

REPUBLICA ARGENTINA



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS, FISICO-QUIMICAS Y NATURALES APLICADAS A LA INDUSTRIA

AVENIDA PELLEGRINI 250

INSTITUTO DE FISIOGRAFIA Y GEOLOGIA

Directora int.: Dra. PIERINA PASOTTI

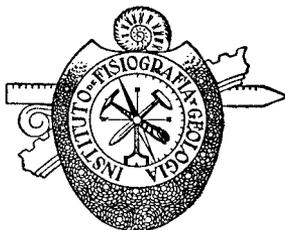
PUBLICACIONES

XLIII

**RASGOS TECTONICOS
DE LAS SIERRAS DE
TANDIL (Pcia. de Buenos Aires)**

POR

PIERINA PASOTTI



ROSARIO
REPUBLICA ARGENTINA
1958

En la nueva investigación que he realizado en la zona de las Sierras de Tandil, me he valido del conocimiento que tenía de ella para el estudio de recorridos aerofotográficos, relevados por I.G.M., después de lo cual he llevado a cabo otras observaciones sobre el terreno en especial de los puntos que me parecieron fundamentales para la dilucidación de problemas, y he completado con un nuevo análisis de aerofotografías y con el estudio microscópico de rocas de afloramiento.

El conjunto de las cerrilladas que constituyen Tandilia (fig. 1) se presta a la investigación geológica principalmente desde el punto de vista tectónico el que, en las de Tandil, debe apoyarse sobre el morfológico y especialmente el litológico puesto que afloran únicamente rocas magmáticas y metamórficas.

Dichas cerrilladas en la zona abarcada en gran parte por la Hoja 32q. de la Dirección Nacional de Minería [13], constituyen un conjunto de elevaciones que se distribuyen según los siguientes rasgos generales a los que denomino provisoriamente "sistemas" (fig. 2): al NW, a partir desde cerca de la estancia La Sara y entre los arroyos Chapaleufú Chico y Grande, se extienden con rumbo al NE lomadas bajas, suaves, aisladas y alargadas, semisepultadas entre y por sedimentos, y vegetación herbácea; tiene trazado recto y en profundidad ha de ser continuo. Los afloramientos se destacan desde la margen izquierda del arroyo Chapaleufú Chico, pasan al norte de la población de Gardey, reaparecen sobre la ribera derecha del Chapaleufú Grande y se pierden en la llanura aproximadamente al septentrión del cerro San Juan y de las vías del ferrocarril.

Al sur y sobre la misma margen del curso de agua citado como último con dirección al SE se inicia un gran sistema recto (figs. 2 y 3) que sufre inflexión en el Cº de las Animas-Albión hacia el ESE, y luego al E en el Redondo-Tandileufú. Está rodeado por tres fallas, una lo ha de separar del sistema anterior, otra es la gran geoclase que delimita a Tandilia por el NE, la tercera se halla contra

el último sistema, el de “Alta de Vela”, que es un gran arco o “arco serrano” cóncavo a meridi6n, situado m6s al sur.

Los tres son bien y f6cilmente localizables por las marcadas diaclasas mayores, o diaclasas maestras, que corren seg6n la direcci6n. En la mutua relaci6n que tienen entre s6 se ve que el segundo se halla parcialmente entre los otros dos; forma con el primero un 6ngulo de unos 130°, y es tangente al tercero. Pero, mientras que no es posible ver su contacto con el sistema recto de rumbo al NE a causa de los sedimentos del valle del Chapaleuf6 Grande, es posible hacerlo con el arco en dos puntos: en un vallecito al S del cerro San Juan sobre la margen izquierda del camino de tierra a Gardey, y m6s marcada e interesante, en el cerro Salvi al sur del cerro Noceti. No es factible determinar otros puntos de contacto porque entre los dos citados se extiende una amplia cuenca totalmente, o casi cubierta de sedimentos cuartarios, pero ha de producirse tambi6n al W del aut6dromo y Sur del C° Los Leones.

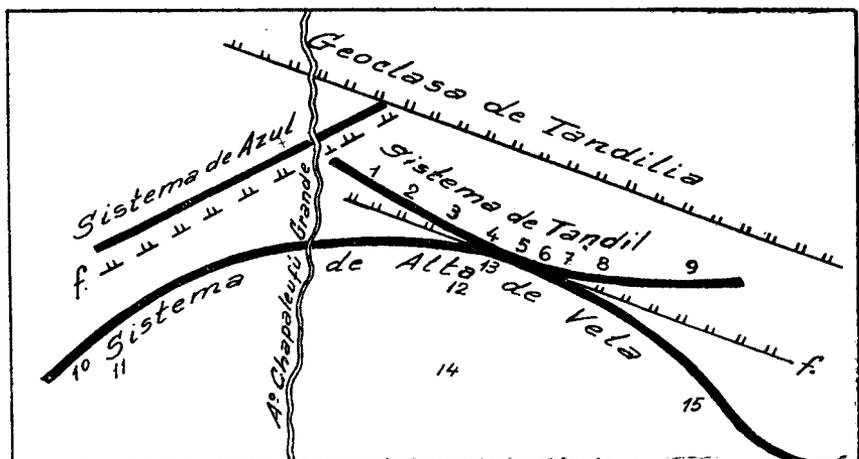


Fig. 2. — Esquema de los tres “sistemas” de las cerrilladas de Tandil. 1. C° San Juan. 2. de la Virgen. 3. Federaci6n. 4. Los Leones. 5. Aut6dromo. 6. Salvi-Noceti. 7. Parque Independencia. 8. de las Animas-Albi6n. 9. Redondo-Tandileuf6. 10. Alta de Vela. 11. cerros de Pueblo Norte. 12. Monte Cristo. 13. Centinela. 14. cerros de La Danesa-Zabaleta. 15. Sierras del Tandil.

El primer sistema, al que denomino “Sistema de Azul”, corresponde al borde m6s sudoriental del conjunto de cerros que forman las sierras de Azul.

El segundo se inicia sobre la margen derecha del arroyo Chapaleuf6 Grande donde constituye el conjunto del cerro San Juan; desciende para aflorar tras corto trecho en el cerro de la Virgen,

se hunde debajo de la cubierta de sedimentos cuartarios hasta que, sucesivamente y del mismo modo, forma elevaciones aisladas de contornos circulares o bien elípticos, los cerros Federación y Los Leones, más al SE y S entre Villa Santamarina y Villa Laza, el cerro La Movediza en donde el rumbo es WNW-ESE, y entre Villa Laza y el arroyo Blanco los cerros Noceti con El Calvario, y parte del Salvi. En el citado arroyo se hunde y ha de hallarse debajo del ejido de Tandil. Pertenecen a esta estructura parte del cerro del Parque Independencia, los crestones que afloran entre el campo de deportes del Club Independencia y el cementerio al SE de la ciudad, el conjunto de los cerros de las Animas-Albión y el del Redondo-Tandileufú.

El borde meridional de esta estructura nace al E del cauce de la estancia El Bosque, pasa sobre la margen izquierda del camino de Gardey a Tandil por una loma suave y alargada al sur de los cerros Federación y Los Leones, por el autódromo, los cerros Salvi y Parque Independencia.

El límite nororiental corresponde a la gran geoclasea que forma el borde del gran bloque de Tandilia. A este conjunto lo denomino "Sistema de Tandil". Sobre él aparecen las mayores elevaciones bajo forma de cerros o morros a cuyo pie, en el NE, se extiende la dilatada pampa bonaerense.

El arco meridional comienza con la sierra Alta de Vela en la que se tienen claras evidencias de la marcada inflexión (fig. 4) gracias a la amplitud y continuidad del afloramiento; diaclasas y pequeños cursos de agua acentúan los rasgos. Al llegar al valle del Chapaleufú Grande desaparece pero aflora nuevamente sobre la margen derecha; lleva desde aquí rumbo NE que conserva hasta que se vuelve W-E al norte del arroyo Macho Chino y hasta el W del cerro Salvi. Este tramo se halla al sur del autódromo.

Desde aquel último cerro realiza una inflexión hacia el SE; forma parte del del Parque Independencia, y se extiende y ensancha en una amplia serie de lomadas bajas y continuas sobre las que se destacan algunos cerros más elevados, en la terminación más meridional insinúa desviación hacia E. Corresponde a lo que en los mapas lleva la denominación de "Sierras del Tandil". El rasgo constante en toda esta planicie ondulada de rocas macizas, es el rumbo de las diaclasas y por lo tanto de los crestones y de los cerros mayores y menores. Creo le corresponde la denominación de "Sistema de Alta Vela". Este y el de Tandil, como dije, llegan a contacto entre sí al sur del C^o San Juan y del camino a Gardey en



Fig. 4. - Aerofotografía de la sierra de Alta de Vela

la vagnada de un pequeño arroyo rellena por sedimentos, lo que obstaculiza la observación, a pesar de lo cual puede calcularse que el ángulo que forman entre sí es de unos 140° , y en los cerros Salvi y Parque Independencia.

El cerro Salvi (ex Esmenote) se halla situado al sur del Nocteti y con más precisión entre un pequeño arroyo que lleva aguas sólo durante las lluvias, y el arroyo Blanco que separa a aquél del cerro del Parque Independencia. La zona en la que he realizado las observaciones que voy a exponer se halla al sur de la estudiada por Teruggi [12]; me ocupo aquí casi exclusivamente del rumbo de las diaclasas y de la tectónica. Si bien es cierto que aquéllas surcan a las rocas con cualquiera dirección, es posible establecer, con la ayuda de aerofotografías, el mayor alcance de un sistema dispuesto en abanico.

A partir de la margen meridional de la continuación de la calle República del Paraguay, el rumbo en haz divergente aumenta paulatinamente hacia el sur desde 65° hasta unos 120° a 125° ; el último de los crestones con esta dirección presenta una superficie muy marcada de deslizamiento la que corresponde a un plano de falla curvo que buza al SW (fig. 5). Sobre ella está emplazada una construcción no acabada que domina a la ciudad de Tandil. Ese sistema de grietas delimita crestones de variada potencia. En el lado sud, contra la última de las diaclasas, o bien del último crestón, incide otro sistema en abanico que, a partir de este punto y yendo hacia el S y SW va aumentando de rumbo de 70° a 85° para luego paulatinamente llegar a 110° , o sea contra diaclasas de dirección 120 - 125° inciden otras orientadas a 70° (fig. 6). Este punto se halla parte en el terreno de la cantera del Salvi, parte del otro lado del alambrado que la delimita (fig. 7); aquí las diaclasas son muy numerosas y forman lajas delgadas, las menores llegan hasta 2 cm. de potencia en esquistos cloríticos microscópicamente plegados.

El buzamiento de estos planos mantiene cierta constancia en la parte septentrional del cerro, pues oscilan los valores alrededor de 87° S, mientras que en el meridional varían hacia el SW.

Sobre la margen derecha del arroyo Blanco se eleva el cerro del Parque Independencia, de contorno semielíptico y alargado de NW a SE tiene la pendiente más abrupta hacia el NE, o sea mira a la ciudad de Tandil. Desde la cumbre hacia el NW parten, bien visibles, crestones que forman una ligera loma que termina sobre la avenida José Manuel Estrada y en el valle del arroyo Blanco; consta de dos sectores, uno suroccidental más elevado en el que dichos

crestones llevan rumbo dominante 110° y buzan al NE, en el otro, nororiental, notablemente más cubierto por sedimentos, el valor oscila alrededor de los 120° y se hunden al SW. El plano de contacto entre ambos, que es de falla, bisecta aproximadamente el ángulo que forma la calle Callao con la continuación de la de Brandsen, el edificio de la Colonia de Vacaciones está sobre él; el empinado flanco NE del cerro es la continuación de dicho plano de dislocación (fig. 8).

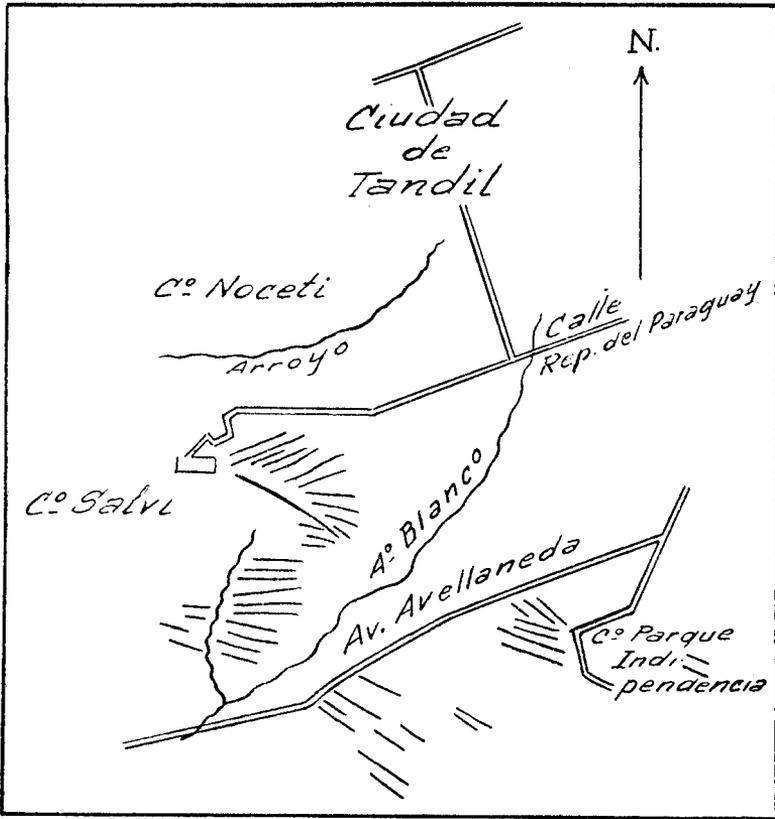


Fig. 6. - Bosquejo de diaclasas y falla de los cerros Salvi y Parque Independencia.

Casi aproximadamente paralela al SW del citado cerro hay una loma baja y alargada sobre la que se extiende parte del loteo de Villa del Parque y que termina ella también sobre la ribera derecha del arroyo Blanco. Los crestones describen un arco que no puede visualizarse de un modo del todo continuo a causa de la cubierta sedimentaria y herbácea. Los valores promedios medidos des-



Fig. 5. - Falla con superficie de deslizamiento que separa los sectores norte y sur del C^o Salvi. En último plano el A^o Blanco.

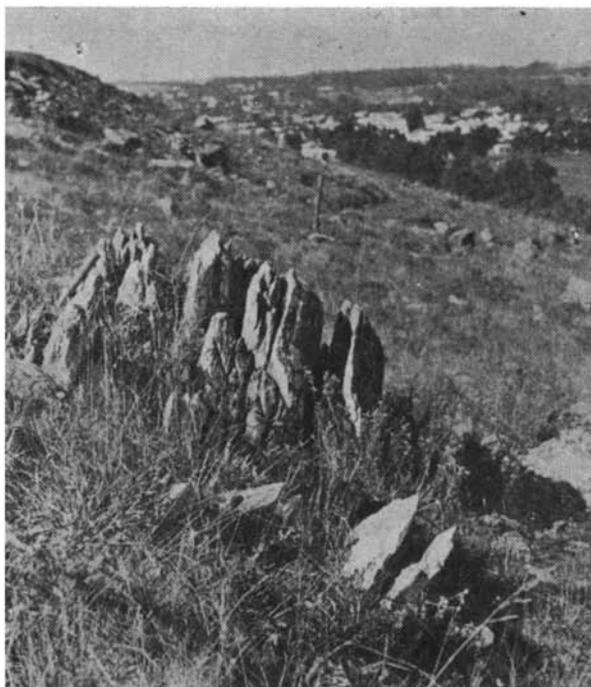


Fig. 7. - Crestones y lajas del sector meridional del C^o Salvi. En último plano la ciudad de Tandil.

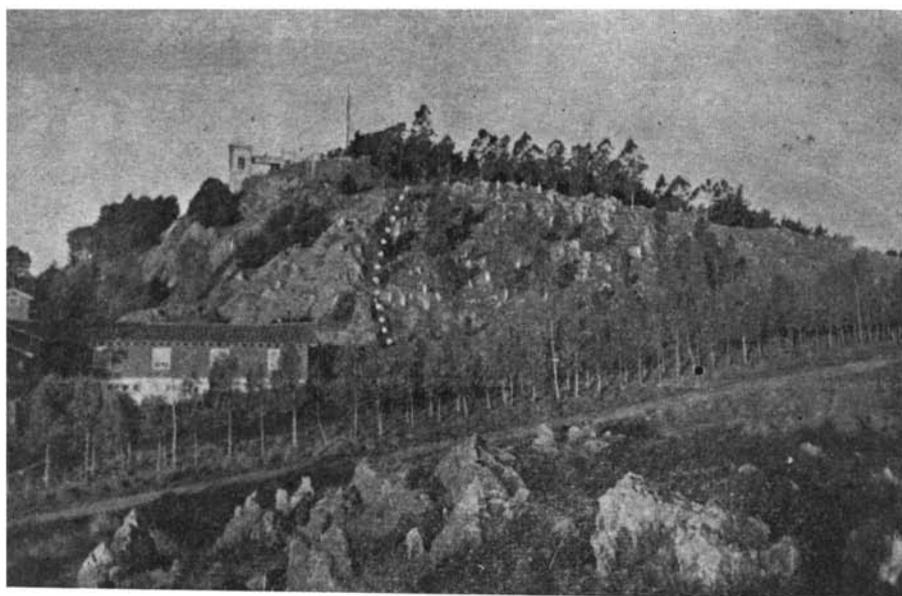


Fig. 8. — Cerro del Parque Independencia con la falla (línea de puntos) que lo corta longitudinalmente. A la izquierda el edificio de la Colonia de Vacaciones

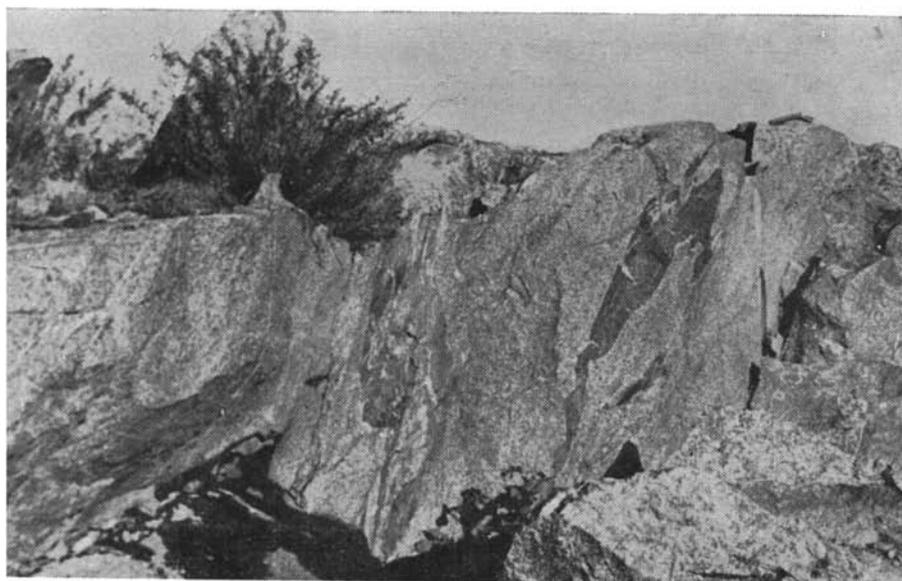


Fig. 9. — Cinteadas (*schlieren*) de un pique del autodromo.

NW a SE son sucesivamente: 125° , 110° , 115° y 140° . Esta lomada y el sector meridional del cerro del Parque Independencia son la continuación del sector sur del Salvi, mientras que la parte norte de éste se prolonga con la septentrional de aquél. Esta interpretación podría ayudar a dilucidar la intrincada estructura de este pequeño cerro, el del Parque Independencia.

El plano de falla del Salvi tiene su continuación en el de contacto de los dos sistemas de crestones del flanco noroccidental del del Parque Independencia (fig. 6) en donde es claramente cóncavo hacia el SW. En la fig. 8 vemos el flanco NW, los crestones de la derecha pertenecen al sistema de Alta de Vela, los de la izquierda a los del sistema de Tandil y el frente casi vertical que mira hacia la ciudad. La continuación de esta falla es la que separa los dos conjuntos de crestones de la loma baja noroccidental descripta; detrás de la hilera de eucaliptus, e igualmente orientada, hay otra falla que delimita al cerro, sobre ese flanco; las milonitas son una prueba.

Observando la dirección que llevan las diaclasas en los cerros Salvi y Parque Independencia tenemos un valor de 120° para el primero y de 110° para el segundo. La diferencia se manifiesta bruscamente y con respecto al eje del arroyo Blanco, no por un trazado de arco. Esta variación de rumbo se debe a una falla, que no sólo es trasversal, sino que registra un movimiento de rotación del labio SE que corresponde al C^o del Parque Independencia. Este hecho no sólo es una evidencia más de la intensa perturbación tectónica de la zona en la que llegan a contacto entre sí aquellos dos sistemas de diaclasas, sino también una demostración de la falla que los separa. El citado arroyo corre por lo tanto por dicha dislocación.

Los crestones de Villa del Parque continúan hacia un pequeño arroyo afluente del Langueyú, al NE del ex Matadero Municipal, para luego, y antes de Villa Don Bosco, formar parte del Albión de las Animas.

También aquí notamos una brusca variación del rumbo de las diaclasas entre las del cerro del Parque Independencia y las de las estribaciones más meridionales de las noroccidentales del de las Animas. Se tiene como línea de referencia al arroyo Langueyú, que delimita al primero por el E. En las de aquel cerro es de 110° , valor que en el segundo pasa bruscamente a 135° , promedio. También dicho curso de agua se desliza, por lo tanto por una falla, la de la Cascada, que es trasversal.

Aquella unidad, Albión-de las Animas, está constituida por dos elementos morfológico y estructuralmente distintos [8]; el flanco meridional del primero es un plano muy empinado que corresponde a un frente de falla, posiblemente el más espectacular de Tandil. En este cerro las diaclasas del norte corresponden a las de las rocas del basamento y los valores de su rumbo son 273° y 290° [8], en el de las Animas y en la ladera SW del Albión, 135° . En el sur, a partir de donde un corto arroyo afluente de la margen izquierda del arroyo Tandileufú deja de correr al NNE para torcer por primera vez en ángulo recto al ESE, las diaclasas doblan en arco hacia el NE, rodeando totalmente al lacolito del Albión; más adelante se hunden debajo de los sedimentos antes de llegar a la ruta 226 a Balarce.

Las diaclasas del núcleo del Albión llevan dirección $80-85^\circ$ en el W y $90-95^\circ$ hacia el E. Es el caso de preguntarse si ese amplio arco, el único con ese carácter y rumbo en todas las sierras de Tandil, no deba su génesis al emplazamiento del plutón.

Al sur de los cerros Albión-de Las Animas hay lomadas alargadas y bajas que en el trecho inicial son paralelas a aquellos y cuyas diaclasas, y por lo tanto los crestones correspondientes, se dirigen hacia el SE; forman parte del gran arco cónclavo a meridión, o sistema de Alta de Vela.

En el norte del Albión, en Salto de Piedra, el rumbo es hacia el E, pero al acercarse a la margen izquierda del arroyo Tandileufú, pasa a ESE. En cuanto al cerro Redondo-Tandileufú, es el único que lleva una dirección W-E la que pasa ligeramente al ENE al acercarse a la ruta 74 camino a Ayacucho, después del cual se extiende la llanura sin afloramientos rocosos. De este cerro me he ocupado detenidamente en otras oportunidades [6, 7, 8].

El cerro La Movediza está formado por el basamento cuyas diaclasas van de W a E (80° promedio) y buzan aproximadamente verticales, su constitución es de milonitas y ultramilonitas; sobre él descansa un plutón granítico con signos de cataclasis y con porfiroblastos de feldespatos alcalinos con rumbo, promedio, de 125° . Son más escasos que en los cerros San Juan, de la Virgen, Federación y Los Leones.

En el del Parque Independencia, tan perturbado tectónicamente, no hay afloramientos de plutones ni de lo que denominé "basamento", nombre con el que comprendo al elemento precámbrico más antiguo.

En cuanto al cerro Noceti, los rasgos son evidentemente distintos de los que he indicado para todas las otras elevaciones pues, según Teruggi, la roca dominante es una tonalita con estructura cataclástica esquistosa grosera a causa de presiones dirigidas desde el norte y del sur. En el centro y norte dicha estructura corre W-E y buza más o menos verticalmente, las diaclasas lo hacen W-E y N-S; a lo largo de ellas fue triturada la tonalita y ascendieron diques de spessartita y diasquistitas graníticas. Lo que llama la atención es la presencia de “una roca muy compacta que tiene aspecto de un fino esquistos clorítico” cuya génesis el autor atribuye a milonitización de tonalita y granodiorita híbrida. En algunos planos hay espejos de fricción [12, pág. 9].

No hay que olvidar que los cerros Noceti y Salvi están separados por un insignificante arroyito. He indicado el característico comportamiento de las diaclasas en el segundo en la zona de contacto de los sistemas de Tandil y Alta de Vela; posiblemente más hacia el norte aquéllas al pasar al cerro Noceti cambien el rumbo desde 65° a 90°.

Dije que llama la atención la presencia de esa roca de aspecto de esquistos cloríticos entre la tonalita y granodiorita híbrida por el hecho que las lajas de la parte exterior del arco del sistema de Alta de Vela que afloran en la ladera meridional del cerro Salvi son esquistos cloríticos finamente plegados y metasomatizados con posterioridad. Si en el caso del Noceti son interpretables como resultado de milonitización de las otras rocas, en el del Salvi no lo es.

En el autódromo de la ciudad de Tandil, hoy no habilitado, en un pique situado al E de la curva oriental de la pista, sobre la mano derecha de un camino de tierra que corre hacia el NE, el rumbo de las diaclasas es de 115°. La roca presenta numerosos *schlieren*, o cinteadas, tanto melano como leucoeráticos los que son casi paralelos a las diaclasas, aproximadamente 110°. Estos valores se mantienen constantes en el sector suroccidental del autódromo como, por ejemplo, en unos crestones de granito esquistoso cataclástico al pie de la hilera de eucaliptus, donde tienen valores promedio de 110°. Los puntos indicados son los que mejor se prestan a la observación pues toda el área, aun la antigua pista fácilmente localizable, está cultivada.

Los *schlieren* tienen forma esbelta, alargada como huso en el sentido de la vertical, pero algunos poseen el, o los extremos más delgados con ligeras o bien con marcadas ondulaciones (fig. 9), son

paralelos entre sí y con los planos de fluidez. Su buzamiento oscila alrededor de los 70° S.

A partir del autódromo hacia el NW los crestones que afloran en las lomadas llevan rumbos que oscilan entre 105° y 110°. Después de pasar el camino a Gardey constituyen el flanco SW de los cerros de la Virgen y San Juan y desaparecen, como ya dije, sobre la margen derecha del Chapaleufú Grande. Esos dos cerros constituyen una sola entidad. El San Juan consta de un "núcleo" interior que se reconoce en el terreno: por la mayor potencia de los crestones y por las diaclasas (fig. 10) que llevan todo rumbo y de buzamiento cercano a la vertical, lo que hace sumamente dificultoso y hasta imposible la determinación del dominante, por las rocas que son porfiroblásticas, y por la frecuencia de los *schlieren*, en especial hacia el borde SW, por ejemplo en dos piques del cerro de la Virgen en donde el rumbo es de 100° promedio. Los porfiroblastos, muy numerosos, se hallan emplazados en los planos de fluidez y son mejor visibles en los melanoocráticos. El carácter porfiroide corresponde, como dije, a la parte interior del cerro; donde lógicamente mejor se visualizan es en los cortes artificiales, los que se hallan en el sector occidental y suroccidental.

Los planos de fluidez se hallan en toda la masa central, pero en el sector más interior son como esfumados; en estos casos los porfiroblastos ayudan para su reconocimiento.

En dos piques observé que las filas de blastocristales de ortosa forman ángulos de 45° y 50° NW. Ellos son casi siempre tabulares, algunos maclados según la ley de Carlsbad; sus dimensiones varían entre 3 y 6 y más centímetros de longitud y 2 a 3 cm. ancho; el brillo es marcadamente vítreo.

En una cantera, no explotada en estos momentos, una gran diaclasa ligeramente abovedada fue aprovechada para hacer deslizar los bloques. En aquella superficie se ve claramente que, trazas de planos de fluidez, porfiroblastos y *schlieren*, éstos de límites netos o bien difusos, notablemente lenticulares y casi verticales, paralelos entre sí y con los citados planos, corren aproximadamente a 80°.

En las diaclasas verticales que forman las paredes de la cantera, unos dos metros de alto, que delimitan por tres lados el sector en explotación, el buzamiento de aquellos elementos de estudio, es de 80-90°. Las cinteadas, lenticulares o fusiformes tienen los ejes mayores en los planos verticales. Interesantes son las que se presentan cortadas por las diaclasas que forman las paredes laterales

y al mismo tiempo por la que constituye el piso de la cantera; las primeras pasan por los ejes mayor y menor de los lentes, la segunda por el mediano y el menor.

El reconocimiento de las diaclasas primarias en una zona que ha soportado más de un ciclo diastrófico no es fácil, pero es posible que la que forma el piso de la cantera corresponde a *L*, las paredes verticales y perpendiculares a los planos de fluidez podrían ser *Q*, y *S* la que forma el frente artificial de desprendimiento de los bloques paralela a dichos planos.

Las diaclasas *Q* y *S* son posteriores al enfriamiento de la roca puesto que cortan a los *schlieren* en la forma indicada. A estas superficies pueden haberse superpuesto otras artificiales producto de presiones post-caledónicas; es posible que, por tratarse de masas de moderado tamaño, puedan coincidir con aquellas, sin embargo la intrincada distribución de las numerosísimas diaclasas hacen suponer que las secundarias pueden haberse emplazado independientemente de las anteriores por lo menos en uno de los ciclos posteriores. Con la ayuda de las aerofotografías, y de un modo muy general se puede vislumbrar que las de mayor alcance tienen las siguientes direcciones: en el sector norte dos distintos rumbos: NW-SE y NNE-SSW, en el sector sur ENE-WSW y NNW-SSE, las menos frecuentes son casi normales a ellas. No ha sido posible establecer alguna vinculación con la forma del *stock*, con la caja o con los planos de fluidez.

También aquí las cinteadas producen la impresión de arrastre en una masa plástica que debe haberse desplazado casi verticalmente y no por *stopping*. Ellas son raras en la zona central del San Juan, pero constantes y creo características de las más externas como, por ejemplo, del cerro de la Virgen y la cantera a la que me he referido como última.

Esto da lugar a suponer que la parte superior, o ápice, falta por erosión. No he hallado cinteadas horizontales o con ángulo de valores bajos.

A unos 400 m. al NW, en gran parte sumergido en los sedimentos cuaternarios y en la vegetación herbácea tupida y alta, hay otro afloramiento que es posiblemente circular y en el que las diaclasas parecen describir arcos. El reconocimiento definido de éstos es complicado por la intersección de otros planos en direcciones variadas.

A pesar de no haber aclarado este hecho, lo expongo porque puede ayudar a explicar el rumbo de los planos de fluidez y las

cinteadas, o *schlieren*, que en la parte NW del San Juan corren 80° N. Podríamos estar frente a más de una intrusión, sincrónicas, jalonadas hacia el SE, o a dos apófisis de una sola de ella.

En apoyo de esta interpretación me referiré a una observación hecha en el arco serrano “sistema de Alta de Vela”, en su parte meridional, pero central, aproximadamente a la longitud de Tandil.

Sobre el camino de tierra que conduce al almacén El Empalme, pasando por el Puesto Escarminazzi, después de cruzar el arroyo del Pozo, hay una lomada de contorno elíptico y de rumbo NW-SE, que pertenece a las estancias La Danesa y Zabaleta. Consta de un cerrito en el extremo nor-occidental que representa la parte más interesante. Está separado del cuerpo principal del afloramiento por una hondonada. Tiene sobre los dos flancos, el nororiental y el suroccidental sendos núcleos elípticos y simétricos rodeados por diaclasas que describen arcos que son localizables sólo parcialmente (fig. 11) por estar cubiertos por sedimentos. Diaclasas rectas

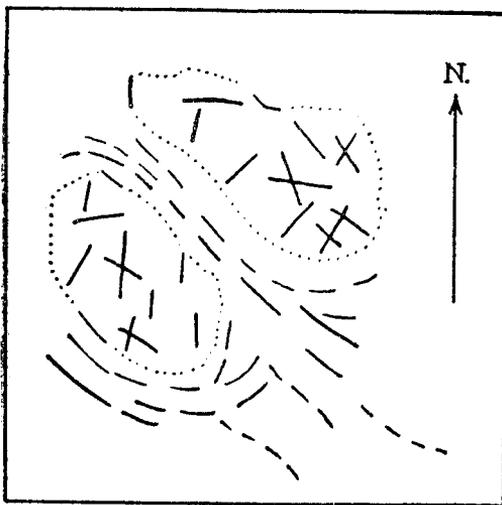


Fig. 11. - Bosquejo del morrito de la estancia La Danesa con sus diaclasas características

y medianas de NW a SE separan en parte esos núcleos, ellas no representan la parte más encumbrada y continúan hacia el SE hasta desaparecer en la hondonada. En los dos núcleos las diaclasas llevan toda dirección. Más al sur en el campo de Zabaleta hay un cerrito constituido exclusivamente por anatexita “plissotée” que podría definir como típica o clásica. Ella es bien visible en una pequeña cantera con frente al E.

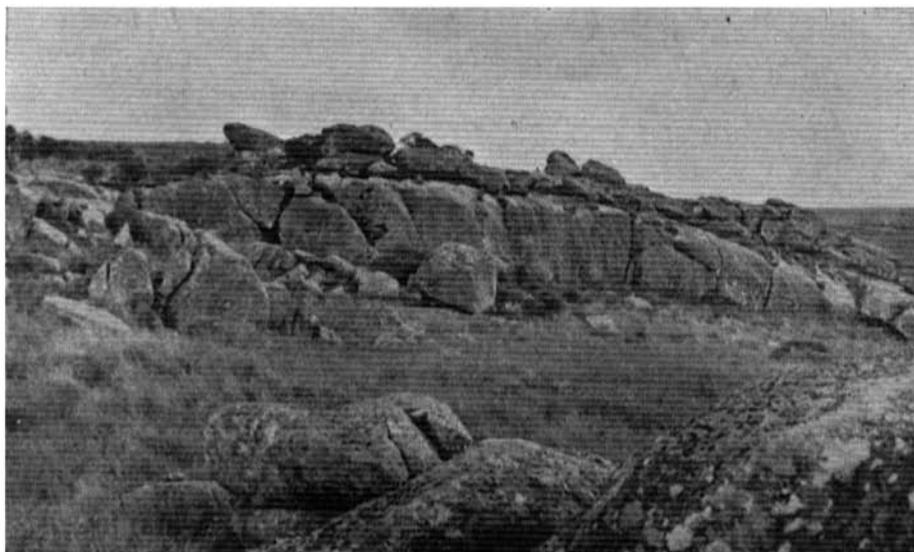


Fig. 10. - Sistemas de diaclasas en el núcleo del cerro San Juan.



Fig. 13. - Vista de los piques sobre la ladera SW del cerro menor de Pueblo Norte.

La disposición de las diaclasas en arco creo que sólo puede explicarse por ascenso desde abajo hacia arriba, y por la poca distancia que media entre los dos núcleos podría tratarse de dos apófisis.

Para el caso de los afloramientos del autódromo, los que corresponderían sólo a las partes exteriores de los *stocks* y no a las envolturas o cajas de estos, podemos admitir un menor alcance en el levantamiento, o bien un mayor hundimiento, con respecto a los situados al NW y al SE. El núcleo central se hallaría en profundidad al N del autódromo.

El carácter porfiroblástico se mantiene en los cerros que siguen hacia el SE: Federación, Los Leones, La Movidiza y el Noceti en el centro y norte del cerro [12]. No lo he observado en el Salvi, ni tampoco en el Albión-de las Animas y Redondo-Tandileufú.

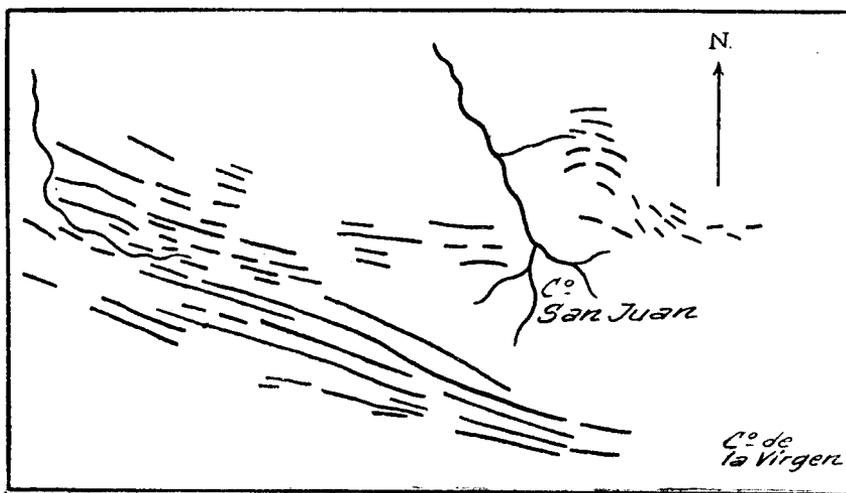


Fig. 12. - Cerro San Juan. Diaclasas de las rocas de caja. Los núcleos de las magmáticas fueron dejados en blanco.

Envuelven al cerro San Juan por el N, W y S rocas carentes de porfiroblastos, de foliación mucho más nítida la que no alcanza nunca el carácter de esquistosidad, con diaclasas muy numerosas y paralelas entre sí cuyo rumbo varía regularmente alrededor del núcleo (fig. 12). Se trata de embrechitas amigdaloides. En el sector N en un afloramiento cercano a un alambrado, a partir de el NW de un bosquecillo, y según dicho rumbo, varía de acuerdo con estos sucesivos valores promedios: 95° , 120° , 135° , 125° , 105° hasta 80° ; desde 95° a 120° traza un arco cóncavo al NE, luego

al SW, pero mientras que el primero tiene adosado al núcleo el lado convexo, el segundo es parte de un amplio afloramiento situado al N de dicho núcleo. Sus crestones se sumergen en una hondonada debajo de cultivos y por donde corre un arroyito, reaparecen más al W para formar parte de los que se dirigen al NW hasta hundirse antes de llegar al Chapaleufú Grande. No es fácil localizar los planos de contacto porque aun en la zona del núcleo, la tierra vegetal y las gramíneas son un notable obstáculo. Hay venas aplíticas de tinte rosado con el rumbo general del sistema de Tandil.

En el lado sur no he notado inflexiones en las diaclasas cuyo rumbo es, al contrario, constante; oscila entre 110° y 115° . El contacto con el núcleo, según una dirección de alrededor de 110° , es recto y neto; esto sugiere la idea de una falla que ha de continuar hacia SE. Ella debería ser corroborada por brechas miloníticas o por superficies de deslizamiento a las que no hallé en mis recorridos. Puede ser clasificada como longitudinal puesto que es paralela a la estructura general. En este sector del cerro San Juan hay filoncitos de aptitas de 10 a 15 cm. de potencia.

En vez de una falla podría tratarse de una gran fractura en la que, según una potencia de varios metros, los minerales pueden ser triturados pero con desplazamientos en tan pequeña escala que su reconocimiento resulta difícil. La interpretación por falla es más lógica puesto que se trata de un plano paralelo a la dislocación de tal tipo que delimita al sistema de Tandil por el SW. Esta y aquella son también aproximadamente paralelas al rumbo y al buzamiento de la foliación de las embrechitas y de los planos de fluidéz, son el resultado de una cupla en un plano paralelo a la superficie.

A partir de los cerros de San Juan y de la Virgen hacia el SE, o sea hacia el Federación, no aflora este tipo de rocas por el NE, pero sí en el SW y de acuerdo con lo descripto antes. Hacia el NW mantiene el valor de unos 110° ; pero hay variaciones locales.

El hecho que toda la masa del pequeño cerro de la Virgen presenta cinteadas puede ser explicado por su posición sudoccidental y en prolongación del sector del San Juan más rico en tales concentraciones, a pesar que hay diferencias en el rumbo de los planos de fluidéz.

En síntesis, tenemos en estos dos cerros una parte que he llamado núcleo, caracterizado por una roca con porfiroblastos en planos filíticos más bien tenues, y una envoltura o caja que no aflora

en el sector suroriental, sin porfiroblastos y con foliación marcada. En ambos ésta tiene rumbo NW-SE y buza al SW. Las diaclasas llevan la dirección de los planos de foliación pero cortan a éstos por cuanto son casi verticales.

Los porfiroblastos muestran en su interior laminillas de biotita las que conservan la orientación general de los otros elementos de la roca; ellos resaltan claramente a causa de un fino ribete de escamitas de ese mineral que los rodea completamente. El reborde tiene un límite neto contra los porfiroblastos pero irregular y a veces esfumado hacia el exterior. Los cristales se hallan emplazados sobre y a través de las folias filíticas las que se presentan en planos paralelos pero no netos, que llevan rumbo NW-SE y buzan al SW.

Todo esto evidencia la génesis posterior de los blastocristales en una roca en estado sólido; el reborde melanocrático puede ser también para el caso de estas rocas, un "frente básico" en escala reducida, que se generó por migración de iones ferromagnesianos hacia los bordes de los feldespatos de neoformación durante la génesis de éstos [11]. Según Chenevoy [3, pág. 195] esto podría ser el resultado de rechazo mecánico de las micas por parte de los porfiroblastos.

El paralelismo de *schlieren*, planos de fluidez y porfiroblastos no significa contemporaneidad, ello debe interpretarse de otro modo. Por procesos tectónicos se suelen formar superficies y también zonas en las que la presión es menor aún sin alcanzar a ser grietas o fisuras; a lo largo de ellas la movilización o migración de los iones es más fácil y de ahí el emplazamiento de los blastocristales en esos planos de debilidad que pueden ser submicroscópicos. Por otra parte los procesos de cataclasis favorecen la removilización de iones y la recrystalización sin que haya necesidad de recurrir al concepto de un aporte desde el exterior de las rocas.

Es necesario tener en cuenta que por las presiones sufridas por las rocas, la estructura de fluidez debe haber sido acentuada y haberse formado finas fisuras que favorecieron la génesis de los porfiroblastos. El metasomatismo potásico y los fenómenos dinámicos están íntimamente ligados entre sí.

Los planos de fluidez, los *schlieren* (o cinteadas) y sus buzamientos son elementos de juicio que conducen a la deducción de desplazamiento de una masa, por lo menos plástica, desde abajo hacia arriba, y si nos atenemos al buzamiento, en dirección cercana a la vertical pero desde el SW en rocas sedimentarias que ya habían

sido fuertemente dislocadas pues sus capas buzaban según dicho rumbo y llevaban dirección NW-SE; el ascenso se produjo siguiendo el plano de la falla longitudinal a que me he referido, y arqueó el sector NE del San Juan lo que sugiere falta de obstáculo, o bien debilidad en esa parte. El paralelismo de las cinteadas con los planos de fluidez sería un índice seguro de que se trata de una estructura primaria [1, pág. 17-18]. Estas concentraciones melanocráticas también indican que el ascenso no se produjo por *stoping* y asimilación porque en este caso debería haber xenolitos de la roca de caja, a los que no hallé.

Hay concordancia de los contactos de la diorita orientada con el rumbo de la foliación de las embrechitas de la caja, pero dicho contacto es neto; no hay pasos graduales, no he visto *septas* ni aun como pequeñas enclavas. Todo esto no apoya una interpretación de génesis por metamorfismo por el que habrían alcanzado el carácter de migmatitas estratoides, pese a que ciertas manifestaciones son fuertemente sugestivas hacia este sentido.

Los empinados planos de fluidez buzaban hacia el SW en el sector más interior del cerro San Juan pero, como dije, las hileras de porfiroblastos emplazados en aquéllos se hundían al mismo tiempo hacia el NW. Esto podría significar un levantamiento en arco hacia el SE posterior a la génesis de los porfiroblastos, porque si estos se formaron en planos que buzaban casi verticalmente, no hay otra razón valedera para que se ordenen en hileras que formen ángulos de 45-50° al NW.

El arco está interrumpido por varios hundimientos locales intercalados; el abovedamiento no sólo dio lugar a que las partes más encumbradas fueran erosionadas, sino que en la zona central a partir del C^o La Movediza, aflora el basamento (ultramilonitas) sobre el que descansan las rocas de los lacolitos [8].

La constancia del rumbo debe responder a un ascenso a lo largo de planos de fallas jalonados por los afloramientos.

Considero que estamos frente a un único proceso que generó lo que hoy llamamos cerros San Juan, de la Virgen, Federación, Los Leones, los afloramientos del autodromo, el Noceti y parte del Salvi, que las rocas hoy en gran parte porfiroblásticas se alojaron en rocas sedimentarias, siguiendo una fractura de dirección NW-SE, la masa plástica se hizo lugar presionando la caja al expandirse, generando así los arcos de las diaclasas del San Juan (fig. 12).

Con el nombre de Sierra Alta de Vela se entiende en el lugar a la parte más encumbrada (450 m.s.n.m.) de un conjunto de cerros

que se hallan entre los arroyos Chapaleufú Chico y Chapaleufú Grande que en los mapas se reúnen bajo tal denominación; por “Sistema de Alta de Vela” comprendo al arco que se extiende desde la sierra de este nombre hasta un gran afloramiento del Este que figura como “Sierras del Tandil” en las cartas, pasando por el autódromo, los cerros Salvi, Parque Independencia y a meridi6n del Albi6n-de Las Animas (figs. 2 y 3).

Al oriente del “Sierras del Tandil”, despu6s del camino a la estancia Napaleufú y a Balcarce desaparecen de improviso planicie y cerros, y sigue sin ese tipo de accidente la amplia llanura.

Por su morfología y estructura la sierra Alta de Vela propiamente dicha puede ser dividida en dos sectores que en conjunto abarcan un área aproximadamente de unos 18 km. por 12 km. Uno septentrional más alto en área que se inicia en el campo de la estancia de Murcia y termina sobre la margen izquierda del arroyo Chapaleufú Grande, y otro irregular formado por varios cerros separados situados al sur del primero. En la fig. 4 se ve en el ángulo inferior izquierdo el casco de la estancia nombrada, aquel arroyo se halla a la derecha, fuera de la figura, en la parte central inferior se distinguen algunos afloramientos que corresponden a leptinitas, más al sur, y no abarcadas por la fotografía, se presentan cerros de rocas magmáticas y migmatíticas.

Los factores morfol6gicos y tect6nicos que trazan ese claro arco son el recorrido de las diaclasas y el de las fallas. Aquéllas son paralelas entre sí, muy nítidas en el lado interno; la zona que ellas abarcan aumenta en ancho lo que lo hace parecer a un haz ligeramente divergente hacia el ENE. Están flanqueadas por dos fallas paralelas bien visibles en la fotografía. Del lado externo, o norte, la granitización las vuelve borrosas, en especial en el NE donde distintos sistemas de diaclasas muy pronunciadas y de fallas rompen la regularidad del trazado.

El lado interior es un frente de falla que corre todo a lo largo, manifestándose como flanco abrupto casi continuo; sobre el que y gracias a ella se ven intrusiones magmáticas pequeñas y discordantes en las leptitas. El filo de la cumbre está dado en un largo trecho por la segunda falla indicada, la pendiente exterior descende como plano inclinado, a veces suave, interrumpido por fracturas trasversales que paulatinamente cambian de rumbo desde NW-SE a N-S en forma de abanico; pequeños cursos de agua las acentúan y el fondo rellenado por sedimentos da lugar a un mayor desarrollo de

gramíneas. Estos rasgos son típicos del borde exterior de cualquier arco.

El trazado de los arroyos es ortogonal aun ya fuera de los afloramientos rocosos lo que indica que ese rasgo continúa en las rocas del subsuelo al norte de la sierra y que repercute sobre la cubierta sedimentaria. Fig. 4 al norte del casco de la estancia.

Dentro y en parte paralelo al arco, se esboza otro mucho más bajo, corto y menos definido, que también está delimitado por fallas igualmente cóncavas al sur. En la fig. 4 está cortado casi en el medio por la línea de contacto entre las dos aerofotografías.

De lo expuesto se deduce que la sierra Alta de Vela ha soportado procesos diastróficos intensos. Una prueba más es el desplazamiento de los filones. Si bien ellos son numerosos y de distintos caracteres petrográficos, sólo uno es visible en la fotografía, pero como no es posible hacerlo con toda claridad, en el bosquejo de las diaclasas de la fig. 3 lo he acentuado expresamente. Dicho filón está dislocado vertical y horizontalmente por las dos fallas principales a que me he referido, y por otras menores del flanco norte.

En la parte central-septentrional, la presencia de fallas es revelada por la brusca terminación de diaclasas verticales contra aquéllas y cambios notables de rumbo en el otro labio, lo que nos dice de la intensidad y complicación de las dislocaciones. Ha de existir también una falla transversal que hace descender rápidamente el sector nordeste que es más bajo y está cubierto por sedimentos y gramíneas.

El punto de arranque del arco exterior dista unos 20 km., en línea recta, del grupo de las cerrilladas de La Tinta (Barker) en las que sobre el basamento asienta la serie paleozoica completa que se denomina por el lugar del mejor afloramiento "Serie de La Tinta" y cuya sucesión es: cuarcitas inferiores, dolomitas o arcillas, cuarcita superiores, calcáreos.

A partir de estos dos arcos, dentro de ellos y con dirección al SSE, se desgranán cerros de contorno a grandes rasgos elípticos o bien circulares que se elevan aislados sobre una planicie aluvial. Ellos representan el segundo sector y poseen rasgos totalmente distintos del anteriormente esbozado puesto que lo constituyen afloramientos de rocas en las que pese al aspecto de magmáticas, no se ha terminado de borrar aún el carácter migmatítico; en ellas las diaclasas verticales dominantes llevan distintos rumbos.

Contrariamente al sistema de Tandil, es común, diría normal,

la estructura granular en las rocas que forman los cerros en todo el de Alta Vela.

Los cerros no poseen nombres propios lo que hace difícil la descripción. Los que más se prestan a la observación, porque mejor definidos, se hallan sobre ambos lados del camino de tierra que conduce a Pueblo Norte, pequeño caserío de canteros, y de allí a la estancia de Murcia, trecho hoy intransitable por cualquier tipo de vehículo.

Yendo en dirección al Norte, sobre el lado izquierdo y enfrente de Pueblo Norte, hay un cerro de contorno elíptico con el eje mayor y las diaclasas de NW a SE; sobre la derecha se eleva otro más importante por la altitud y extensión. Es de contorno circular y de forma cóncava regular en especial la parte más meridional, pero con la ladera oriental más abrupta; unida a otra elevación (fig. 13) a cuyo pie se halla el citado caserío, el contorno es ovoide. También para este caso las diaclasas verticales se dirigen al SE; son apretadas, bien marcadas y delimitan crestones algunos de reducida potencia. Los canteros han aprovechado esos planos de diaclasas como frentes de ataques de los piques que son numerosos y distribuidos desde el pie hasta la cumbre y únicamente sobre las dos laderas, la nororiental y la suroccidental. Esto confiere al cerro un aspecto llamativo e interesante y hasta desde el camino es perfectamente visible que la roca es de color gris en toda elevación (fig. 13).

Más hacia el norte los afloramientos rocosos corresponden a leptinitas; el primer crestón se inicia contra el alambrado a la derecha del camino, con ella entramos en el ámbito del sector en arco.

Los otros cerros se encuentran más al este, están separados de los anteriores por la planicie aluvial que se halla en el campo de Santamarina. Sus contornos son irregulares y se diferencian de los anteriores por el rumbo ENE de las diaclasas verticales más marcadas.

Hacia la parte septentrional del arco del sistema, éstas corren W-E. Al sur de aquélla se suceden cerros que son más elevados que los que se elevan más a meridión, en los que piques y pequeñas canteras demuestran el dominio de rocas muy migmatizadas. Los más conocidos son el Centinela y Monte Cristo. En éste las numerosas venas de aplita y pegmatita sugieren la presencia de un frente de migmatita.

Mucho más hacia el sur, ya en el vasto afloramiento de "Sierras del Tandil", al occidente de éste, aparecen cerros aislados con caracteres petrográficos distintos. A uno de ellos ya me he referido,

es que el que se extiende en las estancias La Danesa y Zabaleta. Constan de anatexita “plissotée”.

Aquel gran afloramiento cuya altitud máxima supera apenas los 300 m.s.n.m., es, como ya dije, una vasta superficie rocosa, ondulada sobre la que especialmente en el E se elevan, esparcidos, algunos cerros de mayor alcance, que se extienden sobre un área de 20 km. por 15 km. aproximadamente. Creo que la primera debe clasificarse como planicie troncal (*peneplain*), a la que en la parte oriental le imprime carácter de planicie ondulada (*rolling plain*) la disposición de las diaclasas que al dirigir la erosión conservaron un modelado en arcos concéntricos perfectamente localizables pese a la llanurización; esto es bien visible hasta desde los caminos que corren al sudeste. Los cerros corresponden a montes-durones (*monadnocks*).

La imposibilidad de distinguir en ella un trazado morfológicamente definido en lo que se refiere a sucesión o distribución de cerros, la mayoría de los cuales ni siquiera lleva denominación local, justifica el nombre único con el que se abarca toda esa área: “Sierras del Tandil”; por eso puede dar origen a confusión el haber llamado del mismo modo a la Hoja 32 q. de la Dirección Nacional de Minería que abarca a todas las cerrilladas de Tandil, y es más impropio aún si se considera que en dicho mapa figura el nombre en cuestión en el sector oriental de la Hoja.

El contraste entre los dos sistemas constitutivos de Tandilia es marcado, pues mientras que en el de Tandil los cerros aislados forman una hilera con nítido rumbo, los rasgos petrográficos son similares y están delimitados total o parcialmente y o surcados por fallas, en el arco de la Alta de Vela las mayores elevaciones se hallan distribuidas, las más altas sobre el borde exterior, las otras en el núcleo de aquél. La disposición esparcida evidencia otra génesis en otro ambiente y en una edad que debe haber sido posterior además no están caracterizados por planos de dislocación como en el otro sistema. Como rasgo muy importante tenemos en él que la foliación de las rocas traza un arco, con variaciones sólo locales, con la que coinciden aproximadamente y del mismo modo, las diaclasas.

En el gran arco de Alta Vela puede hacerse una subdivisión en una parte más exterior y otra interior. En la primera, en el W, la sierra de Alta de Vela demuestra tensión, está surcada por fallas pero los rasgos son uniformes a pesar de las dislocaciones; en el E, en la vasta área de Sierras del Tandil, se conserva el arco pero pierde la sencillez porque la planicie troncal corta indiferentemente los

afloramientos y, para lo que nos interesa en este momento, los distintos buzamientos de las diaclasas. Así se tienen sectores en que dominan de un modo absoluto las verticales y rectas, en otros trazan pliegues, en otros más son de bajo ángulo.

En los cerros, a su vez, se pueden establecer diferencias entre los montes-durones del área maciza y continua del Sierras del Tandil que no están desvineuladas de la dirección general del arco, y los que se elevan sobre la planicie aluvial y que evidencian mayor profundidad en sentido magmático y metamórfico puramente descriptivo. En ellos no se vislumbra una relación especial con los rumbos del arco.

Creo que su estudio detallado y sistemático revelará procesos que han de resultar fundamentales para el conocimiento y la interpretación de la orogénesis del Precámbrico en esta entidad orográfica, la más meridional del escudo guayano-brasileño-patagónico.

Desde el punto de vista geomorfológico podemos afirmar encontrarnos frente a dos tipos de planicies: aluvial a occidente, troncal a oriente.

La invasión de sedimentos en la primera se debe al hundimiento general que ha experimentado todo el bloque de Tandilia hacia el SW.

Según lo descripto tenemos en el sistema de Alta de Vela en la parte exterior, que corresponde al arco, rocas más superiores o superficiales desde el punto de vista zoneográfico; ellas pueden corresponder a los micasquitos superiores (Y^2), en la más interior son de mayor profundidad puesto que afloran anatexitas (M^1) [5] las que sugieren la existencia de mayores masas de rocas magmáticas a poca profundidad relativa.

Por la morfología y la zoneografía, el sistema de Alta de Vela es un anticlinal despojado de su cubierta, cuyo núcleo se halla en el sur sumergiéndose en la llanura del SW; en él un magmatismo posterior dio lugar al emplazamiento de plutones dispersos tanto en el arco como en el núcleo; en éste algunos se manifiestan como montes-durones.

Para mayor claridad transcribo a continuación las tablas de zonas de isomorfismo y de la clasificación de las rocas metamórficas, según Jung y Roques [5, pág. 14, 35 y 42].

ZONEOGRAFIA DE LOS ESQUISTOS CRISTALINOS

según J. Jung y M. Roques

Formaciones cristalofilianas normales o ectinitas

| <i>Facies de referencia</i> | <i>Zonas</i> | <i>Notaciones</i> |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Esquistos arcillosos | Z. no metamórfica | X |
| Esquistos cloríticos y sericíticos | Z. de los micasquistos superiores | Y ² |
| Micasquistos con dos micas | Z. de los micasquitos inferiores | Y ¹ |
| Gneiss con dos micas | Z. de los gneiss superiores | Z ² |
| Gneiss con biotita sola | Z. de los gneiss inferiores | Z ¹ |
| Gneiss con cordierita, sin biotita | Z. de los gneiss ultra-inferiores | U |

Formaciones cristalofilianas metasomáticas

Migmatitas homogéneas

| <i>Facies</i> | <i>Notaciones</i> |
|-------------------------|-------------------|
| Ectinitas de cubierta | X, Y, Z |
| Zona de las Embrechitas | M ² |
| Zona de las Anatexitas | M ¹ |

Migmatitas heterogéneas

| | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|
| Diadisitas Epibolitas Agmatitas | M ³ | |
| Granitos | intrusivos | Gi |
| | sintectónicos | G _s |
| | de anatexis | G _A |

Dije al iniciar este trabajo que distribuía provisoriamente los cerros de Tandil en tres Sistemas; lo hice porque tal es la aparente ordenación de aquéllos y precisamente por esto resultaba más clara la exposición de los hechos observados.

De aquellos dos sistemas, a mi juicio, dos están estrictamente vinculados entre sí, porque en el precámbrico superior (?) eran una sola entidad: el de Alta de Vela y el de Tandil. Constituían un gran pliegue del que el primero corresponde al anticlinal, el segundo al ala y a un sector del seno del sinclinal respectivo. Este se des-

plazó sobre el basamento erosionado del precámbrico inferior (?) hacia el NW hasta ocupar la posición actual; el deslizamiento se realizó a lo largo de un gran plano de falla que cortaba según dicho rumbo el flanco del pliegue, y que corresponde al plano de dislocación que separa los dos sistemas; en su avance fue detenido por el sistema de Azul contra el que incide bajo un ángulo de unos 130°.

Con esta interpretación podemos explicarnos la coincidencia del rumbo del sistema de Tandil en su sector recto y del de Alta de Vela después del cerro Salvi (120°), la orientación de los cerros de las Animas-Albión y Redondo-Tandileufú, la ligera desviación hacia el ENE del Tandileufú podría insinuar el comienzo del ala oriental del sinclinal. Se aclararía también el contacto de los esquistos cloríticos del sistema de Alta de Vela contra rocas más metamorfizadas del sistema de Tandil en el Salvi. Sólo así puede explicarse el arco que forman la foliación y las diaclasas en aquel sistema.

La falla según la estratificación, que he descripto para el grupo de cerro San Juan, se debería al desplazamiento horizontal del sistema de Tandil, lo que sólo puede haber acontecido por una cupla de fuerzas paralelas a la superficie de la corteza.

Estos acontecimientos podrían haberse sucedido en el precámbrico superior y cuando las condiciones de rigidez de las rocas, que eran sedimentarias, permitieran tal mecanismo.

La desaparición brusca y total de cerros al este de dicho conjunto y del de "Sierras del Tandil", se debe a la gran falla que hizo descender el lado nororiental de toda Tandilia.

El basamento es visible en la provincia de Buenos Aires únicamente en Tandilia; al N y al S ha de formar pliegues de fondo en sinclinales. A causa de tan reducido afloramiento me resulta imposible hallar los causales del plegamiento y del sucesivo desplazamiento.

Después de la detención del sistema de Tandil contra el de Azul, a lo largo de una falla paralela a la principal, se produjo el emplazamiento de magma que metamorfizó las sedimentitas de las que se originaron las embrechitas descriptas para el cerro San Juan.

Sobre ese relieve, erosionado con posterioridad, se depositaron arenas feldespáticas que dieron génesis a leptitas cuyos restos se hallan en los cerros Tandileufú, Albión y Alta de Vela. En éstos, como en otro de las sierras de Tandil, se emplazaron plutones que en el caso de los dos primeros generaron lacolitos interformacionales [8] a los que no puede considerárselos sincrónicos con los otros

del mismo sistema de Tandil porque en aquéllos las migmatitas son heterogéneas (epibolitas y agmatitas) con plutones discordantes [7] y en estos son homogéneas (embrechitas).

En síntesis, hay en este sector de Tandilia: a) un zócalo que aflora en contados puntos y que tiene los siguientes caracteres: rumbo de foliación y diaclasas aproximadamente E-W, buzamiento cercano a la vertical; b) rocas de caja del sistema de Tandil cuyo rumbo es NW-SE y el buzamiento 70-90°, que han de descansar en discordancia sobre el zócalo; c) cuerpos intrusivos productos de ascensos a lo largo de fallas según el buzamiento, que formaron plutones separados a pesar de la similitud en la dirección e inclinación de la foliación; unos asientan sobre el zócalo, de los más no hay evidencias de esto; d) rocas sedimentarias metamorizadas en leptitas que se apoyan sobre el zócalo en unos casos, sobre lacolitos en otros; e) lacolitos interformacionales de edad posterior.

Zócalo y rocas encajantes son de edad precámbrica, el primero anterior a las segundas, las intrusiones son posteriores; de ellas las últimas pueden ser postcarboníferas si nos atenemos a la edad de las dolomitas [4].

Para terminar expresaré, en parte como conclusión en parte como una especie de enunciado, que considero podría interpretarse al relieve de Tandilia como un pliegue de gran radio de curvatura, de rumbo caribeño (NW-SE) [9, 10] que se eleva por falla al NE y se hunde suavemente en la llanura intermontana del SW; la máxima elevación se halla en las cerrilladas de Tandil que es central y tiene en Los Cerrillos en el NW y en Cabo Corrientes sobre el Atlántico, los dos extremos más bajos. El afloramiento del basamento en Tandil, el buzamiento hacia el NW de las hileras de porfiroblastos en algunos cerros, y el conocido bajo ángulo de hundimiento de las cuarcitas en Olavarría-La Tinta-Mar del Plata, son elementos de juicio en que puede apoyarse esta hipótesis.

Pierina Pasotti

Instituto de Fisiografía y Geología
Octubre de 1958.

B I B L I O G R A F I A

1. BALK, Robert. *Structural behavior of igneous rocks*, 1948.
2. BILLINGS, Marland P., *Structural geology*, 2ª edición, 1954.
3. CHENEVOY, Maurice. *Contribution à l'étude des schistes cristallins de la partie Nord-Ouest du Massif Central Français*, Memoires Carte Géologique détaillée de la France, 428 pág., 2 láms., 45 figs. París, 1958.
4. HARRINGTON, Horacio. *La edad de la dolomita de Olavarría y la estructura de corrimiento de las Sierras Bayas*. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie). T. I. Geología Nº 6, págs. 233-257. Buenos Aires 1940.
5. JUNG, Jean y ROQUES, Maurice. *Introduction à l'étude zonéographique des formations cristallophylliennes*. Bulletin du Service de la Carte Géologique de la France. Nº 235, Tomo L, 1952.
6. PASOTTI, Pierina. *Nota preliminar sobre la petrología de la cantera "San Luis" del cerro Tandileufú, Tandil (Prov. de Buenos Aires, Argentina)*. XIX Congreso Geológico Internacional. Sección VI, Fascículo VI, págs. 153-161. Argel 1953.
7. PASOTTI, Pierina. *Sobre una roca filoneana adamellítica del Cerro Tandileufú. Provincia de Buenos Aires*. Publ. XLI Instituto de Fisiografía y Geología. 25 págs., 19 figs. Rosario 1954.
8. PASOTTI, Pierina. *Los domos lacolíticos de Tandil (Prov. de Buenos Aires)*, Publ. XLII. Instituto de Fisiografía y Geología. Rosario 1957.
9. RUELLAN, Francis. *Problemas do relevo e da estrutura do Brasil*. Boletim Geografico. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Año IX, Nº 101, págs. 559-563. Río de Janeiro 1951.
10. RUELLAN, Francis. *Le role des plis de fond dans la structure et le relief du bouclier Sud-américain. Section III. Mécanique de la déformation des roches. Influences sur les conceptions tectoniques. Fasc. III, XIX Congreso Geológico Internacional*, págs. 241/256, Argel 1953.
11. SAN MIGUEL ARRIBAS, A. y FERNÁNDEZ POLO, J. A. *Observaciones sobre la importancia de las reacciones al estado sólido en génesis y evolución de las rocas graníticas*. Tercera Reunión Internacional sobre reactividad de los Sólidos. Madrid, Sección III, págs. 549-586, 10 láms. Madrid 1956.
12. TERUGGI, Mario E. *Contribución a la petrología del Partido de Tandil. El Cerro Noceti (Prov. de Buenos Aires)*. Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales. Museo Argentino de C. Naturales "Bernardino Rivadavia". T. III, Nº 1. Ciencias Geológicas. 53 págs., 2 figs. Buenos Aires, 1951.
13. VILLAR FABRE, Jorge F. *Descripción geológica de la Hoja 32q. Sierras del Tandil (Provincia de Buenos Aires)*. Carta Geológico-Económica de la República Argentina. 1: 200.000. Dirección Nacional de Minería Bol. Nº 86. Buenos Aires 1957.