

627.8 (225.5) (047)

INFORME SOBRE LOS DIQUES  
DE  
EL CADILLAL Y ESCABA

por

REMIGIO RIGAL

Expte. N°. 141.427

- 1938 -



SIRVASE CITAR

Nota No.

Señor Director;

Elevo a Vd. mi información referente a los diques de El Cadillal y Escaba, cuyo estudio fué requerido por la Dirección General de Irrigación. Según se desprende de la nota originaria, mi viaje a aquellos lugares tenía por finalidad la determinación precisa de las rocas diversas aflorantes y puestas de manifiesto por los diferentes trabajos de exploración. He efectuado esta tarea en el terreno, completándola con el estudio de gabinete, en la oficina de Tucumán, y aquí sobre las muestras existentes.

Pero he realizado otras observaciones durante el poco tiempo de permanencia en los lugares - cinco días en total - cuyos resultados acompaño a estas líneas. Para mejor informar he dibujado dos croquis geológicos para cada dique, señalando en ellos la probable distribución de las diferentes unidades, pero excluyendo los detritus de falda que las cubren en gran parte, especialmente en El Cadillal, donde adquieren especial importancia. Los contactos observados están trazados con líneas llenas, los supuestos con líneas de puntos. Los límites de las unidades son, pues, aproximados, tanto como lo permiten los escasos afloramientos, y los trabajos bastante numerosos de exploración realizados.

Debo manifestar también que la relativamente escasa superficie investigada, parte de la media falda y la porción inferior de ambas laderas en el dique de El Cadillal, no ha permitido obtener otras conclusiones generales referentes a la estructura geológica, la que, por otra parte, ha sido señalada por Keidel en su trabajo sobre dicho dique, aunque también en base a incompletas investigaciones.

En los que se refiere a Escaba, se dió preferencia al estudio de la margen izquierda, y algo de la derecha, de acuerdo con las indicaciones de los ingenieros de Irrigación, y por ello solo ha sido posible dibujar una parte del croquis geológico.

Para el estudio de detalle y la clasificación de varias rocas he contado con la colaboración de la Señora María Elisa Hermitte de Nogués.

- - - - -

DIQUE DE EL CADILLAL

La zona investigada con más detalle comprende, en la margen izquierda del río, desde la picada 6 hasta el túnel subfluvial. La margen derecha se ha visto más rápidamente y en el faldeo, bajando por la senda que viene del campamento de Irrigación, pasa por el punto F7, F1 y baja a la pasarela.

////////

SIRVASE CITAR

Nota No. ....

Se han diferenciado tres unidades, que son desde la más antigua hasta la más joven:

- 1) - El meláfiro
- 2) - La brecha
- 3) - Las tobas de pórfidos.

Podríamos agregar a éstas los rodados de terrazas cementados por travertina que afloran en pequeños relictos de ambas márgenes y que corresponden a antiguos niveles del río; los detritus de falda que cubren a veces con espesores de 20 y más metros las rocas del subsuelo, principalmente en la margen izquierda, y el acarreo fluvial, arena y ripio de los bordes inmediatos del río.

### 1 - El Meláfiro

Se presenta con diferentes grados de alteración, adquiriendo colores gris pardo a gris claro, gris verdoso, violeta. No se observa al estado fresco. Forma un cuerpo importante, como puede verse en el croquis.

Contiene biotita y abundante olivina, la que se reconoce aún en las muestras más alteradas, por haber formado óxidos de hierro, que se presentan como pequeños puntos negruzcos.

La muestra 33, por ejemplo, se halla en un piñón, cuyo costado S.O. es meláfiro descompuesto, duro, de color parduzco, que limita al N.E. con la misma roca, pero muy alterada, de color gris verdoso, blanda y muy quebrada. Ambas entran en contacto por fracturas. Las muestras 54, 37, son meláfiros muy alterados gris, con guías de calcita de color pardo, en parte abundantes.

He revisado las muestras de las perforaciones efectuadas en 1910, que guardan en el Archivo de la Dirección de Minas y Geología. Las clasificaciones existentes de algunas de ellas no concuerdan con el contenido de los sobres. Así, las perforaciones 1 y 2 de 25 m cada una, habrían quedado en el aluvión, según las clasificaciones y habrían atravesado rocas, que son todas meláfiros descompuestos, según las muestras. Las únicas rocas atravesadas por las perforaciones 3, 4 y 5, son meláfiros igualmente alterados de color gris a gris parduzco, pero duros, y siempre penetrados por abundantes y finas guías de calcita que son características para ellos. El cuerpo del meláfiro pasa, pues, por debajo del río Salí. En la margen derecha no se ha observado en ninguna parte.

Muy interesantes resultan las relaciones en la llamada galería y su ramal, que pudieron aclararse solamente con un detenido estudio de las rocas y de sus componentes.

////////

SIRVASE CITAR

Nota No

En el ramal se encuentran sucesivamente tobas, brechas y al fondo el meláfiro. Hablaremos de este último.

A los 28 m desde la salida del ramal se observa una separación nítida inclinada hacia el S.E. entre las brechas y el meláfiro. Este se halla totalmente alterado y transformado en una arcilla gris verdosa y rojiza, lleno de fracturas y de planos de resbalamientos con espejos de fricción. A veces la arcilla es muy pura, fragmentosa, gris parda oscura, pero una atenta observación de las roturas frescas muestra claramente la textura del meláfiro. En varios lugares y especialmente en el frente de esta galería, se ven frecuentes venas silíceas y calcáreas que atraviesan diagonalmente a la arcilla.

Petrográficamente también, ha podido confirmarse que éstas se han formado por la alteración del meláfiro, pues el contenido de serpentina en las mismas es abundante.

Las arcillas son blandas y posiblemente bastante permeables a lo largo de las numerosas fracturas que las surcan. Comparadas con las otras muestras de meláfiros alterados, las arcillas representan un estado más avanzado aún de la descomposición, que ha sido más intensa en el borde del cuerpo y en su porción más superior. Un pozo que se realizara en el fondo de la galería, encontraría seguramente más abajo el meláfiro menos descompuesto y más consistente.

Citaremos todavía la muestra 34, compuesta de dos rocas diferentes: una, meláfiro ~~duro~~ descompuesto pero muy duro, de color verdoso oscuro, con algunas venitas calcáreas; y la otra, una arenisca fina calcárea con poca sílice, muy quebrada, con numerosas venitas calcáreas. Esta debe de pertenecer a las brechas y al meláfiro formar una veta en ellas, considerando, claro está, que las muestras han sido bien extraídas.

En resumen, el meláfiro se halla siempre alterado en diverso grado, siendo a veces duro, regularmente duro y blando, especialmente cuando por una mayor descomposición ha llegado a formar arcilla, como sucede en el ramal de la galería *8*. Su fracturación es intensa, lo que se deduce por los numerosos planos con espejo de fricción y la abundancia de finas guías de calcita que lo atraviesan en todas direcciones.

## 2 - Las Brechas

En el lugar del dique y aguas arriba cubren una gran superficie. Son generalmente rojas a pardo rojizas y encierran como material preponderante esquistos cristalinos, cuarcita, filitas, grauvacas, cuarzo de pegmatitas y de vez en cuando un material arcilloso de color violeta intenso, que

/////

SIRVASE CITAR

Nota No

se ha formado por la descomposición de meláfiro. Se ha comprobado esto por la abundancia de serpentina que contienen. Es decir, que las brechas son posteriores a los meláfiro, desde que encierran a éstos.

El grano de las brechas es variable. Su inclinación es mayormente hacia el S y su espesor visible alrededor de los 200 m. Su base no ha sido observada. Los trozos de rocas son irregulares, laminares, cementados por arena mediana, arcilla y marga. Se observa una estratificación grosera, más notable cuando el grano de la brecha es menor y también en las intercalaciones de areniscas, generalmente finas. Estas son más frecuentes en la porción inferior de las brechas y escasas hacia arriba. Son de grano mayormente fino a mediano y su cemento es más arcilloso, poco margoso, finamente micáceo. Dos lugares son particularmente interesantes: la galería  $\sigma$  en la parte de su ramal y el túnel subfluvial.

En la primera, el contacto de las tobas y brechas, que es anormal, se realiza a los 5 m de iniciarse el ramal. Ambas están recubiertas por rodados fluviales y detritus de falda que se observan en las paredes y en el techo. Es una arenisca algo y finamente brechosa, dura, en bancos, de cemento arcilloso (VIIId). Tiene partes con trozos de meláfiro descompuesto gris y substancia caolínica amarillenta clara. Unos metros más adelante se observan partes claras grises de meláfiro muy descompuesto en las paredes (VIIg). Luego partes más duras rojas de areniscas finamente brechosas (VIIe), bastante abundantes. En el techo se ven núcleos de arcilla fragmentosa muy quebrada con numerosos planos con espejos de fricción, de color pardo rojizo, que muestran aún la textura del meláfiro (VIIIf), y llegamos a una zona central del ramal de la galería muy característica. Son areniscas brechosas finas, duras, con numerosos y pequeños trozos de caolín amarillento claro, proveniente de la descomposición de feldespatos (VII). Aparecen luego partes más abundantes del meláfiro descompuesto en arcillas blandas grises y se llega finalmente a las arcillas grises y rojizas (VI). Las brechas de esta galería son generalmente duras y consistentes, aunque en partes fracturadas. El contacto con el aluvión del techo está cercano, por lo tanto hay infiltraciones que ablandan las partes arcillosas. Como se ha visto, el material de meláfiro más o menos descompuesto es abundante.

En el túnel subfluvial se han atravesado en primer término brechas gruesas hasta los 29,10 m, con intercalaciones finas de areniscas duras. Luego, hasta el fondo, areniscas finas más o menos duras con una pequeña intercalación de brecha fina porosa. La inclinación de las capas es hacia el S

En todo el túnel se observan fracturas que no son importantes, más numerosas al parecer en las brechas

/////

a poco de iniciarse aquél y através de las cuales se infiltra agua del río que se encuentra a unos 20 m más arriba. La superficie de la brecha se halla a unos 15 m sobre el túnel y la poca importancia de las fracturas se manifiesta por el escaso caudal de agua que se infiltra diariamente en él y que es de algo más de 400 litros.

Trazando el perfil del terreno y de las rocas de acuerdo con el plano acotado de la Dirección de Irrigación, a la altura del cuerpo del meláfiro hacia el N, es decir, entre el pozo de la muestra 33 y la trinchera 4 sobre la senda alta, se verifica la presencia de un escarpe casi vertical en las brechas, que posiblemente corresponde a una falla. Como el citado plano es muy completo y los datos abundantes, pueden trazarse una serie de perfiles de los cuales se obtendrán sin duda observaciones útiles.

### 3 - Las tobas de pórfidos

Aparecen algo aguas abajo de la pasarela en los pozos y galerías. El primer afloramiento forma un escarpe característico en la margen izquierda que avanza hacia el río, por el punto F2 (IV). Se observan diaclasas y fracturas. En su costado E entra en contacto con brechas, cubiertas luego por detritus, y la picada 6 ya está nuevamente sobre tobas. Desde allí hacia aguas abajo y en ambos márgenes afloran las tobas, las que son tan frescas y resistentes como IV. La señora de Nogués las describe así:

"Las muestras I, II, III y IV son tobas de erupción de pórfido cuarcífero en buen estado de conservación".

"Se observan fenocristales de cuarzo y biotita. En la pasta existen masas redondeadas de otra pasta cuarcífera más fina, de tipo felsítico, habiendo también inclusiones donde el tamaño de los granos de cuarzo es mayor (pertenece también a pasta de pórfido cuarcífero). Es visible el vidrio.

"Puede decirse que todas estas tobas presentan al microscopio las mismas características. Macroscópicamente existen escasas diferencias entre las mismas, lo que ya hacía sospechar el resultado obtenido."

No hay, pues, la variedad de tobas que Keidel cita en su publicación.

Entre II y III afloran trozos de pórfido cuarcífero, roca muy dura y fresca, que enseguida se halla cubierta por detritus, de manera que su importancia no se conoce.

También es ésta una novedad para El Cadillal,

Nota No

pues Keidel manifiesta que no ha podido hallarlos a pesar de haberlos buscado mucho. La sra. de Nogués dice que se trata de "una roca fresca en la que se observan fenocristales de feldespato potásico, biotita y cuarzo, rodeados por una pasta fina constituida por plagioclasa y cuarzo".

- - - -

La roca de la cantera en la porción encumbra-  
da de la margen izquierda es una traquita, como se había supues-  
to al observarla macroscópicamente, muy fresca y dura, cuya  
descripción hace la sra. de Nogués en los siguientes términos:

"Traquita (Cantera). Roca fresca constituida por fenocristales de feldespato potásico (sanidina) y biotita. Pasta pilotáxica, observándose microcristales de ~~plagioclasa~~ en forma de bastones, en los cuales es visible un cierto alineamiento debido a la fluidalidad".

En resumen: Se ha encontrado por primera vez en El Cadillar un gran cuerpo de meláfiro, pórfido cuarcífero y traquitas. Se ha llegado también al resultado de que todas las tobas recogidas en los diferentes lugares corresponden al pórfido cuarcífero y que son de erupción. Las pequeñas diferencias que se observan entre ellas se refieren al tamaño del grano, a la mayor o menor abundancia de feldespato y biotita en fenocristales, en su diferente estado de frescura. La II tiene alguna mezcla con sedimentos en pequeños trozos regularmente abundantes, pero se ha comprobado que se trata también de una toba de erupción, y que aquellos han sido incluidos en la toba al tiempo de su efusión. No hay, pues, tufitas.

La edad de todas estas rocas debe ser triásica a rética, exceptuando la traquita de la cantera que pertenece al Terciario medio a superior.

Encuanto a las grandes fallas con rechazo de varios cientos de metros que menciona Keidel, mi impresión es que no son tan importantes, si bien, como dicho autor dice, los contactos son anormales y la fracturación de algunas rocas intensa. Esto, naturalmente, de acuerdo con lo que me ha sido posible observar durante mi corta permanencia en el lugar y la reducida superficie investigada.

fdo. R. Rigal.

//////////

MUESTRAS DE EL CADILLAL

Meláfiro

- 33 - 1) Meláfiro olivínico y biotítico, descompuesto, gris pardo, duro, con finas guías de calcita blanquecina.
- 2) Idem anterior, muy alterado, gris verdoso, blando y quebrado, finas guías de calcita blanquecina.
- 54 - ) Meláfiro muy alterado, gris claro, con abundantes guías de calcita parda.
- 37 - ) Meláfiro muy alterado, gris pardo con pocas guías de calcita blanquecina.
- VI - 1) Arcilla gris verdosa, algo dura al estado seco, blanda cuando se humedece, proveniente de una descomposición más avanzada del meláfiro, cuya textura conserva aún en partes. Se observan numerosas fracturas. Partes rojas arcillosas, limoníticas del fondo de la galería ramal √
- VI - 4) Guías delgadas silíceas y calcáreas duras, que atraviesan a la arcilla, en el fondo ramal de la galería √ .
- VI - b) Arcilla parda rojiza muy fracturada, con numerosos espejos de fricción producidos por resbalamiento. Fondo ramal de la galería √ lado derecho.
- VI - 2) Arcilla gris parda, se observa bien la textura del meláfiro, que conserva muy quebrada. Fondo de la galería √ techo.
- VI - 3) Partes más duras de meláfiro alterado gris, que se observan en el frente del fondo de la galería ramal √ .
- 34) Meláfiro descompuesto, muy duro, verdoso oscuro con algunas venitas calcáreas que debe de formar veta en areniscas calcáreas finas, muy quebradas, con numerosas guías de calcáreo y que debe de pertenecer a las brechas.

Nota: Otra muestra recogida por el Ing<sup>o</sup> Foulon, en el desmonte del pozo, es arenisca muy dura, finamente brechosa, atravesada por muchas guías de calcita.

- 3 - 2 - Meláfiro menos alterado, azulado, duro y resistente.

BRECHAS Y ARENISCAS

- VII d - Areniscas algo y finamente brechosa, dura, de cemento arcilloso, en bancos.

///////

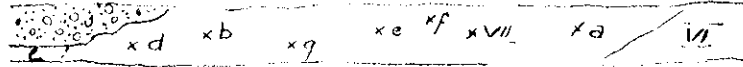


SIRVASE CITAR

Nota No

VII b - Arenisca algo y finamente brechosa, blanda, de cemento arcilloso, con trozos de meláfiro descompuesto y de substancia caolínica.

VII g - Meláfiro muy descompuesto en las brechas de la galería de ramal, es casi una arcilla



VII e - Partes de areniscas más duras, finas, rojas, poco y finamente brechosas.

VII f - Arcilla fragmentosa, pardo rojiza, muy fracturada.

VII - Arenisca brechosa fina, dura, con abundantes núcleos de caolín amarillento claro.

VII a - Arcilla gris verdosa, blanda, de descomposición de meláfiro.

10 - Brecha gruesa, rojiza, con trozos de meláfiro descompuesto en una arcilla morada, cemento arenoso, arcilloso, algo margoso.

21 - Arenisca brechosa fina, dura, con muy abundantes trocitos grises y morados de meláfiro descompuesto.

56 - Arenisca brechosa de cemento arcilloso, dura con algunos núcleos de caolín amarillento claro y trozos de esquistos cristalinos.

57 - Brecha fina algo esquistosa, cemento areno-arcilloso.

53 - Arenisca muy fina roja oscura, dura, de cemento arcilloso.

52 - Arenisca finamente brechosa, cemento arcilloso, regularmente dura.

49 - Arenisca finamente brechosa, cemento arcilloso, dura, trozo de meláfiro, descompuesto en arcilla morada.

42 - Arenisca brechosa fina, pardo rojiza oscura, muy dura, cemento arcilloso.

3 (1) - Arenisca fina, muy compacta, algo brechosa, pardo rojiza oscura, cemento arcilloso.

29 - Arenisca fina a mediana, rojiza, dura, cemento calcáreo y arcilloso.

28 - Arenisca fina a mediana, algo brechosa fina, dura, de cemento arcilloso.

/////

Nota No

- 27 - Arenisca finamente brechosa, pardo rojiza, dura, de cemento arcilloso.
- 28 - Brecha fina, regularmente esquistosa, pardo rojiza, de cemento arcilloso, poco dura.
- 22 - Arenisca brechosa fina, pardo oscura algo rojiza, de cemento arcilloso y silíceo, algo limonítico, muy compacta.
- 16 - Arenisca muy fina, roja oscura, cemento arcilloso, dura.
- 2 - Arenisca muy fina pardo rojiza oscura, cemento arcilloso, muy compacta y dura.
- 5 - Arenisca muy fina, parda y rojiza oscura, cemento arcilloso, muy compacta y dura.
- 13 - Arenisca fina roja, finamente brechosa, con numerosos trocitos de meláfiro descompuesto, cemento arcilloso. poco compacta.
- 14 - Arenisca fina y finamente brechosa, parda oscura, cemento arcilloso y calcáreo, algo silíceo y limonítico, muy compacta y dura, quebrada. Trozos de meláfiro descompuesto.
- 15 - Arenisca fina y finamente brechosa, parda oscura, muy compacta, cemento arcilloso.
- 7 (2) - Arenisca arcillosa gris parduzca, algo brechosa, partes caolínicas, amarillentas claras.

Túnel subfluvial

- 1 - A 10 m del pozo. Brecha de elementos gruesos, pardo rojiza oscura, trozos de meláfiro descompuesto, cuarzo esquistoso cristalinos, cemento arcilloso, algo margoso, compacta y dura.
- 2 - A 20 m del pozo. Arenisca fina a mediana, pardo rojiza, dura. Según los planos de separación de los bancos, partes blanquecinas algo calcáreas, caolínicas que penetran algo en la arenisca.
- 3 - A 30 m del pozo. Arenisca fina, cemento arcilloso, pardo clara, dura a regularmente dura, con una intercalación más fina y compacta, rosada.
- 4 - A 33 m del pozo. Brecha fina de cemento arcilloso, porosa, poco dura.
- 5 - A 37 m del pozo. Arenisca muy fina, pardo rojiza oscura, compacta, dura, cemento regularmente arcilloso.
- 6 - A 43 m del pozo. Arenisca muy fina, rojiza, finamente micácea, compacta, cemento regularmente arcilloso.

/////

- 7 - Arenisca fina, gris rosada, finamente micácea de cemento arcilloso y caolínico. En el contacto con otro banco, según una fractura, las aguas de infiltración han caolinizado más la arcilla, formándose así listas blanquecinas que penetran a uno y otro lado en la arenisca, en algunos centímetros.

Tobas de pórfido y otras rocas

- I - Toba de pórfido cuarcífero, grano fino, algo alterada, escasos fenocristales de feldespato.
- II - Toba de pórfido cuarcífero, algo alterada, dura, a regularmente dura, con poca mezcla de rocas sedimentarias en pequeños trozos.
- III-Toba de pórfido cuarcífero, algo alterada, de grano fino, escasos fenocristales de feldespato. Muy semejante a X.
- IV -Toba de pórfido cuarcífero, fresca y dura, abundantes fenocristales de feldespato con aureolas de cuarzo.
- Entre II y III - Pórfido cuarcífero, muy fresco y duro, compacto, con abundantes fenocristales de feldespato.
- Cantera - Traquita muy fresca y dura, compacta, con abundantes feldespatos, sanidinas. Roca joven, terciaria.
- 1 - Toba de pórfido cuarcífero, algo alterada, con abundantes fenocristales de feldespato.
- 6 - Toba de pórfido cuarcífero igual a IV.
- 7 (1) - Toba de pórfido cuarcífero igual a IV, algo alterada, pero dura.
- 11 - Toba de pórfido cuarcífero igual a IV.
- 24 - Toba de pórfido cuarcífero algo alterada igual a IV.
- 40 - Toba de pórfido cuarcífero igual a IV.
- VIII-Toba de pórfido cuarcífero, algo a regularmente alterada, con poca mezcla de sedimentos en pequeños trozos.
- Conglomerado, rodados de las terrazas fluviales cementadas por calcáreo (travertina).

DIQUE DE ESCABA

Muestra 1

La muestra que se extrae de un pequeño valle tributario de la margen derecha del río Marapa en el Km 3,700 es un granito de grano fino, fresco y duro con alguna mezcla de los esquistos

//////////

cristalinos de la cubierta (micacitas) que se manifiesta por una mayor abundancia de biotita en individuos aislados y en pequeños nidos. Además, se encuentran rocas graníticas de grano muy fino que deben de formar vetas, es decir, que son aplitas, igualmente con alguna mezcla de los esquistos cristalinos.

### Muestra 2

Desde el Km 4,435 hacia adelante, sobre el camino que conduce al dique, se observan todo el tiempo micacitas finas, más o menos esquistosas, generalmente con abundante cuarzo en la masa, irregularmente distribuido, y en delgadas listas sensiblemente paralelas. A veces estas listas son más gruesas y contienen feldespatos microlinos y poca plagioclasa. Tienen entonces un aspecto muy semejante a un gneis, pero deben ser considerados por varias razones como micacitas y podrían llamarse micacitas algo gneísicas. Además muestran en partes una fina ondulación y penetración pegmatítica en venas cortas.

La mayor esquistosidad corresponde a una disminución sensible del cuarzo y consecuentemente un aumento de biotita. La inclinación es casi siempre cerca a la vertical. Las rocas forman bancos más o menos delgados, separados por abundantes planos de diaclasas y por fracturas; en dichos planos se observan a veces espejos de fricción producidos por resbalamiento y un mineral talcoso, untuoso al tacto, coloreado por limonita proveniente de la alteración de la biotita.

Se ven también pliegues largos.

Las rocas están mayormente frescas y duras, las más esquistosas, blandas y a veces descompuestas. Están recubiertas por detritus de falda.

### Muestras 11 y 11 bis.

Llegando a Escaba por la senda del S, se observa ya en el primer "rond point" una roca de mezcla, que veremos repetirse en varios lugares del dique proyectado.

En el segundo "rond point", antes de bajar al campamento, se encuentra también. La mezcla es de esquistos cristalinos, micacitas con el granito. Diremos en pocas palabras para no dilatar esta información, que el granito ha penetrado en grandes masas a los esquistos cristalinos. Que en algunas partes, su elevada temperatura ha fundido en diversos grado las rocas de la cubierta, introduciendo en su masa una cantidad variable de sus elementos. De allí, las rocas de mezcla en mayor o menor grado. Tendremos, pues, como extremos, al granito y a la micacita, y luego todos los estados intermedios

Nota N° .....

de la mezcla de uno y otro.

Volvamos al segundo "rond point". Allí predomina en la mezcla la micacita de grano fino, rica en cuarzo y biotita, con muscovita secundaria, en cuya masa nadan grandes cristales de microclino (del granito) de color rosado. Es una roca mayormente fresca y dura, poco esquistosa, en partes es mayor la abundancia del microclino y se halla entonces algo descompuesta. Los microclinos se hallan alagados en forma de ojos, disponiéndose sensiblemente paralelos. Ello es debido a las fuertes acciones mecánicas que estas rocas han experimentado.

Además están muy diaclasadas, igualmente que en toda la zona del dique y surcadas por fracturas que aparecen sin rellenos y cerradas. Idénticas rocas se han observado en la base del acantilado de la margen izquierda, debajo del punto fijo F8. La roca es allí también fresca y dura.

#### Muestras 3 y 4

La primera (3) es contigua a la boca pozo de la margen derecha PMD 2. Es un granito claro, fresco y duro con alguna mezcla de micacita que se manifiesta por la frecuencia de biotita dispuesta en listas muy finas y paralelas. También los elementos del granito se hallan orientados en la dirección de dichas listas; es decir, que esta roca ha sufrido asimismo fuertes acciones mecánicas. Además, las diaclasas son muy abundantes y separan a las rocas en bancos delgados, La diaclasa predominante tiene dirección N.O. Otra también importante, es N.S., que es la dirección del río Marapa en esta parte.

La segunda (4), proviene del fondo del pozo PMD 2, a 12 m debajo de la boca. Es también granito con alguna mezcla de micacita, mayor que en la (3). Su color es rojizo. La roca es dura y menos fresca que la anterior. Los fel-despatos del granito están frescos y los de la micacita alterados en caolín blanquecino algo amarillento. La biotita forma listas y nidos. No parece haber sufrido una acción dinámica tan intensa como la de la superficie. Las diaclasas son asimismo abundantes, con predominio de la dirección N.O.

#### Muestra 5

Es del corte filo derecho margen izquierda. Es una micacita algo gneílica, con regular mezcla granítica

/////

Nota N° .....

muy alterada, granosa, que se disgrega en arena gruesa. La biotita tiene color oro viejo por alteración, el feldespato está en su mayor parte transformado en caolín. También demuestra haber experimentado presiones fuertes. Las diaclasas son frecuentes.

#### Muestra 6

Proviene de la trinchera N° 2 que tiene una galería de dirección N.O. En el frente de la trinchera, encima de la entrada de la galería, se observa el contacto de dos rocas diferentes. La de la derecha (6), NE, es idéntica a la muestra 5 antes descrita, notándose en ella más claramente una fina penetración pegmatítica. Está igualmente que aquella, muy alterada, y es de color gris. Del lado izquierdo, SO, se encuentra una micacita de grano mediano (6 bis) algo descompuesta, de color verdoso oscuro, con fina penetración y fina ondulación. Es esquistosa. Muestra espejos de fricción en sus planos y señales de haber experimentado fuertes presiones. Penetrando en la galería, en la parte NO se observa micacita esquistosa listada. Las listas, finas, están formadas por biotita y muscovita secundaria de contacto, que alternan con fajas delgadas con mucho cuarzo y regular feldespato microclino. No se observa ondulación y la roca es consistente por la abundancia de cuarzo y la escasa alteración.

#### Muestra 7

Proviene de la trinchera N° 3, galería.

Es una micacita fina, listada y muy cuarzosa, esquistosa, con escasa y fina penetración pegmatítica.

Es una roca fresca y resistente.

#### Muestra 8

Del fondo del tunel del polvorín en la margen izquierda. Es una micacita de grano mediano algo gneística con sus feldespatos transformados en caolín, esquistosa. Está, pues, alterada, siendo más fresca a medida que se penetra en el tunel y más dura. Se observan ~~xix~~ varias diaclasas cerradas.

#### Muestras 9 y 9a

La primera es del corte vertedero, centro, la segunda del mismo corte, pero del lado de abajo, E. El vertedero se halla en un portezuelo alto relleno por detritus de falda y debajo de ellos, por grandes rodados de origen fluvial.

////////

Nota N°

Corresponde, pues, a un viejo nivel del río Marapa, posiblemente a un brazo menor del mismo. Los rodados descansan sobre una superficie de erosión tallada en el granito. En la porción central se observa que un pequeño trozo de micacitas oscuras entra en contacto con el granito por medio de una falla vertical con débil rechazo. El granito es algo diferente del observado en la margen derecha. Es de grano fino (9) a muy fino (9a), de aspecto casi porfírico, y su estructura es debida a la acción pneumatolítica, es decir, de gases y vapores calientes al tiempo de su intrusión. Tiene poca mezcla de micacitas, y es muy duro y fresco.

#### Muestra 10

Tomando desde el vertedero hacia F13 y luego F8, asoma en partes debajo del material detrítico, micacitas semejantes a las observadas en otros lugares del mismo bloque, esquistosas, pero en esa parte mayormente con penetración en guías no muy anchas, talvez hasta 20 o 30 cm y cortas, de una roca aplítica de grano fino fresca y resistente, de color gris azulado. Contienen mucho cuarzo y poco feldespato, también biotita fina abundante, que proviene de las micacitas que la limitan, es decir, que tienen bastante mezcla. La muestra 10 proviene del corte 1 y allí se observa igualmente frecuentes vetas delgadas que cortan a las micacitas. Hacia el costado, E, puede verse una fina penetración pegmatítica.

- - - -

La probable disposición de las rocas descritas ha sido señalada en el mapa que se acompaña, haciendo caso omiso de los detritus de falda. Se observa que entre dos áreas de rocas de mezcla en grado diverso, la del E, mucho menor que la del O. y mucho más descompuesta, se intercala una faja de micacitas en estado regularmente fresco en la superficie y a medida que se penetra hacia el interior, más resistente. En la ladera del E del bloque de la margen izquierda, no se han observado afloramientos de granito, el que seguramente se halla cubierto por el detritus de falda, o talvez conserva aún algún relicto de la cubierta de roca de mezcla, lo que hubiera sido interesante comprobar dado el estado alterado de ésta y en oposición al estado fresco en que se halla el granito en los afloramientos y ~~en~~ su resistencia.

Como se ha dicho ya, especialmente el granito y las rocas de mezcla, se hallan muy diaclasadas, notándose algunas fracturas que siguen la dirección de aquellas, ligeramente encorvadas y que muestran en sus planos espejos de fricción. Es bien posible que en ~~xix~~ varios lugares se trate de verdaderas fallas, cuyo rechazo es difícil de determinar. A este respecto señalamos la posibilidad de que las

////////

Nota N°.....

micacitas y las rocas de mezcla entren en contacto con fallas que las limitan en forma nítida, como se ha observado en el frente de la trinchera de la galería 2, donde, entre ambas, no existe transición alguna. Esto estaría de acuerdo con la observación de que dichos contactos siguen la dirección de las fracturas observadas en la margen ~~izquierda~~ derecha, por ejemplo, describiendo un arco.

El curso del río Marapa en la parte del futuro dique, sigue exclusivamente direcciones de diaclasas NØ-NS-NNE y también los pequeños valles tributarios dirigidos mayormente, en la margen derecha, hacia el NO. Según estos últimos se disponen pequeñas fracturas, las que se hallan cerradas por lo menos en su porción inferior, aunque posiblemente es a lo largo de ellas que se infiltraba el agua en el pozo PMD 1, lo que determinó su abandono.

Fdo. Remigio Rigal

DIRECCION DE MINAS Y  
GEOLOGIA, OCTUBRE de 1938.

Cop. IW.-