

RESUMEN GEOLOGICO DE LA HOJA 52a SIERRAS DEL TANDIL

(PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

Por JORGE FÉLIX VILLAR FABRE

INTRODUCCIÓN

Esta Hoja ¹, cuyo relevamiento fué iniciado en 1949 y concluído al año siguiente, abarca 3630 km², está ubicada entre los paralelos 37° y 37°30' de latitud sur y entre los meridianos 59°30' y 58°45' de longitud oeste. Aproximadamente en su punto medio se encuentra la ciudad de Tandil. Los cerros de esta zona están constituídos por elevaciones de escasa altura que rodean a dicha ciudad y que se extienden, en términos generales, hacia al sur. Entre ellos se puede citar el cerro de Las Ánimas, Albión y Cascada, cuyas alturas varían alrededor de los 500 m s. m. mientras que el cerro Independencia y El Calvario alcanzan tan sólo los 286 y 240 m, respectivamente. Además, puede mencionarse los cerros Centinela, Monteeristo, La Movidiza, Federación, Leones, Chato, etc.

En cuanto la hidrografía, está representada por: el A° de Los Huesos que cruza el ángulo NW de la Hoja, y el A° Chapaleufú, que está formado por el Chapaleufú Grande y Chapaleufú Chico. Este último nace en el extremo SW de la Sierra de Vela y se dirige hacia el NW por un trecho de 14 km donde recibe como afluente al A° Las Horquetas y tuerce su rumbo hacia el NE que, a la altura de Gardey, pasa a ser N-S.

El A° Chapaleufú Grande, que se une al A° Chapaleufú Chico 8 km al norte de Gardey, nace 6 km al sur de Azucena y de allí se dirige hacia el norte recibiendo nueve afluentes, cuatro por su margen izquierda, de los cuales el más importante es el A° de la Totorá y cinco por su

¹ Este trabajo fué efectuado por cuenta de la Dirección Nacional de Minería. El autor agradece al Subsecretario de Energía y Minería la autorización para publicarlo.

margen derecha, que comprenden: A° Viejo Malo con su afluente A° del Pozo, que nacen ambos al NE de Barker; A° de la Merced con dos afluentes, uno sin nombre y el otro, A° de La Carreta, que nace en el límite sur de La Hoja; el arroyo que nace al este de Pto. Escarminazzi; A° Macho Chino, cuya cabecera está al este del cerro Centinela y otro pequeño afluente sin nombre que pasa por la estancia El Bosque.

El A° Langueyú, nace al sur de la ciudad de Tandil, la recorre de sur a norte y al salir de ésta recibe al arroyo Blanco que viene desde el SE de El Calvario y continúa paralelamente al arroyo Chapaleufú.

El A° Tandileufú, que nace al norte y al este de El Gallo, en dos brazos que se unen al oeste del cerro homónimo, rodea a dicho cerro por el norte y se dirige hacia el este.

El A° de Las Chilcas, nace mediante varios brazos en el límite Sur de la Hoja y se dirige hacia el este y recibe, 6 kilómetros antes de abandonar esta zona, al arroyo Cerrillado.

Por el ángulo NE de la Hoja, con rumbo NE-SW, sale el A° Perdido, después de un recorrido de 22 km.

Investigaciones anteriores: Pocos fueron los geólogos que se ocuparon de esta zona y entre ellos se encuentra Schiller (4) que en el año 1930, supone que estas sierras habrían sido afectadas por corrimientos. Nágera (3), que en 1933 publicó su trabajo sobre las sierras que bautizó con el nombre de Tandilia y por último, Tapia (5) en 1937 al estudiar las cavernas de Ojo de Agua y Las Hachas comprobó la edad cuaternaria postglacial del relieve de esta zona, los sobreescurrecimientos y la edad y distribución del Médano Invasor que atribuyó al Lujanense.

GEOLOGÍA

A. *Estratigrafía*. — La geología de esta zona es muy sencilla, pues en ella se observa directamente sobre el basamento cristalino los sedimentos cuaternarios y recientes.

Basamento: El basamento está representado casi en su totalidad por rocas graníticas a granodioríticas a veces muy presionadas, acompañadas por anfíbolitas en reducidas proporciones. Para describir estos afloramientos, en primer instancia se agruparon las rocas de acuerdo a su estructura.

«*Rocas de estructura granosa*»: Este calificativo se aplica aquí, desde un punto de vista puramente macroscópico e incluye todas aquellas rocas que en primer instancia presentan las mejores condiciones para su aplicación práctica.

Al oeste de Azucena, entre los arroyos Chapaleufú Grande y Chapaleufú Chico, se encuentra un extenso afloramiento que incluye la Sierra

Alta de Vela al sur, se extiende hacia el norte unos veinte y dos kilómetros, su ancho máximo es de diez kilómetros aproximadamente y en él se observan distintas migmatitas.

Los granitos migmatíticos afloran en el extremo sur de las sierras mencionadas, son de color gris obscuro, grano de tamaño uniforme que oscila alrededor de los cinco milímetros y su contenido en feromagnéticos es más bien pobre. Están atravesados por escasas venas aplíticas y pegmatíticas. La proporción de feldespato potásico, en relación con el calcosódico, disminuye en las canteras de Azucena y de Vela y la migmatita pasa a ser una adamellita de grano algo más fino y de color más obscuro que, en ciertas áreas, llega a ser casi negro debido a la milonitización soportada. Hacia el norte, la proporción de feldespato potásico continúa disminuyendo hasta desaparecer, casi por completo, en las inmediaciones de la estancia El Pinar, originando una tonalita que se extiende hasta el norte de la estación Gardey, su color es gris obscuro y en el primer lugar mencionado posee venas aplíticas y pegmatíticas, además, entre sus componentes se observa pirita, que como se sabe puede originar ácido sulfúrico que al atacar a los demás minerales desmerece la calidad ornamental de la roca. El afloramiento citado al norte de Gardey carece de importancia por sus reducidas dimensiones. En estos lugares, otro material que puede emplearse para la producción de pedregullo, gransa, adoquines, etc., es una anfibolita poco inyectada, en la que se destaca sobre el verde negro del anfíbol, el blanco verdoso del feldespato. Esta anfibolita, pero de grano muy fino, se extiende hasta los alrededores de la estancia La Pastora donde la inyección granítica es muy abundante.

En el límite sur de la Hoja, 7 km al este de Azucena, aflora una granodiorita de color gris claro con biotita relativamente abundante y con numerosas venas aplíticas. Esta roca alterna, sin límites definibles, con un esquisto inyectado.

Unos cuatro kilómetros al este del afloramiento anterior, se encuentra una anfibolita de grano grueso (4 mm) que presenta algunas venas de cuarzo de hasta dos centímetros de espesor y que se extiende hacia el norte del arroyo de la Carreta pero en una facies de grano muy fino, con el feldespato totalmente alterado y con una cierta lineación. En esta zona, afloran también granitos muy milonitizados de color gris verdoso obscuro a gris obscuro. Hacia el este, en las inmediaciones de la estancia San José, la roca pasa a ser una adamellita de color blanco grisáceo con una cierta tonalidad verdosa. Al nordeste de El Gallo las facies ricas en anfíbol son muy comunes.

Las anfibolitas constituyen, exclusivamente, el primer afloramiento al norte del Puesto Escarminazzi, mientras que en el segundo se las observa conjuntamente con rocas graníticas porfiroblásticas.

Las mencionadas anfibolitas vuelven a aflorar a la altura del km 149,5 de la ruta 226 y frente al Haras General Lavalle, donde están surcadas por delgadas venas feldespáticas de unos cinco milímetros de espesor. Puede distinguirse dos tipos de anfibolitas, uno de grano mediano y otro de grano muy fino que es la que presenta las mencionadas venas feldespáticas, que lógicamente disminuyen la resistencia de la roca. La misma especie, de grano mediano, aflora en la Granja Nacional Ramón Santamarina.

Excepto la sierra Alta de Vela, los afloramientos mencionados carecen de importancia económica, mientras que, los que a continuación se detallan, son los más importantes dentro de las rocas granosas y están constituídos por los cerros que rodean a la ciudad de Tandil.

En el cerro Chato, cerro y cantera La Movediza, cantera Aurora y Bertagno, afloran granitos migmatíticos que en el primer lugar mencionado es de grano muy fino y uniforme, es de color gris claro y constituye lo que los canteristas llaman «espuma de granito». Ese mismo color gris claro que se observa en las migmatitas de las canteras Bertagno y La Movediza, se torna oscuro y el grano se hace más grueso en el cerro La Movediza. En cambio en la cantera Aurora, la roca es de color rosado grisáceo a rojizo y el tamaño del grano oscila alrededor de los siete milímetros, presenta una milonitización leve que también se observa en las migmatitas graníticas que afloran a la altura del km 164,300 de la ruta 226.

Migmatitas adamellíticas se presentan en los cerros El Centinela, Monte Cristo y La Cascada, son de color gris, más bien oscuro, excepto en La Cascada donde adquiere tonalidades rojizas y en el Monte Cristo y El Centinela donde hay áreas rosadas. Son de grano mediano, alrededor de los cuatro milímetros, pero en realidad el tamaño no es uniforme y la estructura presenta una leve tendencia porfiroide o foliada, según el caso. Las venas aplíticas son escasas en el cerro Centinela, donde se observan preferentemente en las facies rosadas y son abundantes en el Monte Cristo donde también se presentan pegmatitas bien desarrolladas. En el cerro La Cascada, la roca está muy milonitizada y tiene venas de cuarzo de hasta veinte centímetros de espesor.

Al norte del cerro Federación y en el Albión afloran migmatitas granodioríticas cuyo grano es de tamaño variable que oscila alrededor de los cuatro milímetros y a veces posee una cierta tendencia porfiroide o foliada. Poseen abundantes venas aplíticas conjuntamente con las cuales se observa, al norte del Federación, algunas pegmatitas.

Las anfibolitas de esta zona afloran al norte del cerro Federación, con abundantes venas pegmatíticas y aplíticas y en el Calvario, donde presentan una inyección granítica muy desarrollada, lo cual no sería un inconveniente para su explotación como material de construcción.

« *Rocas de estructura granosa porfiroide* » : con este calificativo se reúnen todas aquellas estructuras en que la diferencia entre porfiroblastos y pasta no es muy marcada. En cuanto a sus propiedades técnicas, están en una situación intermedia entre las granosas y las porfiroblásticas. *

« *Granitos migmatíticos* » : afloran al NW de Gardey, en el km 159 de la ruta 226 y en el cerro Leones. En general son rocas de color gris, grano grueso y fenoblastos que alcanzan los quince milímetros. Escasas venas aplíticas, excepto en el km 159 donde son esencialmente cuarcíferas y alcanzan un espesor de cincuenta centímetros, en este lugar, la migmatita es de grano fino, poco diferenciable y de tonos verdosos.



Fig. 1. — Norte del arroyo de La Carreta. Migmatita tonalítica con abundante inyección en venas paralelas y plegadas

De estos afloramientos el único importante es el del cerro Leones, donde hay una cantera en explotación.

« *Migmatitas adamellíticas* » : estas rocas se observan en la estancia de Goñi, en el cerro La Cascada, y al sur del arroyo La Carreta. Son rocas de grano grueso, con fenoblastos de hasta quince milímetros, de color gris obscuro a claro y con contadas venas aplíticas.

« *Migmatitas granodioritas* » : se presentan exclusivamente en la cantera Bertagno, son de color gris en el que se destaca el tono blanco de los fenoblastos feldespáticos de hasta diez milímetros de longitud.

« *Migmatitas tonalíticas* » : afloran en la estancia El Bosque, al norte del arroyo de La Carreta y al sur de El Gallo. En el primer lugar mencionado el color es verde blanquecino con abundante biotita, anfíbol y porfiroblastos feldespáticos, idiomorfos, de hasta diez milímetros de longitud y venas aplíticas y pegmatíticas. En las otras dos localidades

el color es gris claro, a veces con tonalidades verdosas. Al norte del arroyo de La Carreta se observa una abundante inyección migmática en capas paralelas y plegadas (fig. 1) de hasta varios centímetros de espesor.

« *Anfibolitas* » : la estructura de las anfibolitas se ha originado por una inyección que ha formado fenoblastos feldespáticos de hasta doce milímetros de longitud. El color verde se encuentra moteado por los minerales leucocráticos y el tamaño del grano varía alrededor de los cuatro milímetros. Se observan en el límite sur de la Hoja por el camino de San José, al oeste del cerro Centinela, entre éste y el camino a Azucena, donde alterna con facies granosas, en los cerros de las inmediaciones del Calvario, donde la anfibolita presenta venas afaníticas de la misma composición y color. Está inyectada por venas aplíticas y pegmatíticas de hasta dos y diez centímetros de espesor respectivamente, a veces desplazadas uno o dos centímetros por pequeñas fracturas; al sur de El Pinar, la roca presenta venas aplíticas y pegmatíticas abundantes, con facies de grano muy fino, y al noroeste de Gardey, donde la inyección es muy escasa.

« *Estructuras porfiroblásticas* » : dentro de este tipo de estructuras puede observarse la presencia de granitos migmatíticos (km 164 de la ruta 226; desde la estancia La Sarita hacia al sur); migmatitas adame-líticas (al sur del arroyo de La Carreta y en la estancia La Alcira); migmatitas granodioríticas (cantera Bertagno y cerro Federación), migmatitas tonalíticas (al sudeste de El Gallo) y esquistos inyectados.

Excepto los esquistos inyectados, que se detallarán más adelante, las demás rocas son de color gris claro a gris verdoso con fenoblastos de plagioclasa que alcanzan los seis centímetros de longitud. El carácter porfiroblástico alcanza su máximo desarrollo en el cerro Federación, donde también se observan numerosas venas aplíticas de dos centímetros de espesor y pegmatíticas de diez centímetros, abundante biotita que, a veces, forma concentraciones de hasta un metro de diámetro. Esta biotita suele ser titanífera. El aspecto porfiroblástico se atenúa al sudeste de El Gallo, la roca adquiere tonos oscuros y muestra indicios de milonitización. En la cantera Bertagno las venas pegmatíticas son muy abundantes y los fenoblastos de plagioclasa alcanzan los seis centímetros de longitud (fig. 2). En la estancia La Alcira el aporte migmático originó numerosos fenoblastos de microclino de hasta tres centímetros de longitud y folias paralelas, de grano fino, de hasta veinte centímetros de espesor que fueron atravesadas por una melanocrática (fig. 3). Se observa abundante biotita.

Los esquistos inyectados porfiroblásticos comprenden aquellas rocas con abundante mica paralelamente orientada, en las que el aporte migmático ha formado fenoblastos bien desarrollados y folias leucocráticas;



Fig. 2. — Afloramiento de la cantera Bertagno. Migmatita porfiroblástica granodiorítica con fenoblastos de plagioclasa de hasta 6 cm de longitud. Puede verse una delgada vena leucocrática atravesada por una de mayor espesor.



Fig. 3. — La Alcira. Km 140-41 de la ruta a Mar del Plata. Migmatita adamolítica con porfiroblastos de microclino de hasta 3 cm de longitud. Las venas migmáticas fueron posteriormente atravesadas por una melanocrática, señalada por la punta del lápiz.

estas rocas afloran al sur de El Gallo, entre las rutas de Napaleufú y a Mar del Plata, al lado de la Villa Monte Carlos, al SW del cerro Centinela, al NW de Gardey, al SE de La Pascuala y al E de la estancia Las Horquetas. Son rocas de color gris casi negro en el que se destaca el rosado blanquecino de los fenoblastos de microclino, que son idiomorfos de hasta cinco centímetros de longitud y que en las superficies de meteorización sobresalen sobre el resto de la roca que es rica en biotita.

Al SW del cerro Centinela, el esquisto inyectado porfiroblástico está atravesado por un filón de rumbo N 85° W, constituido por una roca densa, de color verde oscuro, afanítica, cuya composición corresponde a una kersantita.

« *Estructuras foliadas porfiroides* » : se agrupan aquí aquellas rocas granosas, porfiroides, en que los minerales leucocráticos constituyen folias más o menos definidas. Su composición corresponde a una migmatita granodiorítica (cantera Bertagno) o a una migmatita tonalítica biotítica (cerro Tandileufú y estancia La Sarita). Poseen fenoblastos de plagioclas paralelamente orientados, de hasta 25 milímetros, con inclusiones de biotita. En la cantera Bertagno las venas pegmatíticas son abundantes; en el cerro Tandileufú la composición se ve modificada por la presencia de hornblenda y en la estancia La Sarita, la roca adquiere un aspecto gnéisico con ojos rosados de hasta cinco milímetros.

« *Estructuras foliadas* » : con esta estructura se encuentran rocas migmatíticas graníticas (Av. Avellaneda y Saavedra y cantera La Movediza), adamellíticas (cerro Centinela) y tonalíticas (N del cerro Federación). Las anfíbolitas de estructura foliada se presentan al oeste del arroyo Chapaleufú Grande y detrás de El Calvario.

En la cantera La Movediza, el color de la roca es gris oscuro con abundante biotita, mientras que en el cerro Centinela, el color es rosado, la proporción de cuarzo aumenta, la de microclino y biotita disminuye y el resto (plagioclasa, hornblenda, etc.) se mantiene constante. El mismo tipo de estructura se observa en los afloramientos situados al norte de El Gallo, pero aquí las folias son más nítidas, que en los lugares citados en primer término.

La migmatita tonalítica se encuentra al norte del cerro Federación y se caracteriza por su contenido relativamente elevado de hornblenda y por poseer abundantes venas aplíticas y pegmatíticas, en parte tiene un cierto carácter porfiroide.

Las anfíbolitas con esta estructura son de grano mediano, aproximadamente tres milímetros y la orientación paralela del feldespato se destaca sobre el color verde oscuro de la hornblenda. Detrás del Calvario la anfíbolita sufrió una gran inyección que en parte originó esta estructura.

En la Av. Avellaneda y Saavedra la migmatita tiene una tendencia porfiroblástica, y su color es gris oscuro.

« *Estructuras miloníticas* »: comprenden aquellas rocas que por las presiones soportadas han modificado en distintos grados su estructura originaria, pero sin llegar a poseer laminación marcada. Pueden distinguirse las siguientes variedades: « *Cataclasitas* » son aquellas rocas que no presentan laminación ni fluidalidad. Se observan en los cerros La Cascada, de Las Ánimas y hacia el oeste del Parque. En el primer lugar mencionado la roca es de composición tonalítica y de color gris oscuro, en el segundo es verde, también tonalítica y en el último es

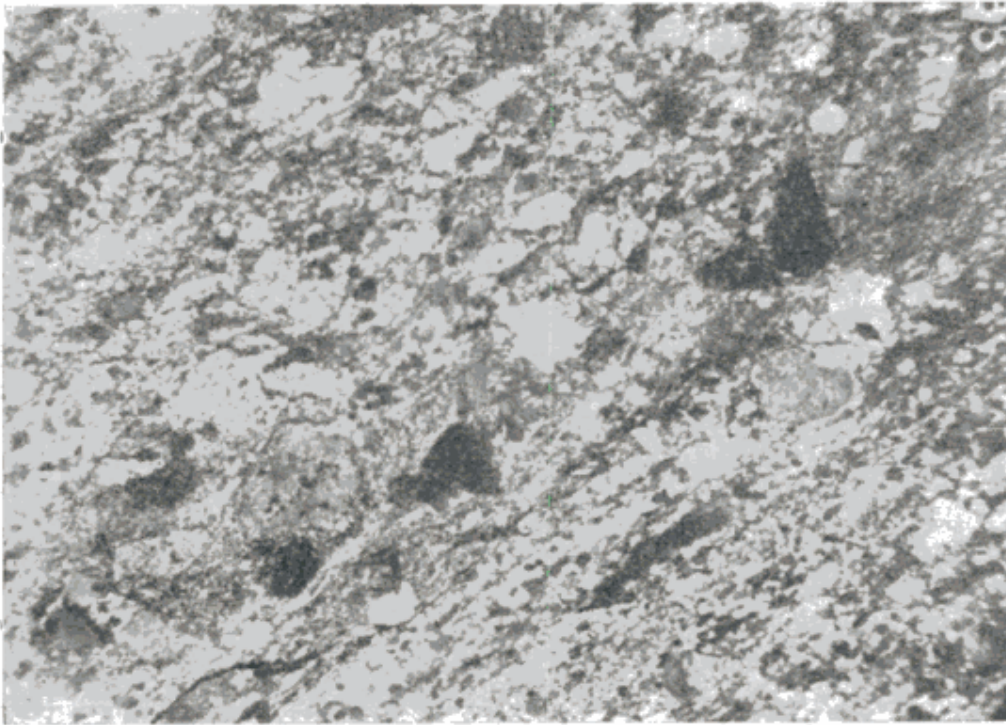


Fig. 4. — Milonita granítica. Parque Independencia. Obsérvese que los componentes, principalmente cuarzo, se han dispuesto en capas paralelas en las que se destacan los clastos feldespáticos. Nícoles X. $\times 23$.

rojiza y de composición granítica. En todas ellas se observa fenoclastos leucocráticos de unos cinco milímetros. En La Cascada puede verse pequeñas venas de cuarzo. Al oeste del Parque también se observa dichas venas y además los minerales ferromagnésicos suelen originar una cierta lineación.

« *Milonitas* »: en estas rocas puede verse foliación y como se comprende hay ciertas transiciones hacia las especies anteriores. Se presentan en el Parque y en la cantera Bertagno. En el Parque la roca tiene composición granítica, grano muy fino y color de tonos rojizo-violáceo (fig. 4). En la cantera Bertagno esta facies es de color gris oscuro, composición tonalítica y grano fino (3 mm), que alterna con la tonalita foliada porfiroide.

« *Gneis miloníticos* » : este tipo de milonitas (fig. 5) se observa a la altura del km 163,8 de la ruta 226 donde la roca es de color gris negruzco con ojos blanco grisáceos de feldespato de hasta cinco centímetros de longitud, a veces dispuestos con un ángulo aproximado de 30° con la foliación ; posee abundantes venas aplíticas.

Sobre la falda oriental del cerro Las Ánimas, la milonita forma facies dentro de la migmatita y es de color gris negro a verde grisáceo con ojos pequeños de hasta cinco milímetros ; se observa venas de cuarzo de dos centímetros de espesor aproximadamente.

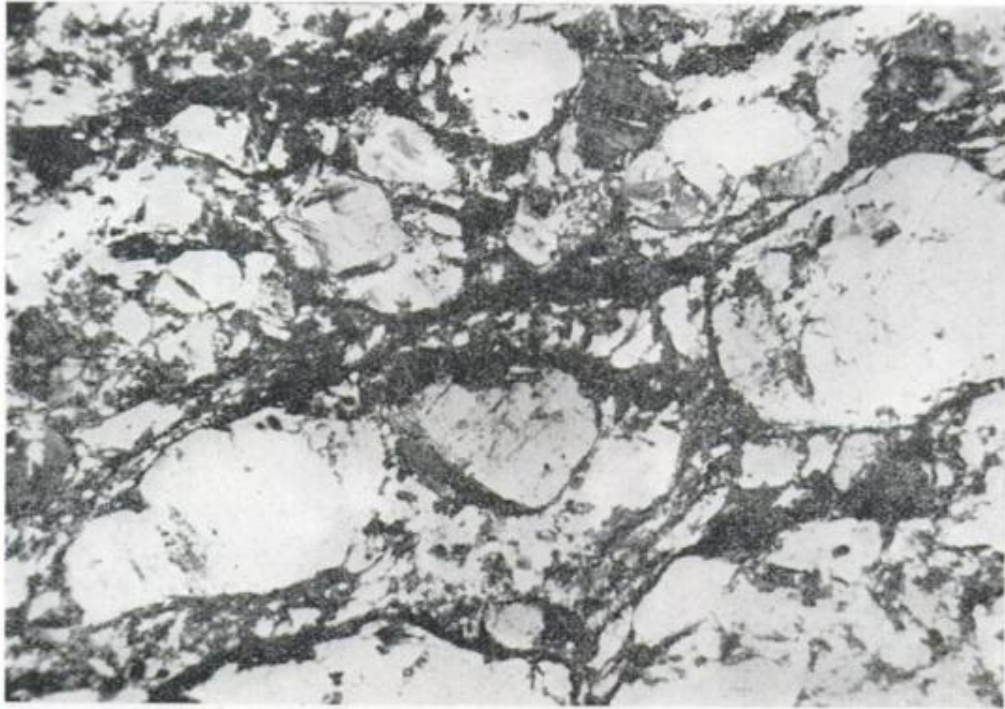


Fig. 5. — Milonita gnéssica. Km 163,8 del camino Mar del Plata a Tandil. Pueden verse los clastos feldespáticos de diversos tamaños, rodeados y contorneados por cuarzo recristalizado acompañado por laminillas de biotita feldespato finamente granulada. Nícoles X. $\times 23. \uparrow \downarrow$

En los alrededores del Seminario el carácter gnéssico es poco visible, los ojos son pequeños, de hasta tres milímetros, es de color rojo violáceo con abundantes venas de cuarzo.

Las milonitas del cerro La Cascada son de color verde y negro grisáceo con pequeños ojos feldespáticos de hasta cinco milímetros y con delgadas venas de cuarzo.

Al norte del cerro Federación el color gris violáceo y los ojos, por la alteración, han adquirido una tonalidad verdosa.

En la estancia de Goñi y en las proximidades de la cantera de Vela, la roca tiene un color gris, de tono obscuro en el segundo lugar y muy claro en el primero, donde los ojos son pequeños, de hasta cinco milímetros. En la estancia de Goñi, las venas cuarzo feldespáticas son abundantes y los ojos alcanzan los 25 milímetros. En los planos de foliación

se observa abundante mica. En general, todas estas rocas son de composición granodiorítica.

« *Ultramilonitas* » : este tipo de rocas, que han sufrido una presión intensa, pueden agruparse en dos categorías : en la primera se observa un cierto bandeo o esquistosidad mientras que en la segunda, la estructura es densa, compacta, uniforme y afanítica. Dentro de las primeras puede verse una gran variación cromática, pues se observan colores blancos, con tonalidades rosadas y verdosas (C° de Las Ánimas, (fig. 6), gris verde claro, con bandas verdes más intensas (C° de Las Áni-

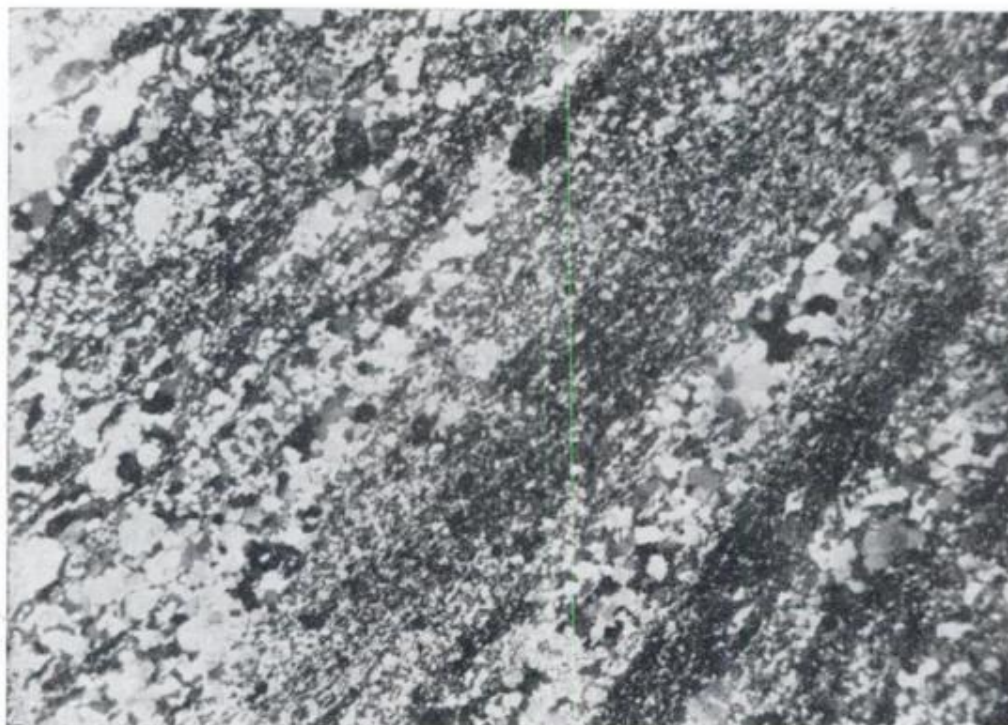


Fig. 6. — Ultramilonita. Cerro de Las Ánimas. El cuarzo recrystalizado en finos granos, se extiende en capas paralelas, a veces con abundante sericita y epidoto. Nícoles X, $\times 23$

mas), gris verdoso (estancia La Sarita), gris verdoso obscuro con delgadas capitas negruzcas (cantera de Vela), verde grisáceo (W del arroyo Chapaleufú Grande) verde amarillento (cantera Bertagno), negro grisáceo, a veces con delgadas capitas rosadas y con pequeños fenoclastos (estancia de Goñi), rojizo violáceo (N de El Gallo y C° Ánimas), rojizo y rosado grisáceo (W del arroyo Chapaleufú Grande).

Respecto de las ultramilonitas de estructura afanítica densa, también se observa colores variados : rojo violáceo (Seminario), rojo negruzco y verde (a pocos km de Tandil, hacia Azucena), rosado verdoso (al oeste del Parque), verde (km 159,50), verde negro (S de Tandil) y negro grisáceo (km 159,100 y en el cerro La Movidiza).

En todas estas milonitas se observa, en mayor o menor grado, venas cuarzo feldespáticas.

Terrenos sedimentarios : La carencia de perfiles estudiados detalladamente dificulta la investigación de los sedimentos sobrepuestos al Basamento. La presencia del Plioceno es muy dudosa y sólo se podría sospechar su existencia en áreas muy reducidas ubicadas hacia el este del cerro Tandileufú y hacia el sudeste de la estancia San Felipe. Esta suposición se basa únicamente en la existencia de lomadas muy pronunciadas que también podrían corresponder a una reducida profundidad del Basamento. El autor se inclina hacia esta última posibilidad pero no quiere dejar de indicar la primera, pues en la hoja limítrofe, 33g, Tapia (5) se basó en una observación idéntica y comprobó, mediante perforaciones, la presencia de sedimentos pliocénicos.

El Pleistoceno está ampliamente representado por el loes y por el Médano Invasor y puede verse varios cortes en distintos lugares de la Hoja. Próximo a la Movediza se observa un afloramiento mencionado por Tapia en 1937 constituido por sedimentos lóxicos poderosos con algunas concreciones de tosca. En la base se encuentra una capa de tosca de unos 50 cm de espesor, conglomerádica, de tonos rojizos, con capitas de arcillas. Es en esta capa que el mencionado autor encontró, frente a los Mataderos Municipales, una mandíbula de Pachyruco referible al Chapadmalense. Discordantemente y separado por un conglomerado con rodados de tosca y arcilla, asienta una capa de arena y loes pardo rojizo con delgadas capas de arcilla y trozos de rocas del Basamento.

En la misma ciudad de Tandil, en el cruce de la Av. Avellaneda con la calle Alsina, se observa varios cortes de estos terrenos sedimentarios y allí puede verse de arriba hacia abajo: *a)* 0,40 m de tierra negra, suelta, aterronada; *b)* 0,50 de loes pardo con finas capitas de tosca blanca; *c)* sedimento pardo claro con fragmentos de milonitas y migmatitas de un tamaño que varía de pocos centímetros a varios decímetros. Alterna con capas delgadas del mismo color y de grano muy fino. Estratificación cruzada; *d)* loes muy compacto.

Enfrente del perfil anterior el afloramiento comienza con 0,60 m de tierra gris oscura, suelta, aterronada y en parte prismática; hacia abajo se continúa por un sedimento areno-arcilloso pardo obscuro en la parte superior y castaño claro en la inferior, estructura prismática, espesor irregular pues en algunas partes alcanza hasta un metro y en otras se adelgaza hasta desaparecer por completo. Luego se encuentra una capa de tosca.

Los mencionados sedimentos arenosos, que constituyen el Médano Invasor fueron atribuidos por Tapia (5) al Lujanense y se observan con mayor frecuencia cuando uno se dirige hacia el sur de la Hoja.

B. Estructura. — La estructura de esta zona está caracterizada por la presencia de fracturas que limitan, puede decirse, a todos los cerros

que en ella se observan y de las cuales, las dos principales son las que corren al nordeste y al sudoeste de estas elevaciones con rumbo NW-SE, acompañando a las sierras septentrionales en toda su extensión y que fueron originadas por el ascenso y descenso de los bloques cristalinos y llanuras circundantes respectivamente. Una fractura visible es la que con el mismo rumbo mencionado pasa entre los cerros Independencia y de La Cascada y que al norte de El Gallo ha originado una ultramilonita que puede observarse muy bien en un corte del camino que une Ayacucho con Juárez.

Todas esas fracturas que pertenecen al Paleozoico (Ciclo Caledónico; Frenguelli, 1950), fueron reactivadas durante el Terciario y Cuaternario; pero éstos no son los únicos movimientos tectónicos que se observan en esta zona, pues el basamento ha soportado intensas deformaciones prepaleozoicas de diversos grados de intensidad que originaron las milonitas y ultramilonitas que en él se observan.

Como consecuencia de dichos movimientos, en el basamento se encuentran numerosas diaclasas cuyo rumbo generalmente es paralelo a la foliación o esquistosidad de la roca, que por lo común tiene una dirección ESE-WNW.

C. Geomorfología. — El relieve del área que nos ocupa es sumamente sencillo pues está constituido por una serie de bloques y depresiones originadas, en última instancia, por movimientos del Cuaternario. Dichos bloques afloran generalmente con solución de continuidad de modo que constituyen un conjunto de cerros más bien que una sierra propiamente dicha.

La zona no montuosa está recubierta por sedimentos probablemente pliocénicos y cuaternarios que se extienden sobre la llanura constituida por la pampa alta e interserrana (Frenguelli, 1950) que desciende suavemente hacia el este y hacia el sudeste respectivamente y cuyo relieve está influenciado por la proximidad del Basamento, influencia que se traduce por la formación de lomas, más pronunciadas en las inmediaciones de los cerros. Estas lomas pueden verse muy bien, al alejarse de Tandil por el camino pavimentado que se dirige a Necochea.

El último rasgo morfológico que cabe destacar es el originado por el Médano Invasor al dar lugar a la formación de médanos fijados en la actualidad.

D. Petrología. — Para no extenderse sobre temas teóricos sólo se dará una idea muy somera de la petrología de esta zona, cuyo basamento, como se ha dicho anteriormente, está constituido por rocas milonitizadas e inyectadas de variada composición, pero siempre de carácter ácido.

La inyección del magma así como su composición no fué uniforme en todas las áreas, pues, si se toma por ejemplo los afloramientos al norte del cerro Federación, puede verse que existen dos tipos de rocas grani-

toides, una de composición tonalítica y la otra granodiorítica. Mientras que en la primera, de textura foliada, el aporte de feldespatos potásicos ha sido casi nulo, en la segunda, de textura granosa, alcanzó a cubrir un 18 %, aproximadamente, de su composición modal.

Un ejemplo similar al mencionado se observa en la cantera Bertagno, donde si bien el conjunto del afloramiento podría considerarse como una adamellita, el aporte no uniforme ha originado áreas graníticas y granodioríticas, pero, en este caso, el magma era de composición calcosódica y ha originado meta-cristales de plagioclasa.

En la cantera La Movediza, se observa dos tipos de granitos migmatíticos, uno foliado, y otro granoso en las que la proporción de feldespatos potásicos es de 1 : 2.

En cuanto al mecanismo de la migmatización debe haber sido por difusión de soluciones (Goodspeed, pág. 64) que se introdujeron y rellenaron los pequeños espacios intersticiales de la roca ya consolidada dando lugar a la formación de los porfiroblastos tan comunes en esta zona. La composición de estas soluciones, considerando el conjunto de afloramientos, puede decirse que fué preferentemente cálcica y que fué la causa directa de la formación de los meta-cristales de plagioclasa, cuyo contenido albitico se encontraba, posiblemente, en la roca originaria. En cuanto a la hornblenda, tan frecuente en estas rocas, es muy probable que, en gran parte, tenga su origen en el mismo aporte metasomático de OCa.

Respecto al metasomatismo alcalino que predominó en otras áreas, queda evidenciado por la formación de mirmequitas y de porfiroblastos de microclino originados en la fijación del potasio aportado por las soluciones, fijación realizada por el exceso de alúmina que poseía la roca pre-existente.

E. Historia geológica. — Los acontecimientos histórico-geológicos de esta Hoja son relativamente sencillos, pues el basamento, perteneciente al Escudo Brasileño, fué presionado y fracturado antes de la deposición de los sedimentos paleozoicos observables fuera de esta Hoja. Además, según Tapia (5) y anteriormente Schiller (4), se habría producido un corrimiento, dentro del mismo basamento. Estas fuerzas deformantes, atribuidas por Frenguelli (1) al Ciclo Caledónico, provocaron en el basamento la formación de milonitas, las distintas fracturas existentes y su elevación en bloques. Elevación que, después de haber actuado los procesos gliptogenéticos, fué reactivada durante el Terciario y Cuaternario en forma intermitente, originando niveles de erosión, observables al sur de esta Hoja, cubiertos por sedimentos cuaternarios.

En cuanto al aporte de flúidos magmáticos que originaron la migmatización de las rocas pre-existentes fué anterior o en todo caso simultáneo con las fuerzas deformantes.

F. Rocas de aplicación. — Esta zona es sumamente importante porque las canteras de granito que allí se encuentran producen, aproximadamente, unas 800.000 toneladas anuales de adoquines, granitullo y pedregullo, que son embarcados en ferrocarril, a veces en los desvíos propios de cada cantera.

En la época que se hizo este trabajo existían 12 canteras que a continuación se detallan. Cantera Albión, situada a 7 1/2 km de Tandil, sobre el cerro homónimo, posee una extensa red de Decauville, planta trituradora, zarandas, silos, usina, etc. Las canteras Aurora y Monte Cristo, ubicadas poco al sur de Tandil, no poseen instalaciones especiales. Cantera Azucena, los numerosos contratistas allí existentes producen adoquines y granitullo. Cantera desvío Bertagno, ubicada en Villa Laza, cuenta con varias trituradoras para la producción de pedregullo. Cantera Cerro Centinela, no posee instalaciones especiales. Cantera del Cerro Chato, produce granitullo y adoquines, además posee una trituradora al pie del Cerro Movediza. Cantera del Cerro Federación y de Vela, en la época que se visitaron, no tenían producción. Cantera del Cerro Leones, tres frentes alimentan la planta trituradora y también se extraen bloques (figs. 7 y 8). Cantera La Movediza, posee planta trituradora para la producción de pedregullo. Cantera San Luis, extensa red de Decauville y planta trituradora, producción de pedregullo y granitullo.

G. Hidrología. — Las aguas superficiales de esta zona, ya sean de arroyos o las vertientes, son de escasa importancia debido a su reducido caudal. En cuanto al agua subterránea, está alojada en los terrenos sedimentarios, salvo raras excepciones como en el Haras General Lavalle, donde a veces se encuentra en las rocas milonitizadas y diaclasadas del basamento. En general la calidad del agua es buena y su profundidad es muy variable pero puede decirse que, en la ciudad de Tandil, se encuentra aproximadamente a 50 m de profundidad y corresponde a la 3ª capa, pues por encima se encuentran otras dos inaptas para el consumo.

H. Suelos. — El tipo predominante en esta zona es el chernosión, caracterizado por su color negro y porque la humedad y la temperatura reinante, si bien permiten la meteorización de los minerales y la formación de humus, no provocan una eliminación elevada de los álcalis ni la descomposición total de los elementos orgánicos. El CO^3Ca , es eliminado del horizonte superior y es llevado a niveles inferiores de modo que la proporción de calcio intercambiable existente en el complejo humus-zeolita es suficiente para evitar la migración de iones sodio e hidrógeno.

El contenido mineralógico de estos suelos debe ser elevado, como lo demuestra su vegetación de gramíneas que, como sabemos, necesitan un suelo rico en substancias alimenticias.

Sin hacer distingos entre las posibles subdivisiones, puede verse que el horizonte A, de estructura a terrones, en parte prismática, suelta, tiene



Fig. 7. — Cantera del cerro Leones. En conjunto está constituida por una migmatita granítica
Puede verse las vías decauville, vagonetas y grúas para cargar bloques



Fig. 8. — Cantera del cerro Leones. Vista de uno de los frentes

un espesor máximo de 0,60 m. A continuación se observa un horizonte A' areno-arcilloso de color pardo oscuro en la parte superior y castaño claro en la inferior, de estructura prismática, cuyo espesor varía de 0 a 1 m.

Como es común en este tipo de suelos, el horizonte illuvial no existe, encontrándose directamente el horizonte C compuesto por loess o por un sedimento loésico con delgadas láminas calcáreas o bien por una verdadera tosca.

En la intersección de las calles Alsina y avenida Avellaneda, en el horizonte C, que comienza con 0,50 m de loes con finas concreciones calcáreas, se observa un espesor de 1,70 m de un sedimento más claro, arenoso, en parte conglomerádico, con fragmentos de milonitas y migmatitas de un tamaño que varía de pocos centímetros a varios decímetros. En parte presenta estratificación cruzada. Hacia abajo continúa un loess compacto.

En ciertas áreas el suelo ha sido eliminado por completo aflorando directamente la tan conocida tosca, mientras que en otras la erosión ha dejado al descubierto el Médano Invasor.

DESCRIPCIONES PETROGRÁFICAS

Migmatita granítica milonitizada

Loc. : Cerro Chato, Tandil.

Caracteres macroscópicos : Roca de color gris claro, grano pequeño, de tamaño uniforme, entre los que puede distinguirse cuarzo, feldespato y pequeñas escamitas de mica algo alteradas.

Caracteres microscópicos : Composición : microclino 43,72 %; cuarzo 32,42 %; plagioclasa 19 %; biotita, muscovita y pistacita. Textura : cataclástica con bandas de extinción paralelas al eje *c* en el cuarzo. Se observa una leve tendencia hacia porfiroblástica, originada por el mayor desarrollo de contados individuos de cuarzo y de plagioclasa.

El microclino, en parte inyectado pretectónicamente, se encuentra representado por granos anhedrales, pertíticos, con maclas poco frecuentes y levemente caolinizados. Los granos de cuarzo muestran claramente los efectos tectónicos soportados, que se traducen por el fraccionamiento y recristalización de individuos preexistentes y por las bandas de extinción. Posee algunas inclusiones gaseosas.

La plagioclasa, muy alterada en caolinita y sericita, forma granos anhedrales con numerosas inclusiones de muscovita bien desarrolladas. Se observa algunas mirmequitas. La biotita posee inclusiones de zircón y se encuentra parcialmente cloritizada, su color varía de pardo rojizo al verde. Los minerales restantes no presentan caracteres mencionables.

Adamellita migmatítica milonitizada

Loc.: inmediaciones de La Cascada.

Caracteres macroscópicos : Entre las rocas que afloran en estos lugares se encuentra esta muestra, que es de color gris oscuro, en el que se destaca el tono blanquecino de los porfiroblastos de feldespato que alcanzan un tamaño de 10 mm de longitud, algunos son límpidos, idiomorfos y con su brillo característico, mientras que otros han sufrido una cierta alteración que les comunica un brillo mate. Entre estos cristales se observa una elevada proporción de minerales melanocráticos de color verde negro.

Caracteres microscópicos : Composición : microclino 44,95 %; oligoclasa-andesina 29,26 %; cuarzo 20,49 %; biotita y pistacita. Textura: granosa porfiroblástica, con porfiroblastos de plagioclasa y microclino. En algunos individuos de plagioclasa se observa que los bordes han sido reemplazados por microclino y por cuarzo. Las maclas se encuentran deformadas por las presiones soportadas y la alteración en sericita y en caolinita no tiene una distribución uniforme, pues en aquellos individuos que tienen extinción zonal, se encuentra, preferentemente, en el núcleo. Escasas mirmequitas. Abundantes fracturas invadidas por minerales recristalizados. Conjuntamente con microclino y cuarzo se encuentra en pequeños individuos. El microclino, en porfiroblastos bien desarrollados, en parte subdividido en pequeños granos, posee numerosas pertitas albiticas filiformes y maculosas, estas últimas con maclas bien visibles. Alteración en sericita y caolinita. El cuarzo, triturado, recristalizado y con bandas de extinción, se extiende entre los feldespatos mencionados, a los que reemplaza en sus bordes. Las escamitas de biotita, parcialmente cloritizadas, se encuentran dispuestas sin orientación alguna y posee un pleocroísmo que varía del amarillo verdoso (X) al verde intenso (Z). Entre estas laminillas se encuentra una reducida proporción de epidoto.

Granodiorita migmatítica porfiroblástica

Loc. : Cerro Federación.

Caracteres macroscópicos : En este cerro aflora una roca de color gris claro con porfiroblastos feldespáticos de hasta treinta milímetros de longitud por quince milímetros de ancho, en los que se observa inclusiones de mica. Entre estos cristaloblastos se encuentra cuarzo y mica (biotita) de reducidas dimensiones.

Caracteres microscópicos : Composición : cuarzo 34,09 %; plagioclasa 32,69 %; microclino 20,41 %; biotita titanífera, muscovita, zircón, apatita. Textura : porfiroblástica con porfiroblastos de plagioclasa zonal,

con maclas poco marcadas, levemente caolinizada y sericitizada. Esta alteración se suele observar en el núcleo. Posee inclusiones de biotita y bordes reemplazados por microclino y cuarzo. Maclas secundarias a veces flexionadas. El microclino también forma porfiroblastos anhedrales, pertíticos y con una extinción ondulada muy marcada. El cuarzo presenta marcados indicios de las presiones soportadas, que se traducen por su fracturación y bandas de extinción paralelas al eje *c*. Entre los porfiroblastos se extienden todos los minerales mencionados, en distintos estados de trituración y también se observa numerosas mirmequitas (fig. 9). Las escamas de biotita titanífera sobrepasan el 12 % del total

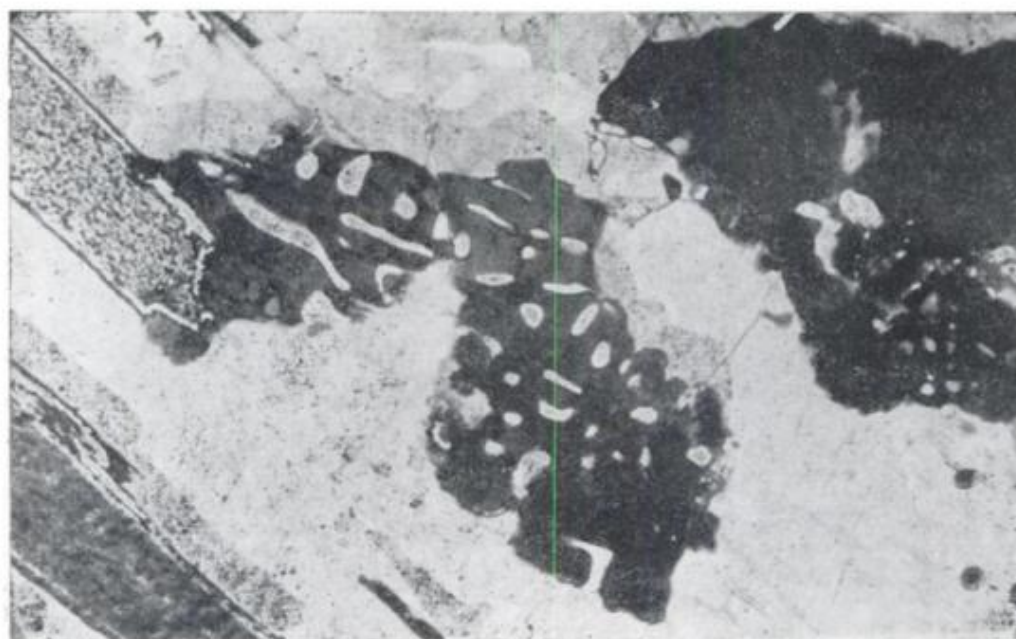


Fig. 9. — Granodiorita migmatítica porfiroblástica del C^o Federación. Se observan mirmequitas formadas en el contacto de plagioclasa y microclino y algunas escamas de biotita Nícoles X. $\times 78$.

de los minerales y es de color pardo rojizo con inclusiones de zircón y de apatita. Esta última suele formar cristales idiomorfos bien desarrollados.

Migmatita adamellítica milonitizada

Loc. : Cerro El Centinela.

Caracteres macroscópicos : Roca de tonos rojizos y de estructura algo foliada originada por los minerales leuco y melanoocráticos.

Caracteres microscópicos : Composición : cuarzo 54,78 % ; plagioclasa 19,10 % ; microclino 17,90 % ; biotita 5,09 % ; hornblenda 1,61 % ; pista cita, ortita, clorita, sericita y caolinita. Textura : milonítica con fenoclastos de microclino y de plagioclasa. El microclino se presenta parcialmente caolinizado y con pertitas albíticas filiformes y maculosas, extinción ondulada. Plagioclasa levemente sericitizada, maclas con

flexuras, anhedral, a veces totalmente fracturada. El cuarzo, en su mayor parte subdividido en pequeños granos y recrystalizado, se extiende en pequeñas bandas que contornean a los fenoclastos (fig. 10). En estas capas también se observa los minerales restantes mencionados en la composición. Algunos granos de cuarzo presentan una extinción ondulada y en bandas muy marcada. Los demás minerales anteriormente citados no presentan caracteres dignos de mención.

Migmatita granodiorítica porfiroblástica milonitizada

Loc. : Cantera Desvío Bertagno.

Caracteres macroscópicos : Entre las rocas de esta cantera aflora esta especie de aspecto muy parecido a la granodiorita descrita del cerro Federación, pero la diferencia existente es que la « pasta » es más fina y posee una cierta lineación.

Caracteres microscópicos : Composición : cuarzo 51,42 %; plagioclasa 27,51 %; microclino 4,95 %; biotita titanífera, muscovita, apatita, zircón. Textura : porfiroblástica algo milonitizada.

Los porfiroblastos están constituidos por plagioclasa y microclino. La primera suele ser zonal, con maclas poco marcadas, delgadas, secundarias, con inclusiones de biotita. El microclino no presenta caracteres notables. Entre los porfiroblastos se extiende el cuarzo con bandas de extinción bien marcadas, conjuntamente con escamas de mica y con pequeños granos de microclino y de plagioclasa mirmequítica (fig. 11).

Cataclasita tonalítica

Loc. : Cerro de Las Ánimas.

Caracteres macroscópicos : Entre las distintas facies de milonitización que afloran en este cerro, se encuentra esta roca de color verde y estructura granosa fina.

Caracteres microscópicos : Composición : cuarzo, oligoclasa ácida (An 12 %), epidoto, clorita, sericita. Textura : porfiroclástica con los componentes finamente granulados que se extienden entre los porfiroclastos, los que a su vez se presentan en algunos casos, muy fracturados. No presenta otros caracteres mencionables.

Milonita granítica

Loc. : Cerro de Las Ánimas.

Caracteres macroscópicos : Esta roca aflora a continuación de la anterior y presenta una coloración verdoso blanquecina y una estructura afanítica.

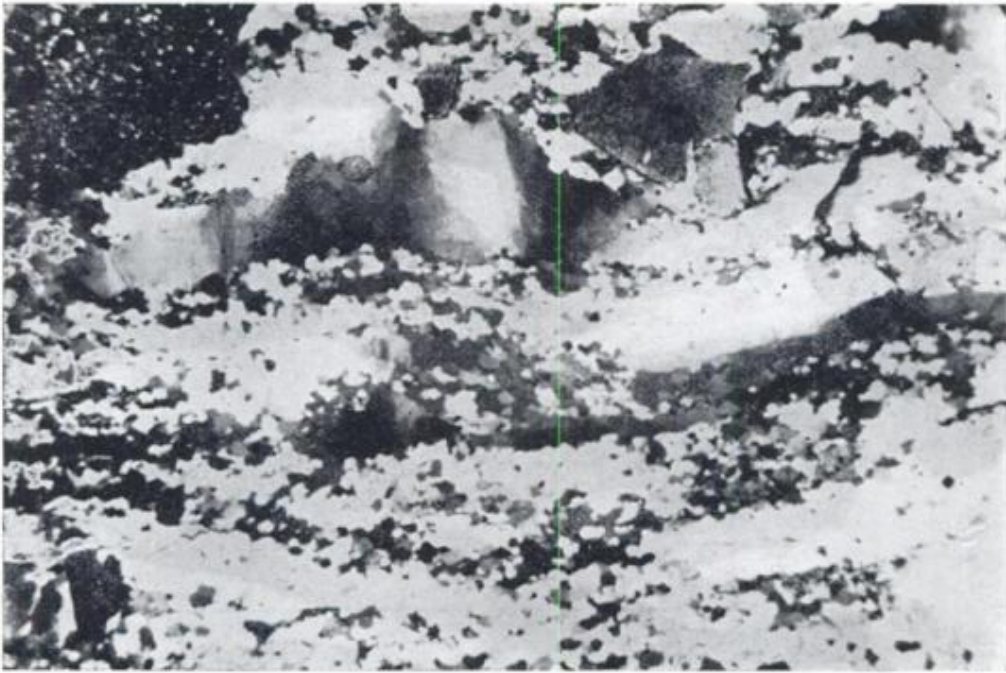


Fig. 10. — Adamellita migmatítica milonitizada. C^o Centinela. Se distingue cuarzo finamente granular y recrystalizado, como así también algunos individuos del mismo material con extensión cataclástica muy marcada. Nícoles X, $\times 23$.

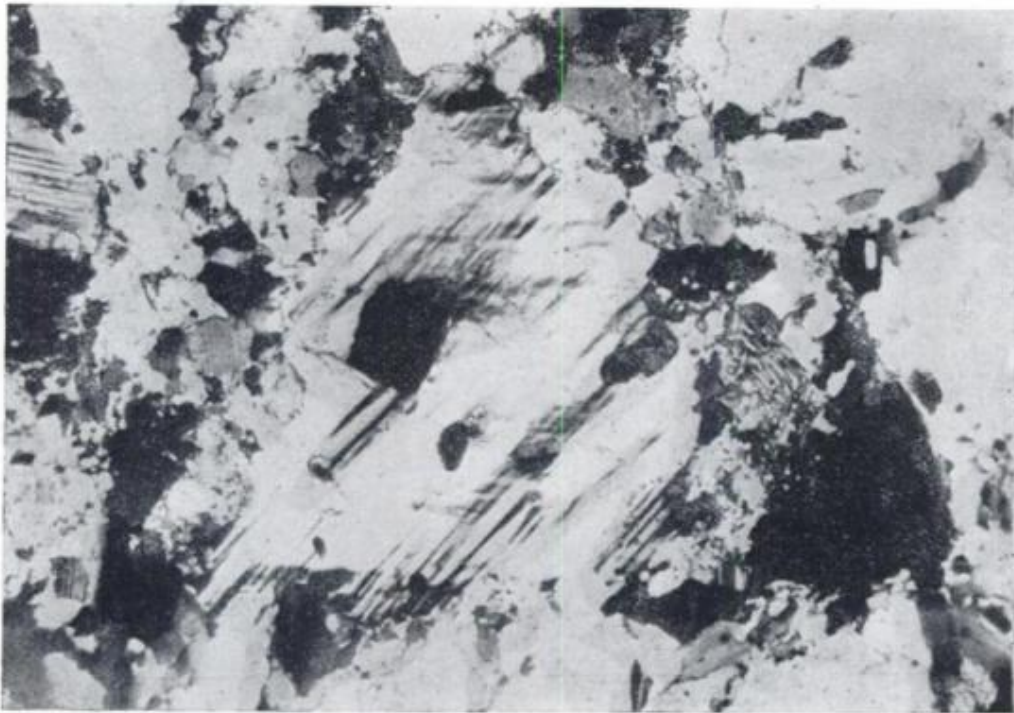


Fig. 11. — Migmatita granodiorítica porfiroblástica milonitizada. Cantera Bertagno. Porfiroblasto de microclino peritítico con mirmequitas en uno de sus bordes. Nícoles X, $\times 23$.

Caracteres microscópicos: Composición: cuarzo, plagioclasa ácida, feldespato potásico, biotita, epidoto, clorita. Textura: milonítica constituida por bandas de cuarzo finamente granulado, a veces dimensional, que alterna con otras capas compuestas por los demás minerales mencionados, también finamente granulados y que en conjunto rodean y se extienden entre los fenoclastos feldespáticos, algunos de los cuales han sido fracturados y sus fragmentos separados y ligados por los minerales recristalizados.

LISTA DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

1. FRENGUELLI, J. 1950. *Rasgos generales de la morfología y la geología de la provincia de Buenos Aires*. — Min. Obr. Públ. Prov. Buenos Aires, L E M I T., ser. II, n° 33.
2. GOODSPEED, G. E. 1950. *Origin of Granites*. — Geol. Soc. Am., Mem. 28.
3. NÁJERA, J. J. 1933. *Extremidad mediterránea de Tandilia*. — Humanidades, La Plata, vol. XXIII, pág. 203.
4. SCHILLER, W. 1930. *Complicaciones tectónicas (cobijaduras) en las Sierras del Tandil*. — Rev. Mus. La Plata, vol. XXXII, pág. 299.
5. TAPIA, A. 1937. *Las cavernas de Ojo de Agua y Las Hachas*. Min. Agr. Nac., Dir. Min. Geol., Bol. 43.

NOTA SOBRE LA ESTRATIGRAFIA DE SIERRA GRANDE

TERRITORIO NACIONAL DE RIO NEGRO ¹

Por ENRIQUE DE ALBA

En oportunidad de realizar el relevamiento geológico de la Hoja 41 j- Sierra Grande, escala 1 : 100.000, hice observaciones que me permitieron establecer algunos nuevos conceptos estratigráficos. El trabajo fué hecho en febrero de 1951 y entre mediados de octubre y el 15 de noviembre de 1953.

En la región existen dos yacimientos de hierro conocidos con la denominación de norte y sur respectivamente, separados entre sí por una distancia aproximada de 12 km. Las observaciones realizadas se refieren exclusivamente al yacimiento sur, que es donde afloran todas las formaciones que dan la clave de la sucesión estratigráfica de la región.

La importancia de la nueva interpretación estratigráfica, influirá fundamentalmente en los futuros estudios geológico-mineros de los yacimientos de hierro de la zona, de tal modo que si bien en parte limita sus posibilidades, pues comprueba la no conexión entre los yacimientos sur y norte, en cambio confirma que la granodiorita no corta al yacimiento de profundidad.

Los antecedentes geológicos de la región se pueden reducir, excluyendo los de Wichmann ² que sólo efectuó un ligero reconocimiento, a los informes inéditos de los doctores J. A. Valvano ¹ y W. Zöllner ³ y ⁴.

Valvano se dedicó, en especial, al estudio del yacimiento sur reconociendo los siguientes terrenos : a) « Complejo Antiguo » con horizontes de hierro ; b) Intrusión de granodiorita y c) « Serie Volcánica ».

Zöllner que hizo geología regional dió a conocer el cuadro estratigrá-

¹ La presente comunicación es parte de los trabajos que habitualmente realiza el Servicio Geológico de la Dirección Nacional de Minería y es un anticipo de un trabajo en ejecución sobre toda la región que aparecerá próximamente. El autor agradece a la Dirección Nacional de Minería y a la Subsecretaría de Industria la autorización necesaria para la publicación del presente artículo.

fico que se detalla: *a*) Precámbrico; *b*) Paleozoico? (Formación Ferrífera); *c*) Intrusión de granodiorita y *d*) Ciclo efusivo de pórfiros, etc. Además fué el primero en interpretar la estructura del yacimiento sur, reconociendo que el yacimiento de hierro es un manto probablemente plegado en sinclinal cuyo eje tiene rumbo al NE.

Mis observaciones sobre la sucesión estratigráfica en Sierra Grande, pueden sintetizarse del siguiente modo: *a*) Precámbrico; *b*) Intrusión de granodiorita; *c*) Sedimentos marinos (Formación ferrífera) y *d*) Mantos de pórfiros y sus tobas.

Para mayor ilustración colocaré las distintas interpretaciones en un cuadro comparativo.

Valvano	Zöllner	de Alba
« Serie Volcánica »	Ciclo efusivo de pórfiros	Mantos de pórfiros
~~~~~ Discordancia ~~~~~	~~~~~ Discordancia ~~~~~	
Intrusión de granodiorita	Intrusión de granodiorita	
~~~~~ Discordancia ~~~~~	~~~~~ Discordancia ~~~~~	~~~~~ Discordancia ~~~~~
« Complejo Antiguo »	Paleozoico? (Formación Ferrífera)	Sedimentos marinos (Formación Ferrífera)
		Discordancia de erosión intrusión de granodiorita
	Discordancia angular Precámbrico	Discordancia angular Precámbrico

Aunque Zöllner no menciona el lugar donde aflora su Precámbrico, indudablemente se refiere a los afloramientos situados al norte de Loma Alfaro y alrededores del puesto Monochio, desde el momento en que no señala la presencia de este complejo en su mapa del yacimiento sur, escala 1 : 20.000.

En lo que resta del cuadro estratigráfico ambos autores coinciden en su interpretación; pero de acuerdo con las investigaciones realizadas por el suscrito, surge que el « Complejo Antiguo » de Valvano y el Paleozoico? de Zöllner constituyen en realidad dos Formaciones.

En el yacimiento sur existe en apariencia un anticlinal intrusado por granodiorita. Sin embargo, los caracteres litológicos de las supuestas alas, demuestran que corresponden a Formaciones distintas. En efecto, mientras que en la supuesta ala oriental existen ortocnarcitas, areniscas micáceas y un manto de hierro, en la occidental afloran hornfels, pizarras, metacuarcitas, flitas y ortogneis? (fig. 1).

La granodiorita es intrusiva en la Formación (Precámbrico) que aflora al oeste de la misma, como lo comprueba la presencia de hornfels en el contacto y de venas de cuarzo afectando a las rocas que la constituyen. En cambio, es anterior a la deposición de la Formación situada al E

(Formación Ferrífera) porque : 1) No afloran hornfels; 2) No existen en ella rastros de inyección, ni xenolitos de la misma en la roca plutónica; 3) El rumbo general de la serie sedimentaria se adosa a la granodiorita,

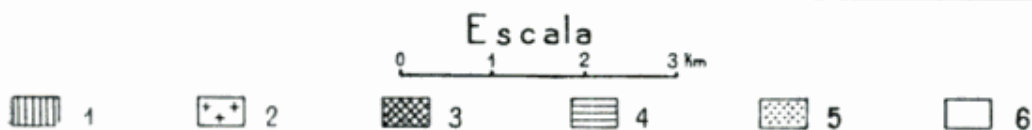
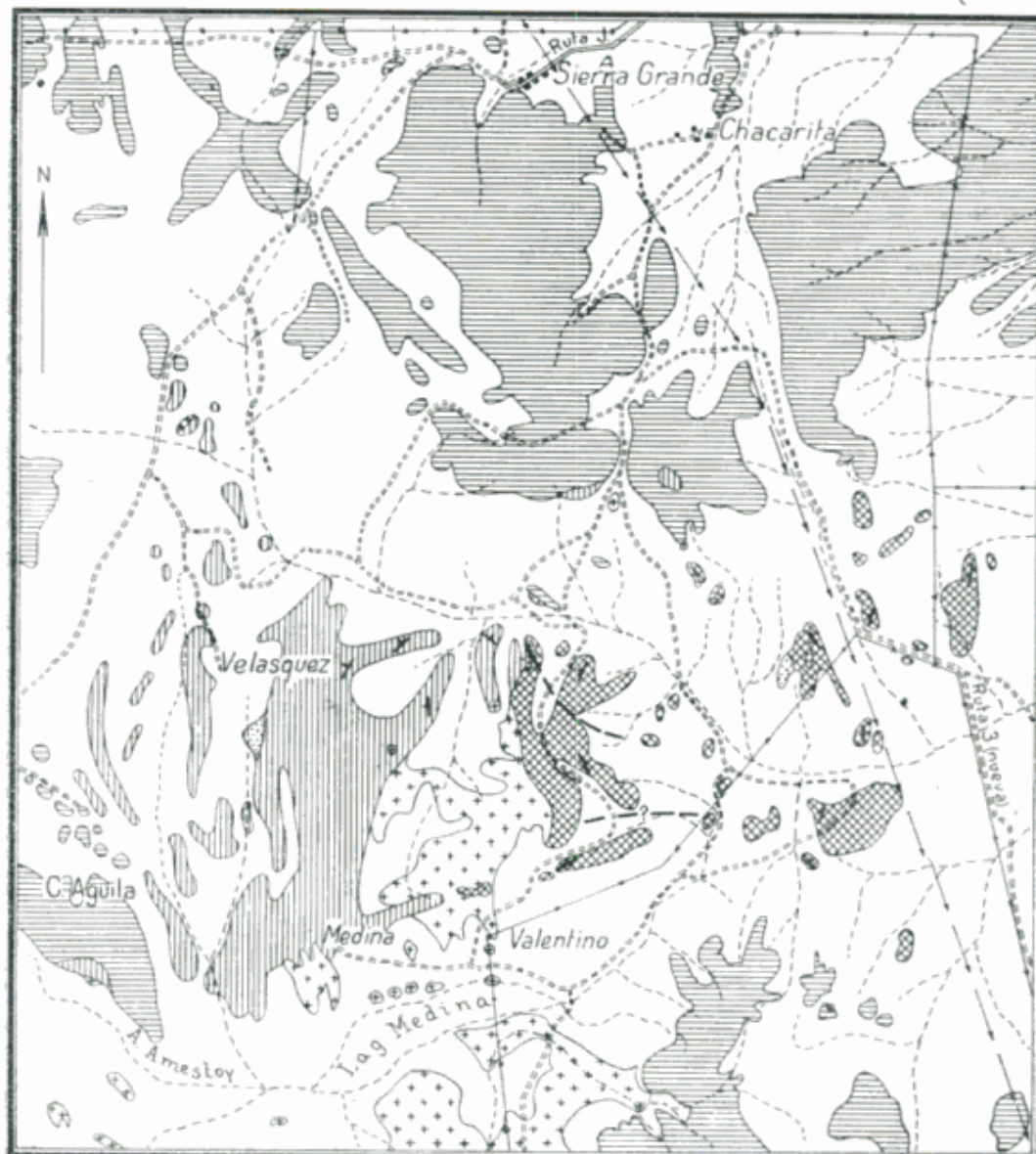


Fig. 1. — 1, Precámbrico; 2, intrusión de granodiorita; 3, sedimentos marinos (Formación Ferrífera); 4, mantos de pórfidos; 5, filones de diabasa; 6, relleno moderno

a pesar de que fallas transversales lo modifican zonalmente; 4) En el contacto se observa una zona de transición angosta, en la cual aflora arcosa residual de granodiorita.

El contacto entre el Precámbrico y la Formación Ferrífera no es claramente visible, pues por largo trecho se halla oculto por Cuartario.

En muchos lugares, en adición, el mismo desaparece por debajo de los derrumbes de las formaciones que separa.

Al norte del afloramiento de la granodiorita existen indicios concluyentes acerca de la presencia de una falla, coincidente en parte, con el contacto entre ambos complejos. Es éste el único lugar donde el contacto se halla mejor expuesto, debiendo anotarse que, en el resto de la región estudiada, el Precámbrico y la Formación Ferrífera están separados por una discordancia angular, como puede observarse en los alrededores de Loma Alfaro.

En el yacimiento sur, la superficie de la discordancia angular se hunde hacia el SE y a medida que progresa hacia el norte determina la eliminación por acuñamiento de la Formación Ferrífera y su reemplazo por el Precámbrico que, a su vez, está cubierto por el pórfiro de Sierra Grande.

En el yacimiento norte, situado unos 6 km al NE del pueblo de Sierra Grande, afloran la Formación Ferrífera que presenta algunas variaciones litológicas, el Precámbrico (fuera del límite norte de la Hoja), pórfiro cuarcífero y algo de supuesto Patagoniano.

Aunque en principio Zöllner 3 supuso la existencia de una probable conexión entre ambos yacimientos, el hecho de que la Formación Ferrífera en la zona sur se acuñe contra el Precámbrico, y que éste continúe por debajo de los pórfiros de Sierra Grande — como lo demuestra la presencia de hornfels en el borde sur de la misma — elimina por completo cualquier conexión entre ambos yacimientos. Por otra parte, se afianza la suposición de que los mismos pertenecen a cuencas distintas, como parecen comprobarlo las variaciones litológicas tanto de la mena como de los sedimentos en ambos afloramientos.

Por último, el hecho de que la granodiorita sea anterior a la deposición de la Formación Ferrífera, anula la creencia de que los yacimientos de hierro puedan ser cortados por aquélla en profundidad.

LISTA DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

1. VALVANO, J. A., *Depósitos Ferríferos de Sierra Grande*. Territorio Nacional de Río Negro. Informe preliminar (inédito) D. G. I. M. Bs. As., 1949.
2. WICHMANN, R., *Observaciones geológicas en la parte central del Territorio de Río Negro*. Informe Inédito n° 39. D. M. y G. Buenos Aires, 1926.
3. ZÖLLNER, W., *Informe Geológico Económico del yacimiento ferrífero de Sierra Grande*. Informe Inédito D. N. M. Bs. As., 1951.
4. — *Recursos de agua para la zona ferrífera de Sierra Grande*. Informe Inédito D. N. M. Bs. As., 1951.