

CONSIDERACIONES PETROLOGICAS Y GEOQUIMICAS

DE LOS ALREDEDORES DE SAN JOSE DEL MORRO

PROVINCIA DE SAN LUIS

FERNANDO L. SESANA*



RESUMEN

En los alrededores de San José del Morro se reconocen tres unidades litológicas perfectamente definidas.

La primera de ellas es la más antigua (Precámbrico), y está compuesto por micacitas y metamorfitas de la facies de esquistos verdes, con variado grado de inyección de composición cuarzo-oligoclasa.

La segunda, está representada por la intrusión granítica con sus facies de granito aplítico y pegmatítico (Devónico).

La tercera y última facies litológica, está integrada por migmatitas, que abarcan el paleosoma compuesto por la primera facies, modificada por el granito de la segunda. Esta facies comprende metamorfitas de bajo a alto grado de migmatización, este último representado por el granito migmatítico; siendo la más moderna de las tres.

En la roca de caja del granito, podemos reconocer esquistos cuarzo-biotíticos, micacitas y como facies de metamorfismo más avanzado anfibolita, localizadas en general en la fracción noroeste del stock granítico; en esta última facies, se ha reconocido un proceso acentuado de alcalinización.

El granito rosado, de grano mediano a grueso, que constituye la mayor parte del afloramiento de la región, es en gran parte de composición sodalítica.

Las metamorfitas muestran casi siempre rumbo N 70-85° E, llegando en algunos casos a ser decididamente este-oeste; el buzamiento es de 80° a 50° S.

La zona considerada está afectada por fracturas y diaclasas regidas por un orden estructural de dos direcciones, una, la más prominente es N 65-75° E y la otra, dispuesta casi normal a la anterior N 28-30° O.

Desde el punto de vista del muestreo geoquímico, tanto las investigaciones realizadas para el wolframio como para el berilio, no permiten alentar perspectivas con relación a su eventual disseminación; en cambio para el molibdeno se establecen algunas pautas promisorias a través de los distintos tipos litológicos considerados, preferentemente para la zona limitada por los muestreos 10, 11, 4, y 5 con sus respectivas áreas de influencias.

ABSTRACT

In the environs of San José del Morro three lithological units - perfectly definite - are recognized.

The first of them is the most ancient (Precambrian), and it is composed by micaschists and metamorphites of facies of green schists, with a varied degree of injection of composition quartz-oligoclase.

*SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL

The second one, is represented by granite intrusion with its facies of aplite granite and pegmatite (Devonian).

The third and last lithological facies, is integrated by migmatites, covering the paleosoma composed by first facies, modified by granite of second facies. This facies includes metamorphites having a low to high degree of migmatization; the latter represented by migmatite granite. It is the most modern of three.

In the wall rock of granite, we can recognize quartz-biotite schists, mica-schists and as facies of a more advanced metamorphism, amphibolites located generally in North-western fraction of granitic stock; in this facies, an accentuated process of alkalinization has been recognized.

Rose granite (middle grained to coarse grained), constituting the most part of the outcrop of the region, is in great portion of classic soda composition.

Metamorphites show, frequently a trend N 70-85° E, reaching in some cases, a direction decidedly East-West; the plunge is of 80° to 50° S.

The considered zone is affected by fractures and joints presenting a structural order of two directions; one of them, the most prominent, is N 65-75° E and the other, disposed almost normal in respect to the preceding N 28-30° W.

From the geo-chemical sampling viewpoint, researches realized both for wolfram and for beryl do not allow to encourage perspectives of an eventual dissemination.

Instead, for molybdenum, some promissory guidelines are established through different lithological types considered, preferably for the zone limited by samplings 10, 11, 4, and 5 with its respective areas of influence.

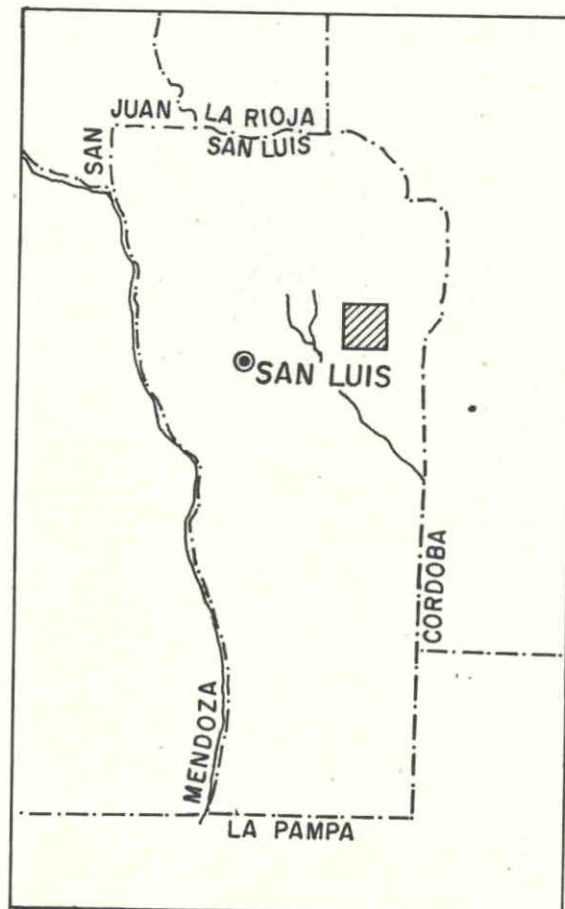
UBICACION Y VIAS DE ACCESOS

La zona en estudio está ubicada en la fracción septentrional de la provincia de San Luis.

Puede arribarse a la misma desde la ciudad de Villa Mercedes a través de 50 Km. por la Ruta Nacional 148.

Desde la capital de la provincia, se llega por la Ruta Provincial 20 hasta Saladillo y de ahí por la 17 hasta la zona considerada, separada unos 10 Km. de la estación ferroviaria de Juan Llerena.

Además, desde La Toma por la Ruta 20 hasta su empalme con la 148 y de ahí hacia el Sur luego de recorrer 20 Km. se encuentre San José del Morro y las zonas de influencia, sobre las cuales se efectuaron las observaciones consideradas en este trabajo.



INTRODUCCION

Las intrusiones graníticas en nuestro país, y particularmente en el ámbito de las Sierras Pampeanas Australes, han adquirido un rol preponderante, por la extensión que abarcan, por su valor geoeconómico y por su posible contenido de minerales críticos.

Dichos minerales suelen encontrarse en rocas graníticas, generalmente en pegmatitas y en filones de cuarzo, provenientes de un hidrotermalismo ácido, portadores de minerales fundamentales para nuestro desarrollo geindustrial.

Este estudio nos permite profundizar el conocimiento de la litología de la región, y tratar de ubicar mediante muestreos geoquímicos, la eventual presencia de molibdeno, berilio y wolframio.

Los muestreos se realizaron en forma de cuadrícula con extracción de 20 metros entre cada muestra.

El trabajo abarca 60 kilómetros cuadrados, ubicados preferentemente al suroeste de San José del Morro. Las tareas de campo duraron 45 días y se extrajeron aproximadamente 260 muestras para ser analizadas geoquímicamente por berilio, molibdeno y wolframio.

Agradezco muy especialmente la colaboración del Téc. Agustín Rodríguez en los trabajos de campo, al Sr. Antonio Fernandez Pereira por la corrección del texto y al Sr. Carlos Castros por los dibujos. Los análisis geoquímicos fueron realizados por el Laboratorio Químico del Servicio Minero Nacional.

Consideraciones Geológicas

La zona está constituida por rocas ácidas de origen granítico, granito y metamorfitas micáceas.

No obstante los inconvenientes, se lograron realizar 11 muestreos geoquímicos en las zonas perimetrales de los contactos graníticos con las micacitas y esquistos micáceos que constituyen la roca de caja.

El granito es un stock de forma alargada, con su eje mayor de 10 Km. en dirección norte-sur y un ancho de 6 Km., de los cuales afloran unos 4,5 Km., el resto está cubierto por depósitos modernos en su parte oriental.

Los afloramientos más notables se observan desde las adyacencias de la Ruta Nac. 148 hasta el valle de Conlara.

Ubicado entre la Sierra del Morro y Las Sierritas de Yulto, constituye conjuntamente con éstas, una unidad morfológica y estructural, conocida como Sierra de Yulto.

Su límite austral está en discordancia con las metamorfitas de la Sierrita de Yulto.

En toda la región, se comprobó la presencia de dos direcciones principales de fracturas, una de rumbo N 65-75°E y otra N 28-30°O.

Las metamorfitas en general, muestran rumbo N 85°E y algunas este-oeste, su buzamiento varía entre 70 y 85°Sur en el límite austral y 45 a 50°S en el norte.

La migmatización debe ser vinculada a soluciones provenientes del granito rosado que es el de mayor difusión en la región.

En la fracción sur y gran parte de la central del afloramiento, los icors se difundieron a través de los planos de esquistosidad; al encontrar poca resistencia en su camino, inyectaron y migmatizaron a la mayor parte del paleozoma de composición micacítico, dando lugar a la formación de migmatitas y micacitas migmatizadas. La poca intensidad con que se propagaron algunas soluciones graníticas, solo determinó un predominio de las segundas.

En cambio, sobre el borde norte del afloramiento, la difusión de los icors, no tuvo las mismas posibilidades en su avance. Allí el paleosoma ofreció mayor resistencia, de tal manera que los icors actuaron en forma diferente, propagándose más homogéneamente que en los casos anteriores.

En esta parte tiene lugar la formación de un granito migmatítico con variaciones porfiroblásticas.

Pensamos que este cambio en la migmatización, es debido fundamentalmente a la composición más rígida y compacta de los esquistos, como consecuencia de un mayor contenido de cuarzo. Esto puede haber influido en el comportamiento de las soluciones migmatizantes de manera tal, que la peculiar estructura de penetración lit-par-lit se transforma ante un paleosoma más rígido en una invasión difusa, que a nuestro juicio es la que engendró al granito migmatítico.

Esta modificación en la composición de las metamorfitas por un enriquecimiento de cuarzo, queda evidenciada en la zona de contacto del granito migmatítico gris, con el granito magnético rosado. En el borde superior de dicho contacto, tiene lugar la formación de una protuberancia que nos estaría indicando una zona de mayor dureza del paleosoma.

Dicha zona rica en cuarzo, evitó una mayor erosión y señala la separación de los dos granitos.

Esta protuberancia es coincidente con el rumbo N 70°E, y representa una de las direcciones predominantes de fracturas en toda la región, y que pueden ser considerados como uno de los mayores controles estructurales. En ellas se emplazan los filones de cuarzo, mineralizados o no, como también los cuerpos aplíticos enclavados en el granito ortodoxo. Estos emplazamientos, además suelen aparecer concordantemente con la esquistosidad de las metamorfitas de las rocas de caja.

Pastore y Ruiz Huidobro (1952), Socic (1964), etc., lo consideran entre Precámbrico y Paleozoico; dataciones sobre tres muestras de granito según Ar/K dieron 380 ± 20 millones de años, asignan a éste, edad Devónica.

Lema (1980). Por lo tanto los granitos migmatíticos si bien deben ser considerados posteriores al granito magmático, son también de edad devónica.

El afloramiento está limitado al norte y al oeste por fallas. La del norte con rumbo aproximado este-oeste y la occidental, norte sur. La primera se encuentra al norte de San José del Morro y la segunda, separa a este basamento del valle de Conlara.

Los restantes contactos entre el granito y la roca de caja, en partes son transicionales, como consecuencia de los amplios campos de granitización señalados.

Los caracteres estructurales son los siguientes:

- 1º) Las fallas y fracturas de orientación este-oeste, son las más antiguas, Paleozoico y están directamente relacionadas con la estructura de las Sierras de San Luis.
- 2º) Las de rumbo norte-sur, son posteriores a aquellas y podríamos vincularlas a los movimientos Terciarios.

Un rasgo con que se asocia la mineralización con la estructura de la zona, aparece a unos 500 metros al NE de la cantera de Baylón, donde se observa una mineralización de wolframio.

Aquí, como ocurre en la mina San Martín, en Valcheta, los filones de cuarzo contienen wolframita, calcopirita y hematita. Hacemos la salvedad que en el yacimiento de Valcheta en lugar de wolframita hay hubnerita. Estos filones tienen rumbo N 75°E, marcando una de las características estructurales de la región.

Si consideramos a los filones de cuarzo de origen hidrotermal o exudaciones sílico tardías del granito, debemos asignar la misma procedencia a los cerros monominerales que constituyen las canteras de la zona; el relieve actual, es la consecuencia de una erosión diferencial que elaboró la morfología de la región. De una u otra manera, estas manifestaciones de cuarzo son posteriores al granito no existiendo mayores argumentos para considerarlas con seguridad de origen pegmatítico, como Pastore - Ruiz Huidobro (1952) y Lema (1980).

Consideraciones Petroológicas

Las características petrográficas del "granito de Los Nogales", son las que predominan en la mayor extensión del afloramiento.

La muestra 101 obtenida a 500 m. del casco de Los Nogales es de granito rosado de grano mediano, cataclástico, con marcados efectos de trituramiento, consecuencias de las tensiones originadas en la fracturación que afectó a la región.

Al microscopio se observa que la biotita y algunos individuos de feldespato menos afectados por las presiones, conservan un tamaño algo mayor que el resto de los otros componentes.

Como consecuencia de las modificaciones texturales, el granito está fuertemente redondeado, uniformemente diaclasado y craquelado, con un fracturamiento cuyas direcciones predominantes son N 75°/80°E y N 28/30°O.

El aspecto porfiroideo dado por algunos cristales de cuarzo y microlino, es el resultado provocado por las fracturas de los minerales más frágiles, como consecuencia de la cataclasis presente. La causa que provoca el debilitamiento de la coherencia y que en determinados casos se hace total, es el fisuramiento de los componentes mayores y no la débil descomposición arcillosa localizada en los feldespatos.

El microlino es considerado como el principal feldespato, ya sea por su porcentaje o por su tamaño. Está inalterado, solo muestra una leve arcilitización en los bordes de los cristales menores. Algunos de estos cristales con gran desarrollo, tienen una exholución albítica en forma de guías paralelas uniformemente diseminadas.

La oligoclasa tiene el mismo tipo de alteración que el microclino, pero algo más intensa, contiene inclusiones de cuarzo, apatita y biotita.

La biotita aparece en regular proporción, es fresca, poco desarrollada y distribuida desordenadamente.

En el muestreo N° 1 en la zona oriental del afloramiento granítico y a 200 m. al sur de la tranquera de la Ea. Los Nogales, se conservan los caracteres petrográficos señalados para el granito. En las proximidades, un dique de aplita (114) atraviesa al granito rosado siguiendo rumbo este-oeste. Esta aplita granítica puede ser seguida durante 3 Km.; su ancho es de tres metros.

La proliferación de estos diques de aplita y de granito aplítico o de microgranitos es notable y sus emplazamientos están controlados generalmente por la dirección de fracturamiento E-O.

En el límite austral de este granito (129) del muestreo N° 2, a 1300 m. al ONO del casco de la Ea. La Verónica, se advierte una leve disminución en el tamaño del grano, y una tonalidad grisácea en el color rosado, predominante para casi todo el granito del stock, también es notable el craquelado ya señalado.

El rasgo sobresaliente en la composición de todo este afloramiento, es la presencia de microlino; de tal manera, que a este granito se lo considera de baja temperatura y por su participación en la migmatización, se lo ubica entre la mesozona y la epizona.

En el área de los muestreos N° 2 y 3 de la Ea. La Verónica, el granito conserva los caracteres petroectónicos descriptos.

En la zona de los muestreos N° 6 y 7, ambos con rumbo este-oeste, además de observarse la presencia de caracteres metamórficos por cataclasis, como en los diversos sectores controlados, se nota un mayor número de microfisuras como consecuencia de la intensificación del diaclasamiento con rumbo N 28/30° O y N 75/80° E.

En cambio, los diques de aplita y granito aplítico abundantes en la región, posteriores a la fracturación que afectó al granito, sólo muestran señales de un metamorfismo protoclástico.

Una diferenciación composicional, tiene lugar en los sectores correspondientes a los muestreos N° 10 al SO del C° Blanco y en el N° 11 antes del contacto con el granito porfiroblástico.

En el muestreo N° 11 el granito sodaclásico porfiroideo (287) está en contacto con la micacita migmatizada (271). Tanto en aquel lugar como en el del granito alcalino (236) al suroeste del C° Blanco, quedan evidenciados los procesos de alcalinización, que como veremos más adelante, también alcanzaron a la anfibolita (267) correspondiente al muestreo N° 10, alcalinizándola.

Con respecto a la estructura del paleosoma correspondiente a las micacitas, esquistos micáceos y cuarzo biotíticos, es posible observar que se encuentran en paquetes isorientados con la esquistosidad primaria; hallándose inyectado y migmatizado por arteritas de composición cuarzo-oligoclasa, de manera que este grupo de rocas, ha sido en primera instancia invadido por soluciones de composición tonalítica, anteriores a la migmatización granítica.

Este proceso de granitización potásica es comprobado por la presencia de migmatitas graníticas en los ejemplos (249) del muestreo N° 10 A (243) del N° 9 y (232) al oeste del C° Blanco.

Estas rocas representan etapas intermedias de los procesos que dieron origen al granito porfiroblástico.

Para tratar los caracteres correspondientes a la alcalinización que se extiende desde el norte del casco de la Ea. Los Nogales hasta el granito porfiroblástico de la Ea. Los Diques, se considerará el granito sodaclástico (287) de textura porfiroidea. Esta muestra se encuentra en las cercanías de la micacita migmatizada (271); este granito se extiende hacia el oeste del afloramiento.

Es de grano mediano, de color rosa fuerte (rojizo), inalterado.

La textura, holocristalina panallotriomorfa porfiroidea, está afectada por metamorfismo.

Esta perturbación textural puede ser atribuida a dos motivos:
El 1º) A la proximidad de éste con el granito migmatítico, razón por la cual la zona de contacto pudo haber influido en las distorsiones texturales.
El 2º) La cercanía de la zona de contacto con el xenolito correspondiente a la micacita migmatizada (271).

No existe transferencia composicional entre este granito y el neosoma que migmatizó a la micacita.

Uno de los rasgos más notable de este granito, es la presencia de fenocristales de micro^clino que transfieren el carácter porfiroideo a la textura. Algunos individuos de cuarzo también adquieren tamaño de fenocristales, en los que se observan extinciones fragmentosas acompañadas por microfisuramiento.

La albita presenta regularidad tanto en su porcentaje como en el tamaño de sus individuos, su estado de conservación es bueno.

Se destaca la superior proporción de cuarzo; le sigue en importancia micro^clino, albita, moscovita secundaria y alrededor de un 5 a un 7% de biotita primaria.

El bajo porcentaje de componentes melanocráticos, llevó a clasificar a la roca como granito sodaclásico, de acuerdo con la composición de la plagioclasa (albita).

Si el porcentaje de biotita primaria no hubiera excedido el tres por ciento, esta roca habría sido considerada como alaskita, según la clasificación de Johansen para los granitos sodaclásicos leucocráticos.

En el sector occidental del afloramiento, al oeste del C° Blanco, se encuentra el granito alcalino (236). El tamaño del grano puede variar de fino a mediano, de color claro y aspecto fresco.

Se trata de una diferencial marginal del "granito de Los Nogales" consistente en una variación en el tamaño del grano, 95% de pérdida en el contenido de biotita y principalmente en una conversión por ausencia de calcio y sodio en la plagioclasa, de manera que se produce un incremento en el potasio, constituyente principal del microlino.

Esta alcalinización en la diferenciación granítica occidental, es coincidente con la modificación que formó el granito sodaclásico (287), estudiado en el muestreo N° 11, que forma parte del sector norte del afloramiento. También puede interpretarse por la temperatura de formación de los componentes (cuarzo, microlino y moscovita) que se trata de un granito de epizona.

Al norte del granito porfiroblástico y en las inmediaciones de los diques, en el muestreo N° 4, al oeste de la ruta 148 puede verse un apófisis indiferenciando del "granito de Los Nogales" enclavado en el ambiente migmatítico, en contacto con metamorfitas. Este (159) es una modificación a granito pegmatítico debido al mayor crecimiento de sus componentes. Mantiene los rasgos de microfisuración que caracterizan al "granito de Los Nogales". El estado de inalterabilidad es bueno.

En el muestreo N° 5, ubicado ligeramente al suroeste del N° 4 y ya en la zona de los diques, se observa un predominio del granito porfiroblástico (163) característico para este sector septentrional. Esta roca presenta el grado más elevado de granitización de toda la región. Su color es gris con fenoblastos de microlino de 2,5 a 5 centímetros de longitud; se extiende desde la zona de los diques al norte, hasta el filo que se emplaza con rumbo E0 en el límite aproximado de las estancias Los Diques y Los Nogales, en el sur.

Trataremos primeramente a las metamorfitas ubicadas en el límite septentrional, para proseguir hacia la zona más austral de este trabajo.

El área que abarca los muestreos 8, 4 y parte del 5, está integrada en su mayor parte por esquistos cuarzo biotíticos inyectados y micacita migmatizada.

En esta zona ubicada un poco al norte y noroeste de San José del Morro, los esquistos buzan 60° E con rumbo N 25° O.

De este grupo de rocas sólo se destaca por su amplia difusión el esquisto cuarzo biotítico (173), del muestreo N° 5.

Su color es gris blanquecino, debido a la alternancia de biotita con pequeños individuos de cuarzo. Esporadicamente se observan arteritas leuocráticas, controladas por la esquistosidad de la roca.

Al microscopio vemos una alternancia de fajas claras y oscuras, como consecuencia de la disposición de cuarzo y plagioclasa entre los haces oscuros de biotita.

Por el alto contenido de cuarzo, queda en evidencia que los esquistos emplazados en esta zona, son más cuarzosos que la mayoría de las rocas semejantes diseminadas en la región estudiada.

El mayor contenido de cuarzo, modifica el modo de propagación de la granitización en este sector, debido al cual las soluciones migmatizantes dieron origen al granito porfiroblástico de Los Diques.

En las arteritas de los esquistos se advierte una mayor proporción de oligoclasa que la observada en su paleosoma. En sus bordes puede verse como la fracción micácea de la metamorfita, ha sido desplazada contra las paredes más cuarzosas del esquisto.

La composición cuarzo-oligoclasa de las arteritas, nos señala una penetración de composición tonalítica, estos aportes son anteriores a la acción granitizante alcalina.

La parte noroccidental del stock, está formado por granito migmatítico, en parte porfiroblástico.

El paleosoma del granito correspondiente a la fracción sur del muestreo N° 9 (244), muestra caracteres semejantes a la anfibolita alcalinizada ubicada ligeramente al sur oeste, en el muestreo N° 10.

Uno de los rasgos más notables que se reconocen en su paleosoma, es la biotitización de algunos individuos de anfíbol y la presencia de titanita, tan arraigada por su notable desarrollo en la anfibolita (267).

Es difícil distinguir si todo el microlino pertenece al neosoma, o si cierta proporción es producto de la potatisación, y como tal, corresponde a metacristales del paleosoma. Si comparamos el tamaño de los metacristales de la anfibolita, los integrantes del paleosoma serían aquellos de mayor tamaño.

Al microscopio queda en evidencia la naturaleza anfibólica del paleosoma y la presencia de oligo-andesina parcialmente arcilitizada acompañando al microlino y al numeroso cuarzo.

La textura migmatítica de este granito, muestra aglutinamientos de hornblenda y biotita ocasionados por los emplazamientos producidos durante la penetración del neosoma.

Una evidencia del origen autóctono de este granito gris, lo constituyen los xenolitos de paleosoma a veces algo migmatizados que se encuentran en su masa y que suelen presentar un diámetro entre 15 y 20 centímetros. Más al sur, el muestreo N° 10 determina el límite suroccidental del afloramiento.

En él vemos dentro de las metamorfitas, uno de los ejemplos más interesantes de alcalinización; la anfibolita alcalinizada (267). Su grano es mediano y compacto, su color gris oscuro verdoso debido a la abundancia de anfíbol y biotita en su composición. La textura puede ser ubicada entre granoblástica a parcialmente porfiroblástica. Se trata de una anfibolita alcalinizada por metasomatismo producido en la zona de contacto con la intrusión granítica.

Regionalmente se puede establecer que la composición anfibólica de las metamorfitas, se hace más notable en los bordes occidental y austral de la intrusión granítica.

Al microscopio queda perfectamente definida la textura porfiroblástica, producida por el notable desarrollo de los metacristales de microlino,

los que durante su crecimiento han incorporado a su masa, pequeños cristales de hornblenda, en menor cantidad laminillas de biotita y cristalitos de apatita y muy escasa titanita.

La proporción de microclino es aproximadamente de un 30% con relación a los componentes félicos.

La hornblenda es el principal componente, por lo general se encuentra en cristales prismáticos bien desarrollados, siendo también numerosas las secciones basales. Algunos de estos individuos muestran en sus bordes biotitización.

Cuando el proceso de alcalinización se intensifica, algunos de los cristales de hornblenda pueden ser reemplazados totalmente por biotita. Tanto el anfíbol como la mica contienen inclusiones de apatita y titanita.

La presencia de grandes cristales de titanita, pone en evidencia su extensa propagación, especialmente en todo el borde occidental y austral, además de encontrarse también en otras metamorfitas de la zona.

En esta roca no se reconoció cuarzo primario, sólo podría tener ese origen, los pequeños y escasos individuos redondeados que se encuentran incluidos en el microclino; no obstante consideramos como más factible que ese cuarzo sea producto de metasomatismo de contacto, constituyendo su presencia una incipiente silicificación, que estaría acompañando a la alcalinización.

Se destaca el desarrollo y frecuencia de los cristales de apatita, los que en algunos casos alcanzan 5 mm de diámetro.

El anfíbol puede contener inclusiones opacas con formas prismáticas. La presencia de óxido de hierro (hematita) es muy escasa y se localiza en los bordes de algunos individuos de hornblenda como producto de su transformación.

La biotitización y la formación de metacristales de microclino, está indicando una etapa de alteración potásica, tanto en la zona de reacción de borde de granito, como en la roca de caja.

En la generalidad de los muestreos es frecuente determinar, mediante los controles petrográficos, que las metamorfitas de caja fueron diversamente perturbadas por procesos de migmatización.

En el borde oriental de la intrusión puede establecerse que, salvo las variaciones de grano y tipo de inyección, la roca de caja está constituida por micacita inyectada por cuarzo y oligoclasa, transfiriendo de esta forma el carácter tonalítico a la inyección.

Al microscopio esta micacita (113) muestra una textura esquisto-sa, inyectada por venas de cuarzo y oligoclasa concordantes con los micropliegues que la caracterizan.

La inyección y los micropliegues no deben ser singenéticos, de acuerdo a la sericitización de la biotita contigua a las arteritas cuarzosas.

Si la abundante sericita es producida por la penetración de las guías cuarzosas, posiblemente estas son posteriores a los micropliegues.

Ello se debería a lo siguiente:

- 1º) Acomodamiento a la textura preexistente.
- 2º) La sericitización que afecta parcialmente o totalmente a la mayoría de las láminas de biotita, está vinculada al hidrotermalismo que dió origen a las arteritas cuarzosas.

La biotita está acompañada por pequeños individuos de cuarzo, orientados según la exfoliación impuesta por la mica.

Las metamorfitas adyacentes a los contactos sur, suroriental y oriental del afloramiento granítico, tienen aporte ígneo de composición cuarzo-oligoclasa.

Consideraciones Geoquímicas

Para tener un panorama de la posible distribución de los cationes más significativos dentro de un ambiente litológico preponderantemente ácido se

procedió a la extracción de muestras en los contactos más claros y representativos entre los diversos tipos de granitos y sus respectivas rocas de caja, cuyas composiciones varían en diversos sectores considerados.

Para la identificación del berilio y el molibdeno se efectuaron análisis espectrogramétricos semi cuantitativos, empleándose para la investigación del wolframio análisis colorimétricos, debido a que con el método espectrogramétrico no podían ser detectados los valores de wolframio inferiores a 330 ppm.

Dado lo reducido del espacio, que se dispone para volcar los resultados obtenidos en estos trabajos de investigaciones, nos vemos obligados a simplificar considerablemente los diversos valores analíticos.

De tal manera trataremos los datos más significativos de cada uno de los 11 muestreos realizados.

Muestreo N° 1

400 metros al sur de la entrada principal de la Ecia. Los Nogales, en parte toca la ruta Nac. 148.

Aquí no se modifica el valor de base de 3.3 ppm. para el berlio, en cambio para el molibdeno surgen algunos valores significativos en los contactos del granito con la micacita, al variar el valor de base de 33 ppm. a 100 - 300 ppm. (m.106), y en la micacita inyectada, en la (m.100) se registra 100 - 300 ppm.; mientras que en la (m.109) del granito, se obtiene un valor de 330 - 1.000 ppm., constituyendo éste, uno de los resultados más elevados que se identifican para el molibdeno.

Con referencia a los análisis colorimétricos de wolframio, podemos hacer extensivo sus resultados tanto para éste, como para los otros 10 muestreos restantes; ello se debe que en las 270 muestras consideradas no se obtuvieron valores superiores a 20 ppm., salvo en la muestra extraída a 500 m. al SO del muestreo N° 2 en la que sólo se arrojó 80 ppm.

Esto nos está demostrando, que en esta región no se ha producido ningún tipo de propagación de wolframio por diseminación.

Muestreo N° 2

1.300 m. al ONO del casco de La Verónica.

Se observa para el berilio valores anómalos en la zona de contacto correspondiente a la zona del granito con micacitas inyectadas; muestras N° 118 = 33 - 100 ppm. y N° 119 y 120 = 10 - 33 ppm. cada una. En el granito la muestra N° 121 y 122 arrojan 10 - 33 ppm., la N° 123 = 3,3 - 10^{ppm} y la N° 124 = 10.

En cambio para la zona correspondiente a los esquistos parcialmente migmatizados todas las muestras no superan el valor de base de 3,3 ppm.

El molibdeno en las muestras N° 117, 118, 119 muestran valores de 33 - 100 ppm.; en cambio para el granito, la muestra N° 121 esos valores escalan a 330 - 1.000 ppm.

Muestreo N° 3

1.700 m. al NO del casco de La Verónica.

Sólo se advierten valores algo elevados para el molibdeno en la muestra N° 135 de granito, donde se detecta 100 - 330 ppm. y en las muestras N° 138 y 139 del esquisto, los valores oscilan entre 100 - 330 ppm.

Salvo los leves valores detectados para el berilio en estos tres muestreos, en los otros nueve restantes, se verifica que los valores de base de 3,3 ppm. son escasamente modificados, aunque se hallan en los muestreos N° 6, 8 y 10 algunos valores que sin llegar a ser significativos superan bastante los de base.

Muestreo N° 4

Zona de los diques al O de la Ruta 148.

(Ecia. Los Diques).

Para el molibdeno, aquí aparecen valores en la zona de contacto del granito con los esquistos cuarzo biotíticos, que por lo general oscilan entre 33 - 100 ppm. llegando en las muestras N° 140 y 143 a 100 - 330 ppm.

Estos valores se mantienen en las muestras de granito, pero aquí se llega a 330 - 1.000 ppm. en la muestra N° 157 correspondiente a la zona de esquistos cuarzo biotíticos.

Muestreo N° 5

Ligeramente al Sur de los diques y al Oeste del muestreo 4 .

(Ecia. Los Diques).

Si bien en la zona de contacto con granito y esquistos cuarzo biotíticos y en éstos, no se anotan valores superiores al de base para el molibdeno, en que solo se detecta 100 - 330 ppm. en la muestra N° 167; en cambio en el granito, los valores se mantienen constantes entre 100 - 330 ppm. alcanzando un pico en la muestra N° 172 de 1.000 - 3.300 ppm.

Muestreo N° 6

600 m. al Este del muestreo N° 3.

El berilio, especialmente en la zona correspondiente al granito, muestra un valor de 3,3 - 10 ppm. en las muestras N° 181 y 186.

En el presente muestreo sólo es destacable el análisis de un granito aplítico emplazado en la zona de contacto de granito con micacita migmatizada, en esa roca el molibdeno alcanza en la muestra N° 177 330 - 1.000 ppm. Los valores en esta zona son constante para el molibdeno entre 33 - 100 ppm.

Muestreo N° 7

A 1.300 al Este del muestreo N° 6.

Salvo en la muestra N° 198 de la zona de contacto de granito con micacitas migmatizadas en que el molibdeno se detecta en 330 - 1.000 ppm. los valores tanto de este catión como de berilio no superan los valores de base.

Muestreo N° 8

Inmediatamente al norte de San José del Morro.

Las muestras N° 212, 213 y 214 de la zona de contacto de granito con esquistos cuarzo biotíticos, arroja para el berilio 3,3 - 10 ppm. y para el molibdeno 33 - 100 ppm. Las restantes muestras están ubicadas en los tenores de base para cada elemento estudiado.

En la zona de esquistos cuarzo biotíticos, las muestras N° 219 y 220 señalan para el berilio 3,3 - 10 ppm.; en cambio para el molibdeno tanto en la muestra N° 220 hasta en la 223 inclusive, el Mo fluctúa de 33 - 100 ppm. a 100 - 330 ppm.

No se registran valores superiores al de base en las muestras correspondientes al granito.

Muestreo N° 9

Al SO de la cantera "La Orquídea" y ligeramente al norte del A° sin nombre.

No se registran variaciones dignas de destacar.

Muestreo N° 10

6.000 al SE de la cantera de Barrera.

En la zona de contacto del granito migmatítico con micacita gnéi-sica, se constata que en las muestras N° 255, 256 y 257 el berilio aparece con 3,3 - 10 ppm. no superando el resto de las mismas el valor de base.

En cambio para el molibdeno, tanto para la zona de la migmatita granítica en las muestras N° 247 y 248 como en el contacto del granito con la micacita gnéisica, en las muestras N° 253 y 257 se obtienen en todos estos casos valores que oscilan entre 100 - 330 ppm.

Muestreo N° 11

1.000 m al NO del casco de la Ecia. Los Nogales.

En este muestreo podemos señalar que el 80% de las muestras tanto en la zona de contacto del granito sodaclásico y la micacita migmatizada como en élla y en el granito sodaclásico, el berilio se hace presente con 3,3 - 10 ppm.

En cambio, el molibdeno para la zona de contacto, como en la mica cita migmatizada, fluctúa de 33 - 100 ppm. a 100 - 330 ppm., valor este que se destaca en las muestras N° 272, 273, 276, 279, 280 y 281.

Se advierte incremento en los valores de base para el molibdeno en el granito sodaclásico.

CONCLUSIONES

Se reconocen tres unidades petrológicas; la más antigua formada por metamorfitas, constituye la roca de caja del stock granítico que llamaremos "granito rosado del Morro". Entre sus componentes se destacan micacitas, anfíbolitas y esquistos cuarzo-biotíticos. Está caracterizada por una penetración magmática de composición tonalítica muy difundida en el sector sur y oriental del afloramiento y otra granítica que se hace presente preferentemente sobre todo el extremo norte y occidental del mismo. La invasión de composición tonalítica es en todos los casos anterior a la granítica.

La intrusión del granito rosado, principal componente del stock, genera con sus soluciones magmáticas (icors) el mecanismo apropiado de granitización sobre el paleosoma de las metamorfitas, originándose distintos tipos de migmatitas, cuyo exponente más avanzado lo constituye el granito migmatítico de la estancia Los Diques. De tal manera las migmatitas pasan a ser la unidad petrológica más moderna.

Un proceso de alcalinización significativo, tuvo lugar en el área ocupada por el muestreo N° 10, donde se observa la transformación de una anfíbola por la presencia de metacristales de microclino formados por el metasomatismo de contacto de esa roca con el granito rosado.

Otros ejemplos de alcalinización del granito rosado, en el extremo norte de su afloramiento, ponen en evidencia que dichos procesos se encontrarían íntimamente vinculados a la granitización que ha tenido lugar en dicha zona.

La característica estructural de la región está dada por dos direcciones de fracturas y diaclasas, la más prominente con rumbo N 65-75°E y la otra N 28-30°O.

La primera, en forma casi regular controla preferentemente el emplazamiento de diques y cuerpos de cuarzo, aplita, pegmatita y granito aplítico, tan frecuentes en la región.

Estos rasgos estructurales se mantienen con las mismas características en las rocas metamórficas.

Desde el punto de vista del muestreo geoquímico, como se aprecia para el berilio, son escasos los valores que pueden ser significativos para una eventual diseminación.

Para el molibdeno, las perspectivas aparecen en forma más promisorias ya que sus porcentajes más elevados son localizados indistintamente en los diversos tipos litológicos estudiados.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede establecer que la zona más propicia para proseguir los trabajos de investigación para determinar una eventual diseminación del molibdeno, está limitada por los muestreos 10, 11, 4 y 5 y sus alrededores.

Con referencia al wolframio reconocemos que todos los datos analíticos demuestran que sus posibilidades de diseminación son netamente negativas.

J. D. Arce

BIBLIOGRAFIA

- Clayton, R. 1971 - Estudio Petrológico de algunos yacimientos de Tungsteno en la Sierra del Morro y Sierrita de Yulto - Prov. de San Luis República Argentina - Contribuciones Científicas y Tecnológicas N° 2 Un. Tec. del Estado S. de Chile.
- Lema, H. 1980 - Geología de los afloramientos del arroyo Peñas Blancas - Sierra de Yulto - Prov. de San Luis - Asoc. Geol. Arg. T. XXXV N° 1 Buenos Aires.
- Pastore, F. y Ruiz Huidobro, O. J. 1952 - Descripción Geológica de la Hoja 24 g Saladillo - Prov. de San Luis - Dir. Nac. de Minería, Serv. Tec. Minero - Buenos Aires.
- Sesana, F. L. 1957 - Sobre una fenacita de San Luis - Asoc. Geol. Arg. T. XII N° 3 - Buenos Aires.
- Socic, M. V. J. 1964 - Descripción Geológica de la Hoja 24 h Sierra del Morro (San Luis - Córdoba) - Dir. Nac. de Geol. y Minería - Bol. N° 95 - Buenos Aires.

MUESTREO N° 1
800m AL S. TRANQUERA
"LOS NOGALES"

N

P101 300m CASCO "
LOS NOGALES"

200 m

P: MUESTRA PETROGRAFICA

107

104

110

108

105

111

109

106

112

148

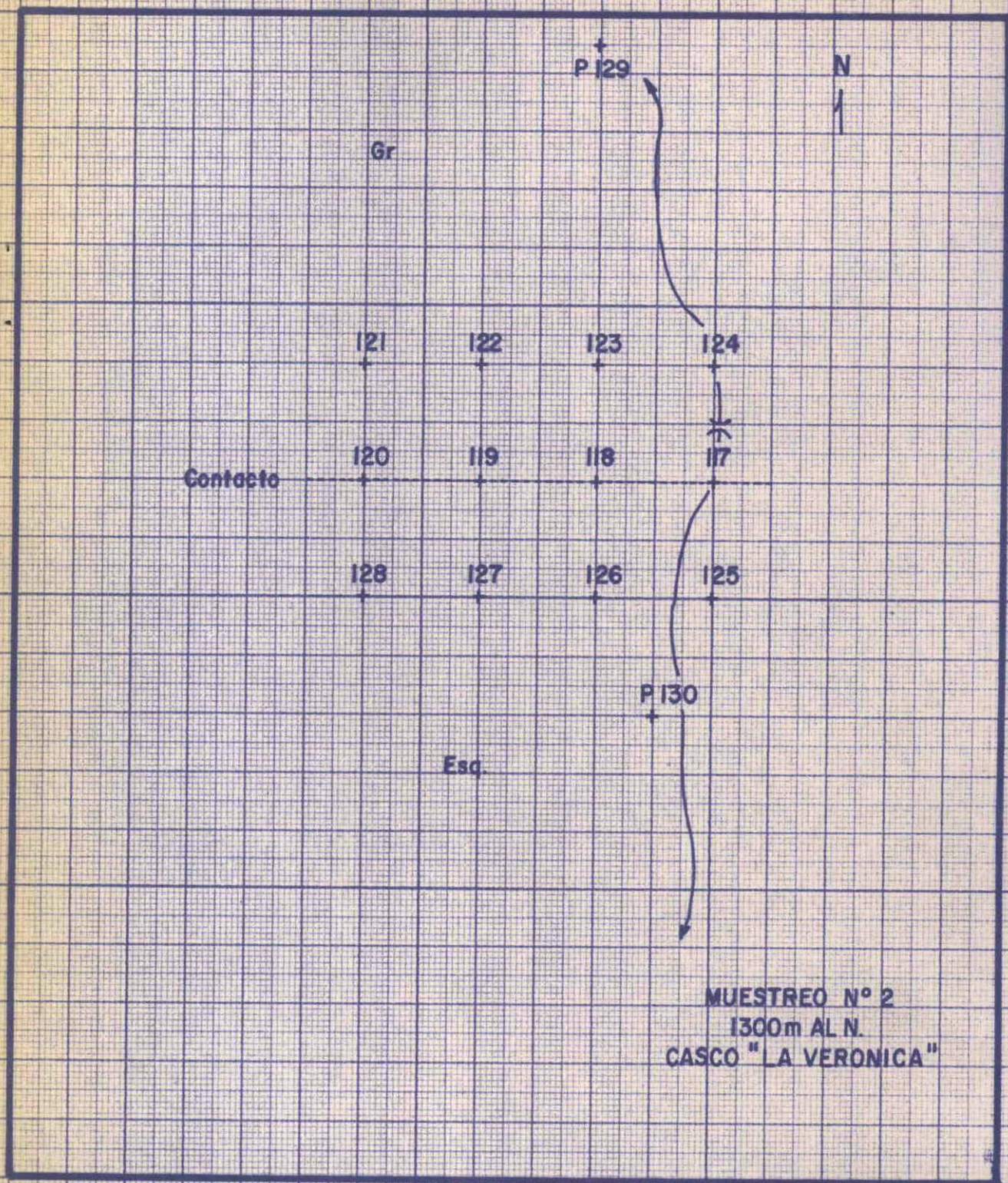
Contacto

P 113

Q.V. Mercedes

Gr.

Esq.



MUESTREO Nº 3
1700 m AL N. CASCO "LA VERONICA"

Esq.

Divisoria de Aguas

Contorno

Gr

N

139	138	137
131	132	133
134	135	136

Esq.

Destape en cuarzo

Corrida 100 m

N
↑

+ 164

+ P 160

153

154

155

156

157

158

A 500
R. 148

140

141

142

143

144

145

146

Contacto

R. 148

152

151

150

149

148

147

Gr. Migmatiz.

+ P 159

Muestra A de destape

Muestra B de destape

MUESTREO N° 4

ZONA DE LOS DIQUES - Ea. LOS DIQUES
500 m AL O. DE LA R. 148



N

Esq.

P 173x

+169

Embalse
Norte

168 +

166

Gr. Mig.

+167

+165

+170

Contacto

+164

+171

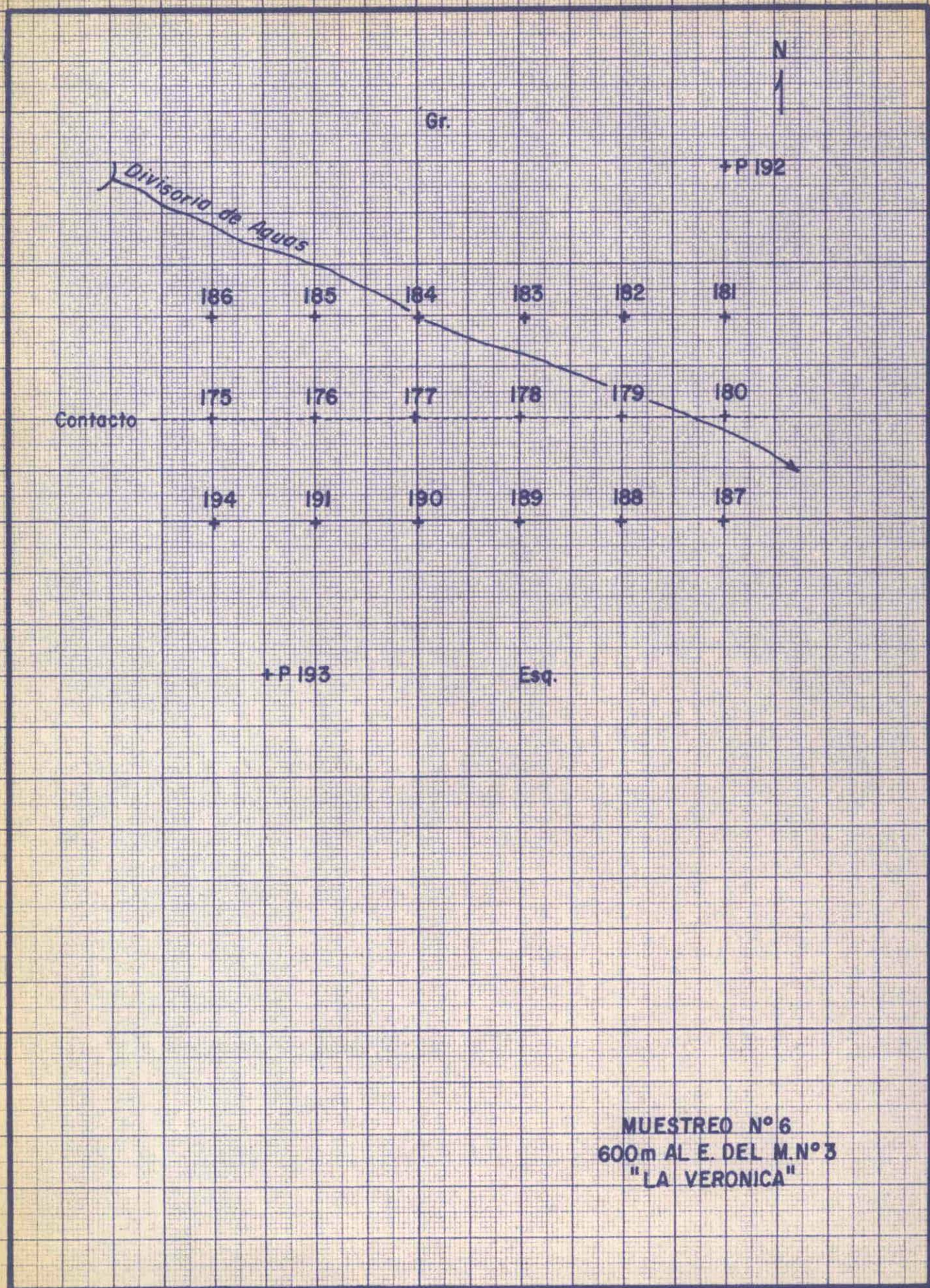
+174 P

+172

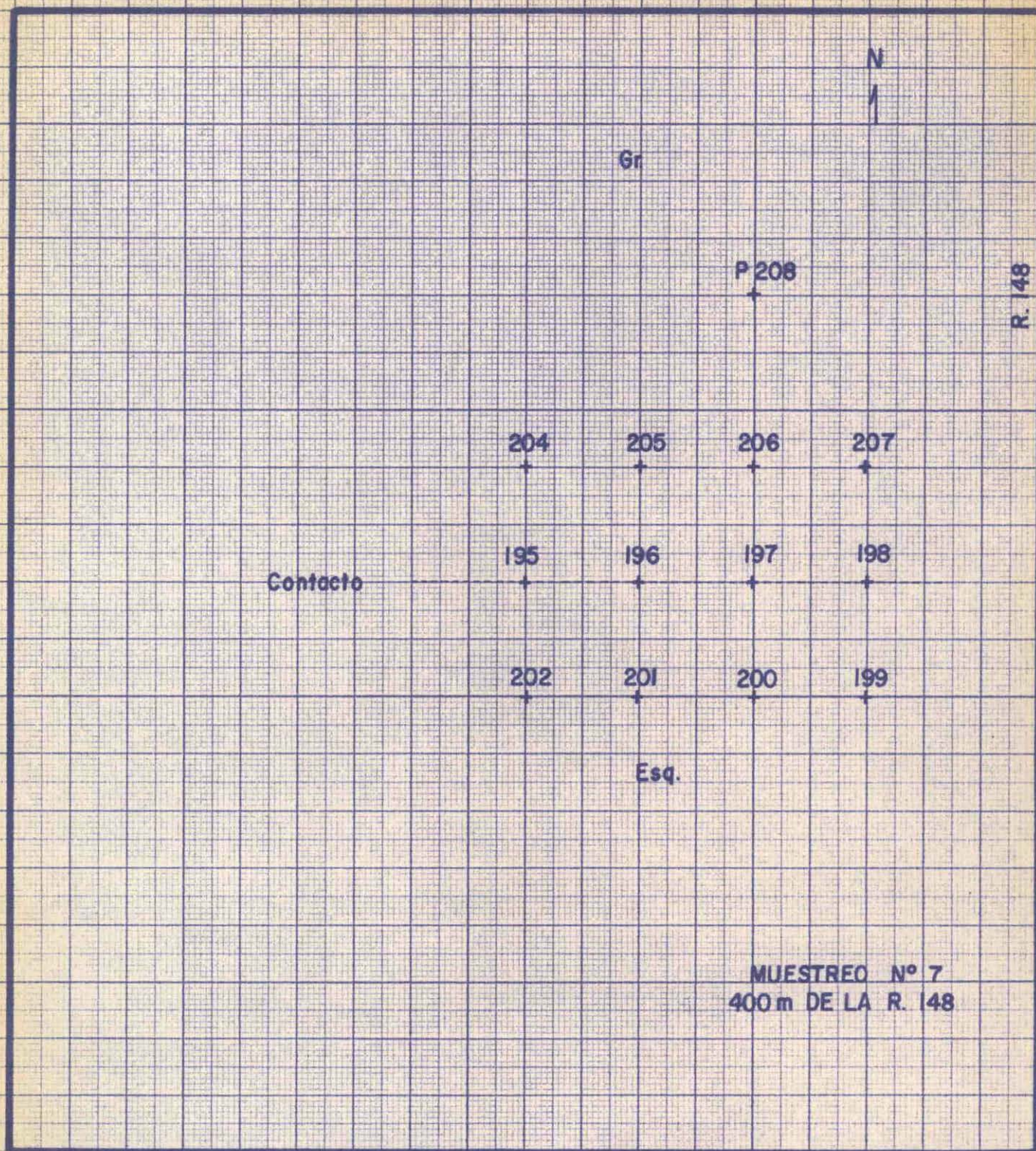
Gr. Mig.

A. El Morro

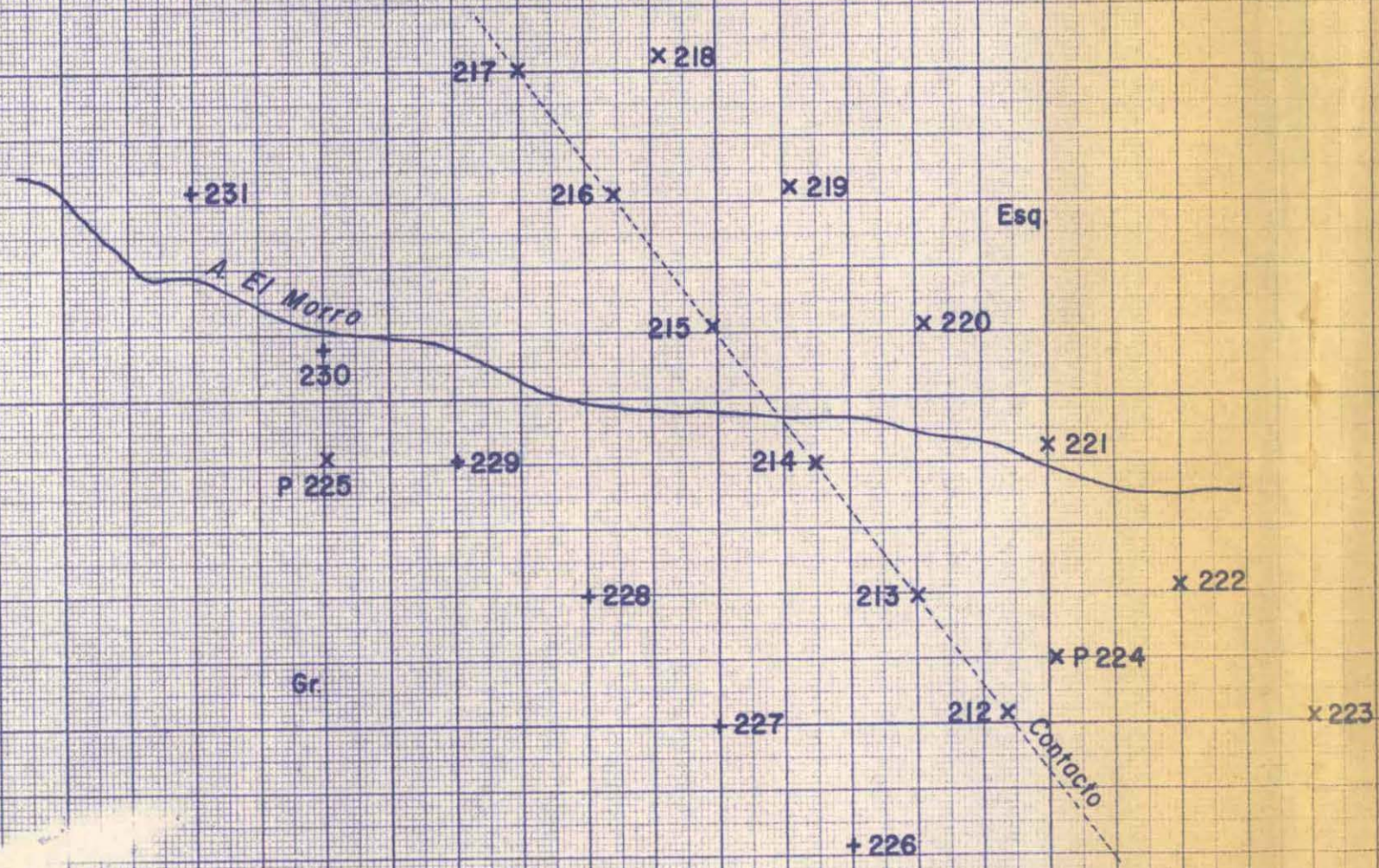
MUESTREO N°5
INMEDIATAMENTE AL S. DEL EMBALSE
(Ea. LOS DIQUES)



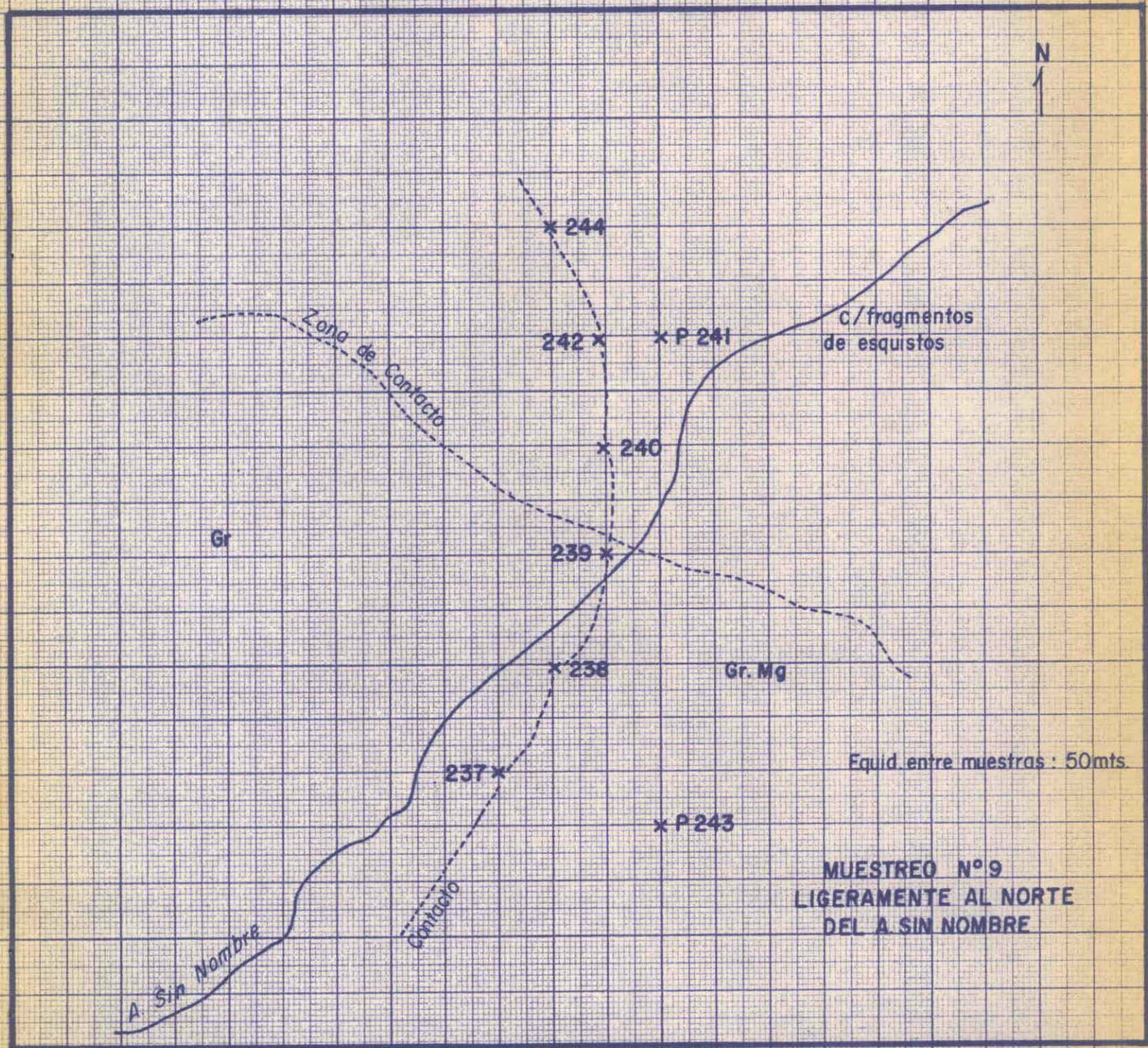
MUESTREO N° 6
600m AL E. DEL M. N° 3
"LA VERONICA"

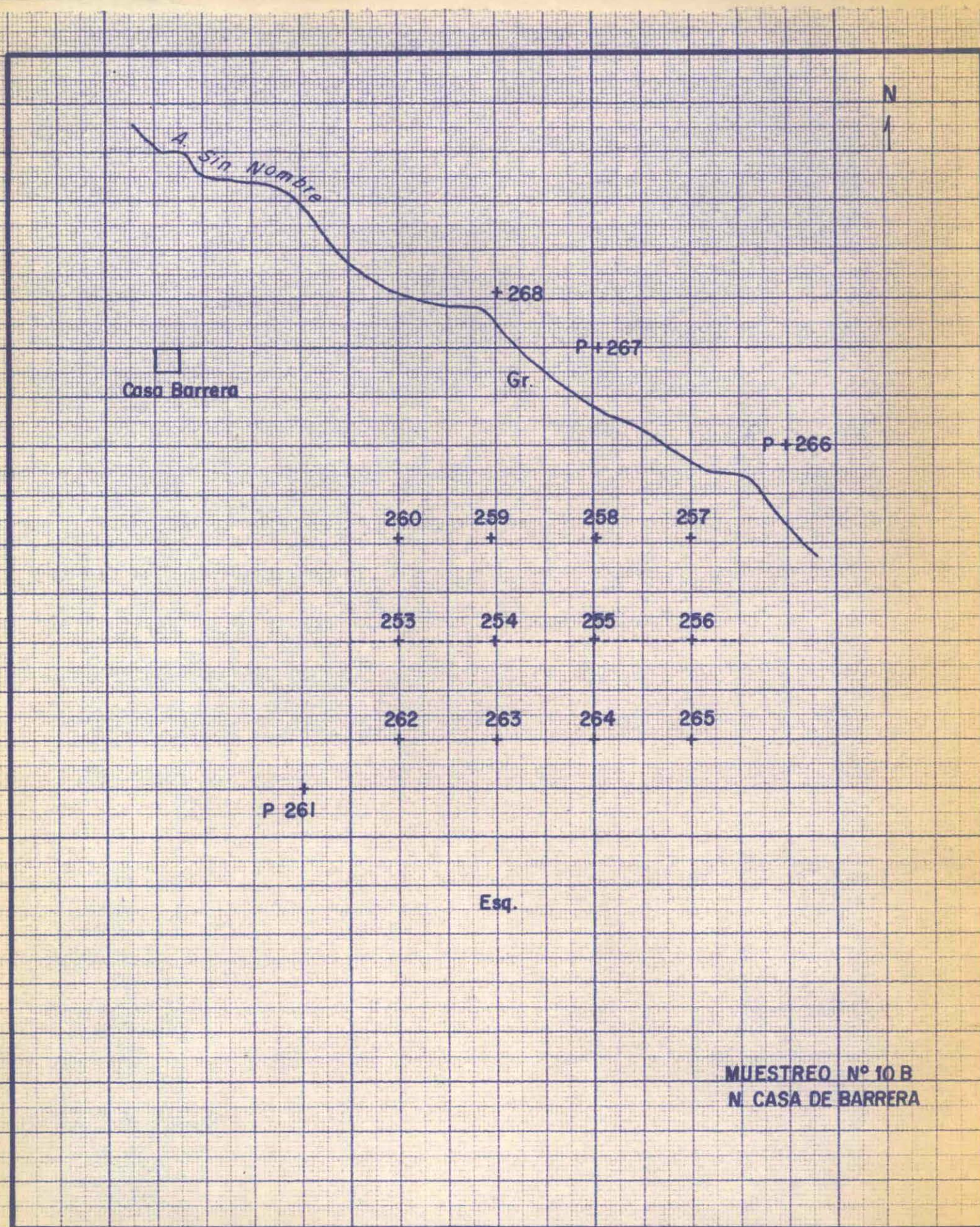


N
↑



MUESTREO N° 8
AL N. DE S. JOSE DEL MORRO





MUESTREO N° II
COLGAJO DE METAMORFITA
Ed. LOS NOGALES

N
↑

