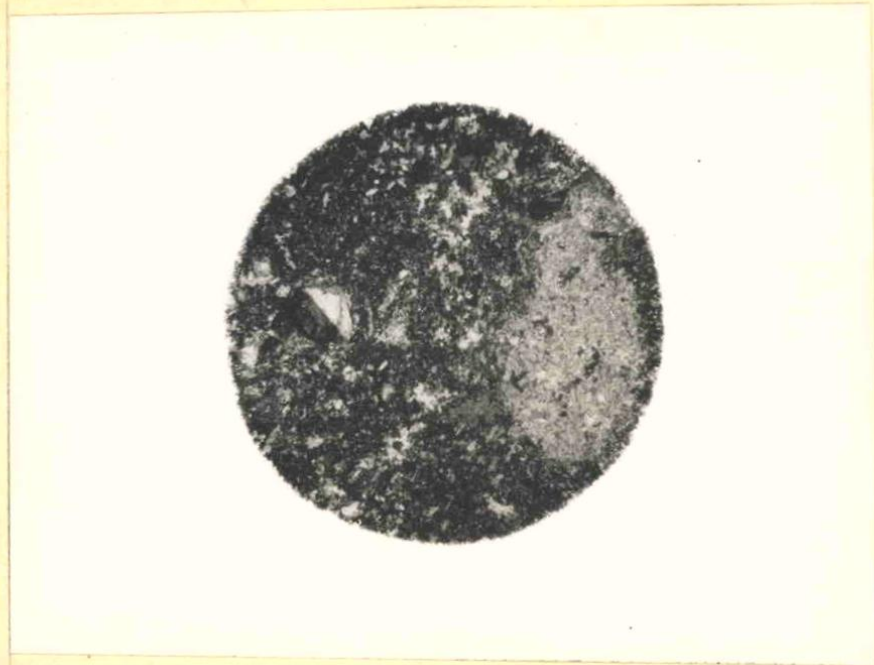
M. No 5.- Porfirita.- Se distinguen fenocristales de plagioclasa, uno de ellos con fracturas impregnadas por óxido de hierro. El resto de la preparación, que presenta una cierta turbidez, corresponde a la pasta microgranular impregnada por óxido de hierro. Nícoles / , 17.



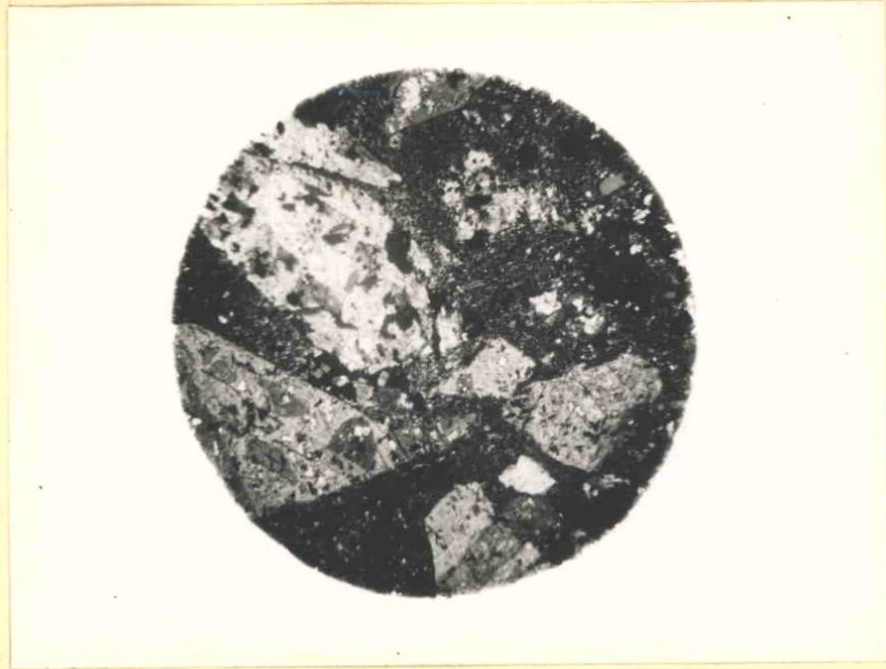
M. No 7.- Granito porfiroide. La fotografía muestra los cristales de plagioclasa más desarrollados que el resto de los componentes. En uno de ellos se observa las maclas características y una cierta granulación producida por el reemplazo por epidoto. Nícoles / , 20.-



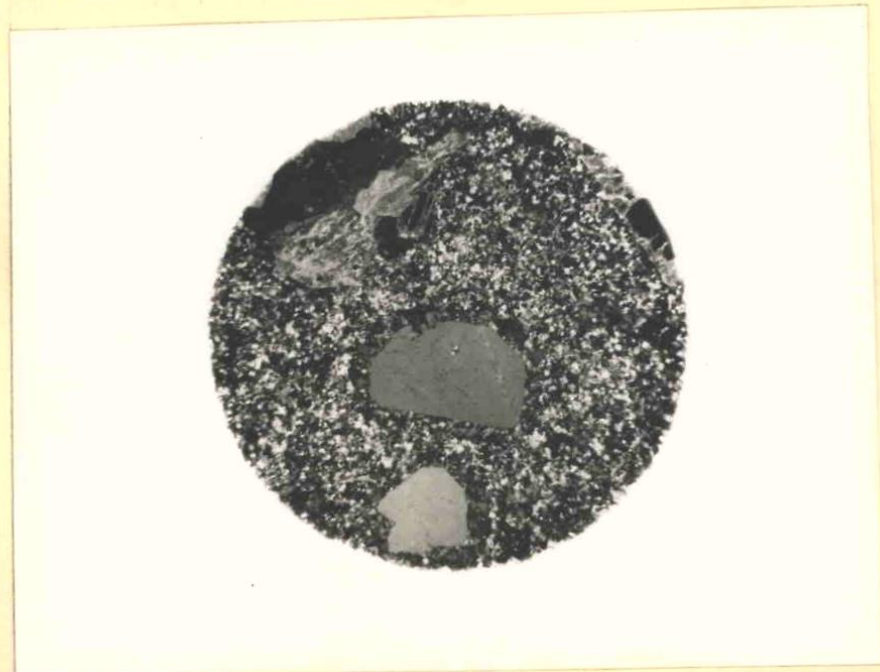
M. Nº 8.- Pórfiro granítico.- El centro de la foto está ocupado por un fenocristal de plagioclasa totalmente reemplazado por clorita, sericita y epidoto.
Nicoles / , 20.



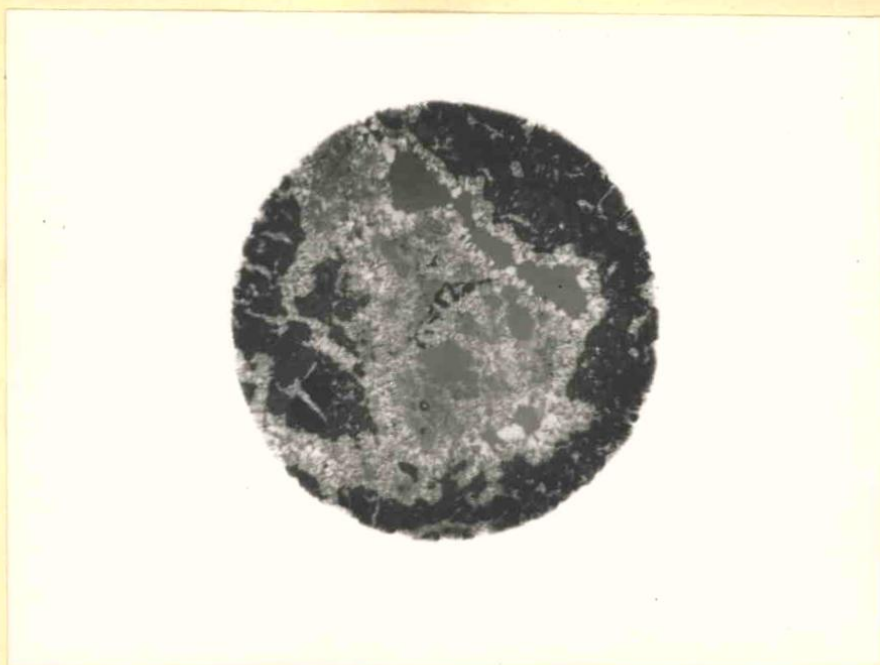
M. Nº 9.- Porfirita.- Fenocristal maclado de plagioclasa con reemplazo sericítico. En el borde opuesto se observa una superficie de contornos irregulares ocupada por sericita y cuarzo.
Nicoles / , 20.



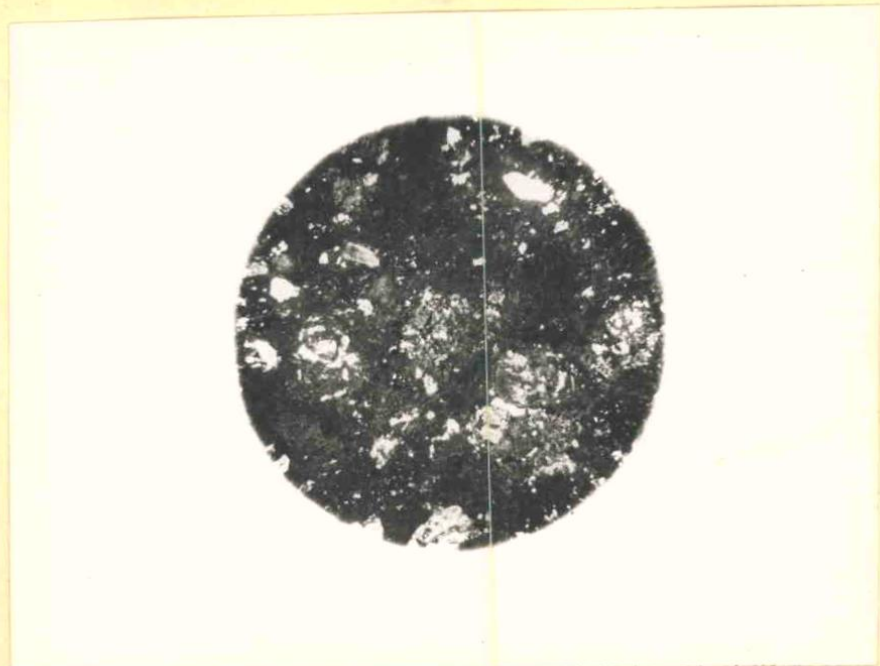
M. No 10.- Dacita. Fenocristales de plagioclasa, uno de ellos totalmente reemplazado por epidoto. Nicoles / , 20.



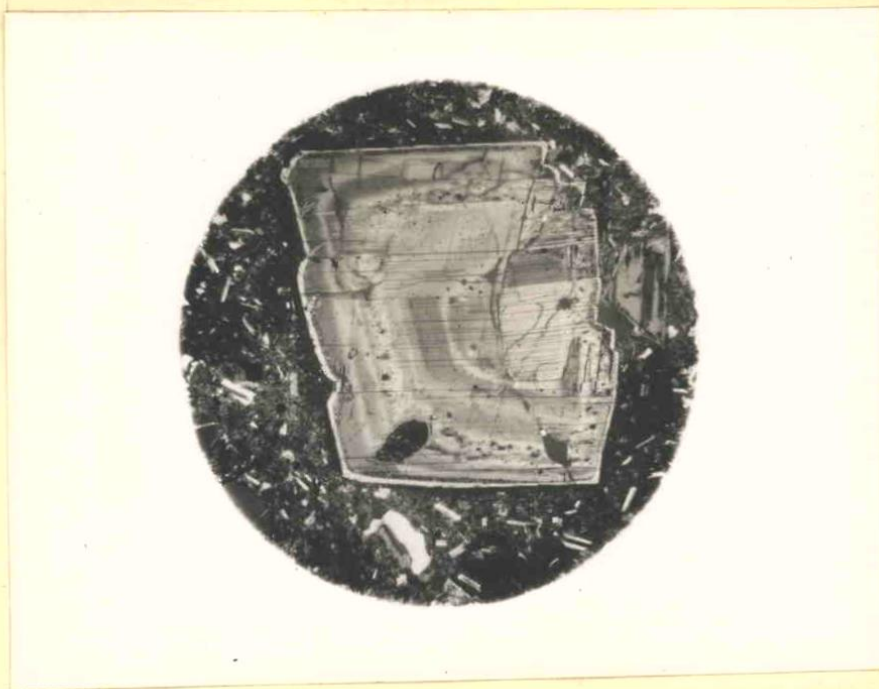
M. No 12.- Pórfiro cuarcífero. Fenocristales de cuarzo y feldespatos, estos últimos con una cierta turbidex debida a la alteración soportada. Pasta microgranular. Nicoles / , 20.



Nº 17 - b).- Toba silicificada. Otro aspecto de la misma muestra, observándose bien la silicificación soportada.
Nicoles a 80° ,/20.



M. Nº 18.- Toba vitrocristalina.- Se observan algunos clastos de cuarzo en un cemento vítreo.
Nicoles / , 20.



M. No 13.- Andesita.- Fenocristales de plagioclasa con
maclas y zonalidad bien marcadas. Pasta an-
desítica.
Nicoles / , 20.



M. No 17 - a).- Toba silicificada.
Nicoles a 800, 20.



M. Nº 19.- Andesita. En el centro se distingue plagioclase zonal y maclada, el resto de los fenocristales que se observan corresponden a hornblenda.
Nicoles / , 20.



Fig. 1.- "Serie Multicolor "(Gröeber), sobre la margen derecha del Río Frío. Al fondo el glaciar de "Las Tortolas".



Fig. 2.- Detalles de la "Serie Multicolor" en el mismo punto.-



Fig. 3.- Bancos de tobas de la "Serie Multicolor"
en Peñasco Blanco.



Fig. 4.- La alta Cordillera de Colangüil mirando
al Este desde el Cerro "El Alumbre".-

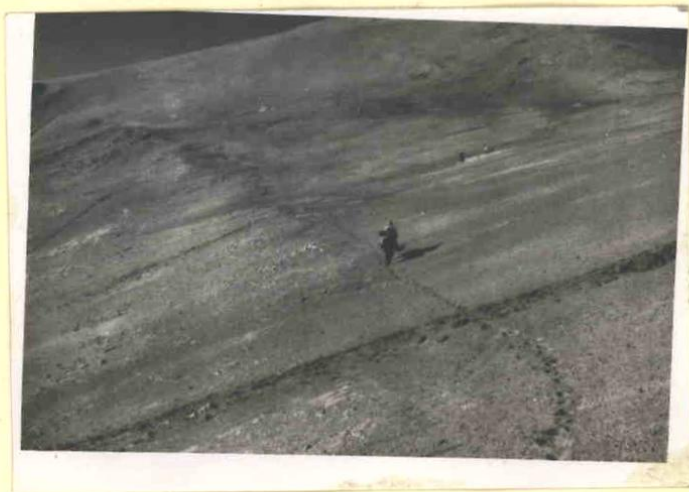


Fig. 5.- Senda de mulas que conduce a la mina
de azufre en el C^o El Alumbre.-

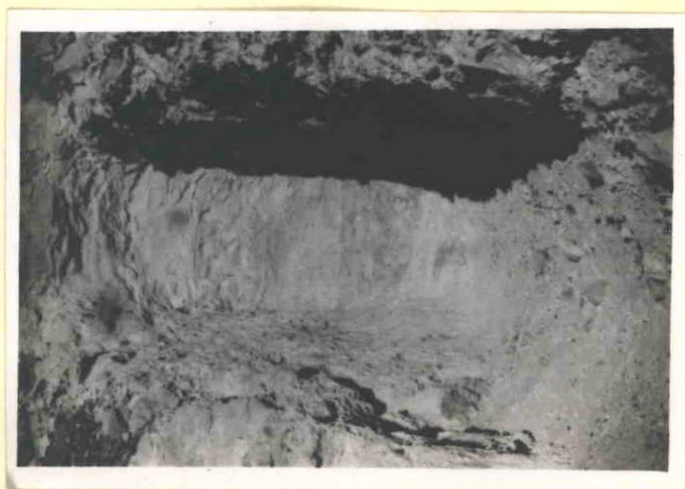


Fig. 6.- Boca sobre veta en la mina
de azufre Rey Mago.

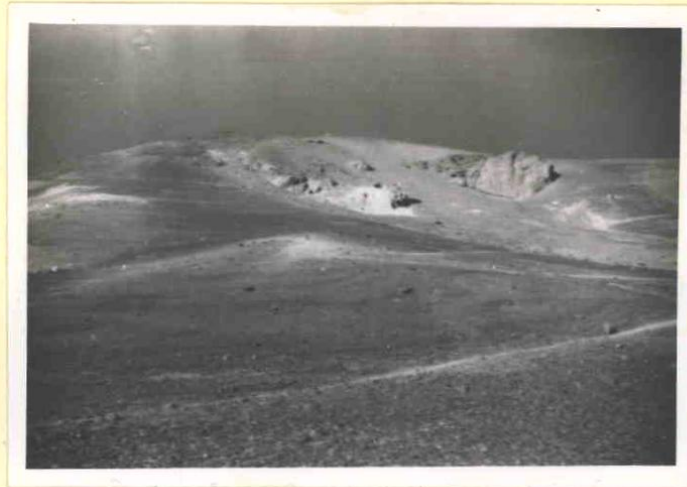


Fig. 7.- Bancos de tobas de la "Serie Multicolor"
con impregnaciones de mineral de azufre
en el Cerro El Alumbre.

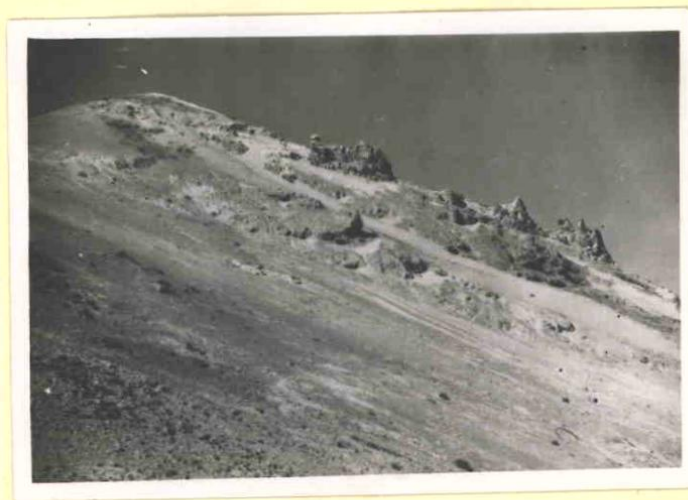


Fig. 8.- Bancos de tobas de la "Serie Multicolor"
con impregnaciones de mineral de azufre,
en el Cerro El Alumbre.

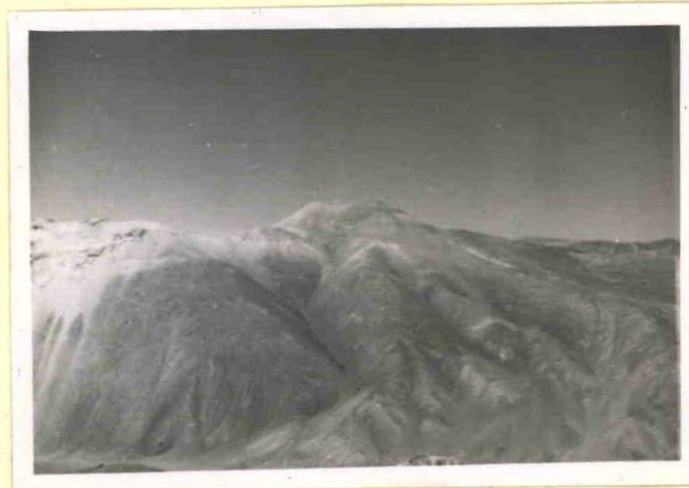


Fig. 9.- El Cerro "El Alumbre", visto desde el Sud-Oeste, observese como su parte superior, se asemeja a un cráter volcánico.-



Fig. 10.- El Cerro "El Alumbre", visto desde el oeste.

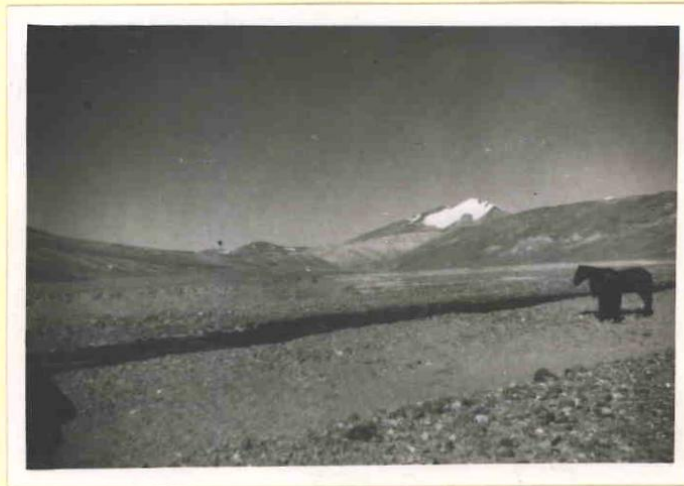


Fig. 11.- Glaciar del volcán "Las Tórtolas"
visto desde el Valle del Cura.



Fig. 12.- Glaciar del Volcán "Las Tórtolas"
visto desde el C^o Los Catres.

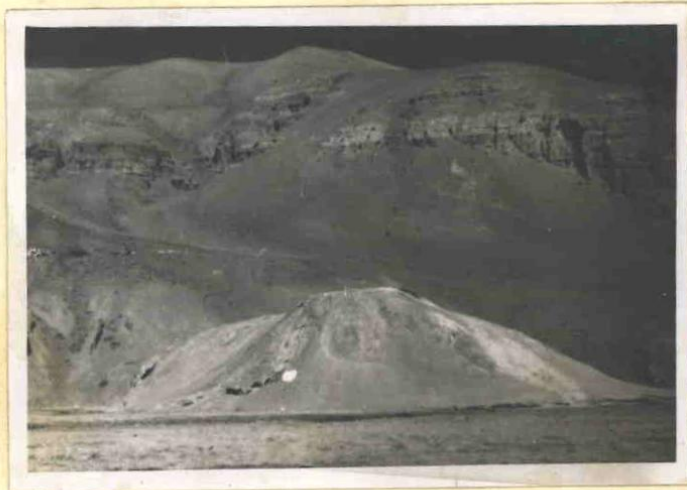


Fig. 13.- Baños termales "El Gollete".

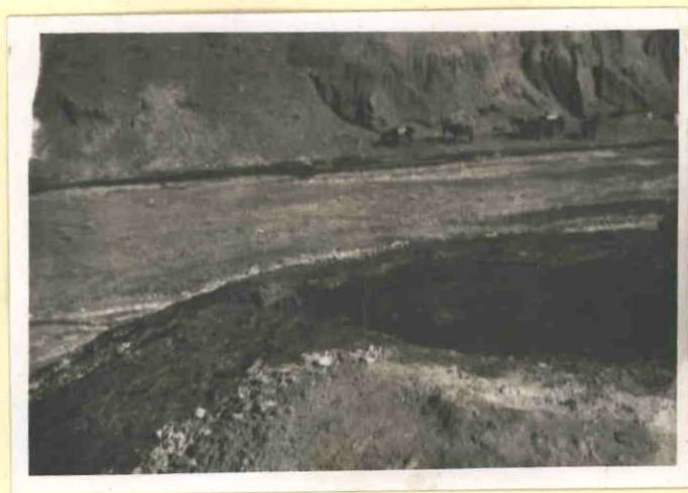


Fig. 14.- La "Olla", de los baños "El Gollete"