

**GEOLOGIA DE LA BASE GABRIEL GONZALEZ VIDELA  
(ANTARTICA)**

**Por**

**Martin Halpern**

## C O N T E N I D O

ABSTRACT . . . . .	147
RESUMEN . . . . .	147
INTRODUCCION . . . . .	147
Materia del Informe . . . . .	147
Ubicación . . . . .	148
Agradecimientos . . . . .	148
BOSQUEJO GEOLOGICO DE LA BASE . . . . .	148
Generalidades . . . . .	148
El Complejo Igneo . . . . .	149
Metamorfismo de Contacto . . . . .	151
HISTORIA GEOLOGICA . . . . .	152
REFERENCIAS . . . . .	154
ANEXO.	
Mapa Geológico de la Base.	
Descripción de fotografías.	

# GEOLOGIA DE LA BASE GABRIEL GONZALEZ VIDELA - ANTARTICA\*

p o r

Martin Halpern\*\*

## ABSTRACT

The geological features of base "Gabriel González Videla", in Tierra de O'Higgins, and Isla Util situated about 12 km. north from the base, are being studied.

The field work was done during austral summer 1960/61 and petrographic determinations were done at the University of Wisconsin.

The rocks correspond to andesite sills, porphyritic andesite, plutonic bodies of quartz diorite, aplite dykes and small sections of metamorphosed sediments.

All the igneous rocks are supposed to be crystallization-differentiation products of a common parental magma according to Dr. Adie's thesis: ADIE (1955).

From the observed field relationships, the geologic history was as follows:

- Youngest (3) Intrusion of the quartz diorite batholithic body and aplite dykes coupled with tectonic disturbances in the Antarctic Peninsula.  
(2) Intrusion of the porphyritic andesite and andesite sills.  
Oldest (1) Deposition of the arenaceous and conglomeratic sediments.

## RESUMEN

Se estudian las características geológicas de la base "Gabriel González Videla", en la Tierra de O'Higgins, y de la Isla Util, ubicada 12 km. al norte de la base. El trabajo de campo fue desarrollado durante el verano austral 1960/61, mientras las determinaciones petrográficas se efectuaron en la Universidad de Wisconsin.

Las rocas corresponden a filones mantos andesíticos, andesitas porfíricas, cuerpos plutónicos de dioritas cuarcíferas, diques aplíticos y pequeñas secciones de sedimentos metamorfoseados.

Se supone, de acuerdo con la tesis establecida por ADIE (1955), que las rocas ígneas son todas productos de la cristalización diferencial de un magma parental común. De las relaciones de campo observadas, la historia geológica fue la siguiente:

- Juvenil (3) Intrusión del cuerpo batolítico de diorita cuarcífera, y diques aplíticos asociados con perturbaciones tectónicas en la Península Antártica.  
(2) Intrusión de la andesita porfírica y filones mantos andesíticos.  
Más antigua (1) Deposition of los sedimentos arenosos y conglomeráticos.

## INTRODUCCION

### Materia del informe.

Este informe contiene los resultados del trabajo geológico de campo, desarrollado durante el verano austral 1960/61, conjuntamente con el trabajo de labora-

\*Recibido para su publicación en octubre de 1961.

\*\*Departamento de Geología, Universidad de Wisconsin, Centro de Investigación Geofísica y Polar, Madison.

torio correspondiente efectuado en la Universidad de Wisconsin. Las descripciones petrográficas se basan en el estudio, en cortes transparentes, de 70 muestras reunidas en la base científica "Gabriel González Videla", de la Universidad de Chile, y en la Isla Util.

### Ubicación.

Según se observa en la figura 1, la base está situada en la Costa Danco, al norte de la Tierra de O'Higgins o Península Antártica. Sus coordenadas geográficas son: 64° 49' 24,8" Lat. S. y 62° 51' 34,8" Long. W.

Isla Util, una pequeña isla en el Estrecho de Gerlache, se encuentra unos 12 km. al norte de la base "Gabriel González Videla".

### Agradecimientos.

El autor desea expresar su gratitud al Gobierno de Chile; a la National Science Foundation, que financió el programa científico cooperativo; al Dr. Robert H. Dott, Jr. de la Universidad de Wisconsin, por la lectura y crítica del informe y, también, al señor David A. Link que actuó como ayudante de campo y colaboró en la confección de los mapas.

## BOSQUEJO GEOLOGICO DE LA BASE

### GENERALIDADES.

Las principales características geológicas del área se señalan en el mapa geológico de la lámina I. La base está situada sobre dos pequeñas islas, con una superficie aproximada de 17.943 m<sup>2</sup>, separadas por un estrecho canal, parcialmente rellenado con material morénico. En el informe, la isla septentrional es llamada Isla Lomnitz y, la del sur, Isla Dott. Entre las islas y el continente existe un canal de 90 m., el cual puede ser cruzado a pie con la baja marea (fotografía I, lámina II); este canal y la costa oriental de las islas están cubiertos con una morena de bloques de rocas ígneas ácidas y rocas metamórficas.

La Isla Lomnitz se compone de una serie de múltiples filones mantos\*, andesíticos, intruidos por un cuerpo plutónico de diorita cuarcífera; delgados diques y guías aplíticos cortan la andesita y la diorita cuarcífera en toda la isla, pero son más abundante a lo largo de la costa nororiental. En la parte central de la costa occidental se encuentra una sección de 6,1 m. de lutitas y limolitas interlaminaadas y metamorfoseadas limitada, en el techo y en la base, por filones mantos andesíticos.

Los filones mantos se extienden hacia el sur y ocupan la mitad septentrional de Isla Dott. Aproximadamente 5 m. bajo el filón más alto hay una capa de metaconglomerado de 4,2 m. de espesor. Un cuerpo de andesita porfirítica ocupa

\*Evidencias para considerar la andesita como una serie de múltiples filones mantos en lugar de una serie de flujos, son las siguientes: 1) Ausencia de textura amigdalóide en la superficie superior; 2) falta de inclusiones de la roca subyacente en la andesita; 3) contactos superior e inferior nítidos e irregulares sin zona de grano más fino (chilled zone).

la mitad austral de la Isla Dott, donde está intruido por los filones mantos andesíticos.

## EL COMPLEJO ÍGNEO.

### 1. Andesita Porfírica.

En el extremo sur de Isla Dott, la andesita porfírica está cortada irregularmente por diques de andesitas de grano fino que alcanzan un espesor de 0,50 m.

Macrocópicamente, el 45% de la roca está compuesto de fenocristales de plagioclasa gris clara (hasta 2 mm. de diámetro) en una matriz de grano fino gris oscura. En los afloramientos, la andesita porfírica está muy irregularmente fracturada. Una zona de dos a tres mm. de grano más fino (chilled zone), corrientemente marca el contacto entre la andesita porfírica y la roca andesítica de grano fino; esta última penetra en microfracturas dentro de la andesita porfírica (fotografía 2, lámina II). La andesita porfírica está también cortada por pequeñas guicillas blancas de cuarzo y delgados diques y vetillas de aplita que raramente exceden los 0,5 m. de potencia.

Los fenocristales varían entre  $An_{40}$  y  $An_{50}$ ; muestran maclas de Albita y Carlsbad-Albita. Aproximadamente el 1% de los cristales de plagioclasa son zonados alrededor de un núcleo de andesina-labradorita. En la masa fundamental de grano fino, más o menos el 2% del cuarzo se presenta como microfenocristales entrecrecidos con feldespato saussuritizado, con una textura mirmekítica. Clorita verde pálida y anfíbola constituyen el 7% de la roca. Los principales minerales accesorios incluyen cantidades menores de epidota granular y en forma de agujas, apatita, zircón, magnetita e ilmenita. La matriz, la cual tiene una pronunciada estructura fluidal, está compuesta principalmente de microlitas y feldespatos alterados.

### 2. Andesita.

El conjunto de filones mantos andesíticos, de las Islas Lomnitz y Dott, tiene un espesor medido de 210 m. La potencia de los filones individuales es difícil de medir debido al intenso fracturamiento y pobre exposición por las cubiertas de nieve y guano de pingüinos. Donde las condiciones de los afloramientos lo permiten, han sido medidos espesores de 4 a 7 m. en los filones mantos; sin embargo, el contacto entre filones es difícil de distinguir. La posición de los filones mantos varía entre E-W/55° S en el extremo norte de la Isla Lomnitz, y entre N 80° W/77° S en la Isla Dott.

La andesita es una roca de grano fino, gris oscura. Plagioclasa de composición  $An_{40}$  a  $An_{50}$  constituye por lo menos el 25% de la roca y muestra maclas de Albita y, en grado menor, de Carlsbad-Albita; la estructura zonar de la plagioclasa es rara, pero ocasionalmente existe con núcleos de composición  $An_{55}$ . La alteración de la plagioclasa varía desde áreas en la cual se presenta fresca, mostrándose perfectamente maclada, hasta zonas donde ha sido completamente saussuritizada, excepto en un estrecho anillo sódico exterior. Aproximadamente se encuentra 5% de cuarzo que presenta, algunas veces, marcada textura mirmekítica con plagioclasa  $An_{15}$ . Clorita verde, a verde café, constituye alrededor del 10% de la roca. Los minerales accesorios son: zircón y apatita; titanita y biotita son

raros. La biotita se encuentra como pequeñas hojitas, comúnmente alterada a clorita verde pálido que, por su parte, muestra inclusiones de clinozoisita. Los minerales opacos (2%) son ilmenita y magnetita.

Los 30 m. basales de la andesita, medidos desde la costa norte de Isla Lomnitz, son altamente brechosos. La zona brechosa está formada por fragmentos, de 0,2 mm. a 15 cm. de diámetro, angulares a subangulares de andesita alterada y englobada en una matriz finamente cristalina de plagioclasa  $An_{45}$  (75%), máficos (15 a 20%) y cuarzo (3%). La naturaleza del movimiento causante de la brechización no pudo ser determinada debido a la pobre exposición.

En toda el área los filones mantos andesíticos están intruidos por guiecillas y diques de aplitas con espesor variable entre 0,01 y 0,5 m. Xenolitas de andesita se encuentran en los diques apliticos más gruesos; el contacto entre la aplita y la andesita es muy nítido, faltando por completo una zona de reacción.

### 3. Diorita Cuarcifera.

La diorita cuarcífera intruye los filones mantos de andesita a lo largo de la costa oriental de Isla Lomnitz y aflora, como un gran cuerpo intrusivo, en la parte continental de Costa Danco, al este del estrecho canal que separa el continente de las islas donde se ubica la base.

Macroscópicamente, la diorita cuarcífera es una roca de grano grueso, de color gris claro a medio y moteada de verde. De acuerdo con el color, composición y tamaño del grano, la diorita cuarcífera puede ser diferenciada en tres facies:

#### Facies 1.

La diorita cuarcífera de la Costa Danco es gris mediano con tinte verdoso por el alto contenido de máficos (15%). En la plagioclasa la estructura zonar es apenas perceptible, debido a la completa o parcial saussuritización de los núcleos de muchos de los cristales.

La Isla Util, ubicada al norte de la base, está constituida por diorita cuarcífera idéntica a la facies 1 de Costa Danco. Al nivel del mar, en la parte central sur de la Isla, se encontraron tres grandes xenolitas, con diámetro promedio de 2 m., en la diorita cuarcífera. Las xenolitas son andesitas porfiríticas, gris mediano a oscuro, afaníticas, con estructura de flujo bandeada; aunque pueden relacionarse con el mismo período de actividad ígnea, las xenolitas de andesitas de Isla Util son muy diferentes de las andesitas de la base "González Videla". Diques máficos, con rumbo E-W y ancho de 0,5 m., ocasionalmente cortan la diorita cuarcífera a lo largo de la costa oriental de la Isla.

#### Facies 2.

A lo largo de la costa central oriental de Isla Lomnitz, donde la diorita cuarcífera está muy próxima a las rocas andesíticas, la diorita cuarcífera adquiere una tonalidad verde rosado. Una disminución del contenido de máficos (8%) y un aumento en el contenido de feldespatos alcalinos producen este cambio de color.

En contraste con la facies 1, la plagioclasa es más fresca; un mayor porcentaje

de cristales de plagioclasa son zonados y ellos muestran sólo pequeña saussurización.

### Facies 3.

Inmediatamente al sur de la oficina científica, la diorita cuarcífera cambia a una facies de grano más fino. Aquí, hay un aumento en la cantidad de ortoclasa que con la plagioclasa forma el 30% de la roca; el cuarzo también constituye alrededor del 30% de la roca. Por el aumento de los feldespatos alcalinos, la diorita cuarcífera en esta pequeña área puede ser considerada como microadamelita.

Bajo el microscopio, todas las facies de la diorita cuarcífera muestran, generalmente, textura mirmekítica como un entrecrecimiento granofirico de plagioclasa (50%) de composición  $An_{30}$  a  $An_{45}$ , ortoclasa (15%) y cuarzo (15%). Se presentan maclas de Albita y Carlsbad-Albita, siendo Albita la macla más común en la plagioclasa. Clorita y anfíbola, sobre el 20%, se encuentran en cristales verde claro, tabulares, en partes alterados a clinozoisita. Los minerales accesorios incluyen: apatita, zircón, hornblenda verde café oscuro, débilmente pleocroica, y escasas hojitas de biotita café oscuro. Los minerales opacos (2%) son magnetita e ilmenita corrientemente alterada a leucoxeno. Fotografía 3, lámina III.

Todas las facies de diorita cuarcífera contienen xenolitas, 0,1 a 1 m. de diámetro, de las rocas finamente cristalinas de los filones mantos; además, están intruidas por diques de aplita.

Una falla menor se observa en la diorita cuarcífera del extremo nororiental del afloramiento de Costa Danco. Superficies de fricción y una delgada zona de brecha de falla indican casi exclusivamente movimiento horizontal. En la diorita cuarcífera de esta área se aprecia un fracturamiento, más bien uniformemente rectangular, con rumbo N-S y E-W.

La diorita cuarcífera de la base "Gabriel González Videla", en base a la textura, composición y relaciones intrusivas, puede formar parte de los "intrusivos Andinos" del Terciario inferior de la Península de Trinidad: ADIE 1955).

### 4. Diques de Aplita.

En toda la Isla Lomnitz y a lo largo de la costa entre ésta e Isla Dott, los diques de aplita varían desde un espesor de pocos mm. hasta 0,5 m. e intruyen los filones mantos andesíticos, la andesita porfirítica y la diorita cuarcífera. Los diques muestran fallas normales e inversas menores siendo, el movimiento, medido en centímetros.

La aplita es rosada, de grano fino a muy fino, con textura sacaroides. Feldespato microclino (55%) y cuarzo (40%) son los minerales predominantes. La microclina ha sido caolinizada, resultando un maclado residual enrejado. Zircón y hornblenda son los principales minerales accesorios. Agujas de apatita y rutilo son raras. La magnetita está presente en pequeñas cantidades como el único mineral opaco.

## METAMORFISMO DE CONTACTO.

### 1. Sedimentos arcillosos.

En la costa central occidental de Isla Lomnitz aflora una sección de 6,1 m. de lutitas y limolitas finamente interlaminadas, metamorfoseadas. Las capas tie-

nen una actitud de  $N64^{\circ} E/89^{\circ} S$  y están en posición normal, según queda demostrado por la fina laminación cruzada. El espesor de las láminas individuales varía de 1 mm. a 1,5 cm. y muestran contactos muy nítidos. Se observa estratificación microgradada y una buena clasificación en las lutitas y limolitas interlaminaadas (fotografía 4, lámina III). El contacto entre los metasedimentos y los filones mantos andesíticos sub y suprayacentes, es muy nítido e irregular. Algunas delgadas guías de cuarzo, de 1 mm. a 2 mm. de ancho, cortan los metasedimentos. Se encuentran formas de acarreo, microfallas y delicada estratificación cruzada. Aunque la estratificación cruzada es rara, en todos los casos se demuestra un paleocurrimiento de dirección desde ENE al WSW.

Bajo el microscopio, los granos de cuarzo se observan recristalizados, formando un mosaico alrededor de los constituyentes micáceos y máficos. Clorita y sericita forman la matriz, mientras magnetita, pequeños granos de biotita (raros) y zircón son los minerales accesorios.

## 2. Conglomerados arcillosos.

En Isla Dott, aproximadamente cinco metros debajo del filón manto andesítico más superior, aflora una capa de 4,2 m. de metaconglomerado. Tiene una posición cercana a  $N65^{\circ} E/60^{\circ} S$  y está limitado arriba y abajo por los filones mantos andesíticos. Los contactos superior e inferior del metaconglomerado con los filones inyectados son nítidos y muy irregulares.

El metaconglomerado se compone de fragmentos redondeados a subredondeados en una matriz limosa metamorfoseada. Los fragmentos líticos son levemente elongados en dirección este-oeste. No hay clasificación en el metaconglomerado. Los fragmentos redondeados de rocas varían en tamaño desde granos a guijarros y consisten de cuarzo (95%), desde 1 mm. a 1 cm. de diámetro; areniscas (1%) con cuarzo recristalizado como cemento, desde 1 cm. a 3 cm. de diámetro; diorita cuarcífera (3%), desde 1 cm. a 5 cm. de diámetro. La matriz es carbonosa y ha fluido sinuosamente alrededor de los fragmentos de rocas. En lugares donde la razón matriz: fragmentos es muy alta (80:12), la roca adquiere una textura filítica.

Los minerales accesorios incluyen granate (?) que se presenta como idioblasto en la matriz; magnetita en la matriz y como inclusiones en el cuarzo; cantidades menores de biotita café oscura, y zircón.

## HISTORIA GEOLOGICA

ADIE (1955, pág. 1) establece lo siguiente: "las rocas de la Tierra de Graham\* (Península de Palmer) son todas productos de la cristalización diferencial de un magma parental común y forman una serie normal calco-alcalina, probablemente contemporánea con las de la cordillera Patagónica occidental". La geología de la base "Gabriel González Videla" es una manifestación de apoyo para esta idea. Un examen de la composición de los feldespatos de los tipos de rocas

\*N. T. Corresponde a la Tierra de O'Higgins.



predominantes y sus relaciones intrusivas, dan evidencias en favor de la tesis del Dr. Adie según se observa en la tabla que sigue:

*Tipo de roca*

	Feldespato	Etapa de Diferenciación magmática
Aplita	Microclina	Juvenil
Diorita Cuarcifera	An <sub>30</sub> a An <sub>45</sub>	
Andesita	An <sub>40</sub> a An <sub>50</sub>	
Andesita Porfirítica	An <sub>40</sub> a An <sub>50</sub>	Más antigua

Una continua disminución a través del tiempo en el contenido de Ca, con un correspondiente aumento en el contenido alcalino, sugieren un magma parental común.

De las relaciones de campo observadas, la historia geológica fue la siguiente:

- Juvenil (3) Intrusión del cuerpo batolítico de diorita cuarcífera, y diques aplíticos asociados con perturbaciones tectónicas en la Península Antártica.
- Más antigua (2) Intrusión de la andesita porfirítica y filones mantos andesíticos.
- Más antigua (1) Deposición de los sedimentos arenosos y conglomerádicos.

ADIE (1954) indica que las rocas graníticas del Precámbrico a Paleozoico (?) inferior, del "complejo basamento", afloran a lo largo de la costa central occidental de la Península Antártica (en la vecindad de Isla Adelaida y al noreste de la Tierra de Alejandro I). Estudios recientes de la diorita cuarcífera que aflora como nunataks a lo largo de la Costa Eight del Mar de Bellingshausen, muestran una pronunciada lineación de los minerales máficos. Estas dioritas cuarcíferas se consideran de edad Paleozoica (A. DRAKE, 1961, comunicación personal)\*, con la lineación presumiblemente desarrollada durante los movimientos orogénicos conocidos en la Península Antártica para el Cretáceo superior a Terciario inferior. Es, entonces, probable que los cuerpos batolíticos de diorita cuarcífera fueran también emplazados en la vecindad de la base "Gabriel González Videla" durante la época Paleozoica; y, por erosión, ellos sirvieron como fuente de suministro para los guijarros de diorita cuarcífera encontrados en los metaconglomerados de la base "Gabriel González Videla". Así, los sedimentos metamórficos de contacto de la base son probablemente del Paleozoico (?) superior. Utilizando las direcciones de paleocurrimiento observadas en los metasedimentos arcillosos de Isla Lomnitz y suponiendo que las corrientes de transporte se movían perpendicularmente a la fuente de suministro, el batolito de diorita cuarcífera se encontraría al ENE de la actual ubicación de la base.

Antes del plegamiento de los sedimentos e intrusión de la diorita cuarcífera, fueron emplazados los filones mantos andesíticos. ADIE (1954) señala que durante el período Jurásico existió una intensa extrusión de flujos andesíticos en la Península Antártica. Con toda probabilidad fue durante este período cuando se presentaron la andesita porfirítica y los filones mantos andesíticos siguiendo,

\* Avery Drake fue geólogo a bordo del U. S. S. Glacier durante el viaje a través del hielo del Mar de Bellingshausen en 1960, 61. El señor Drake es funcionario del U. S. Geological Survey y ahora permanece en Washington, D. C.

en el Cretáceo-Terciario (?) inferior, la intrusión del cuerpo plutónico de diorita cuarcífera, los diques de aplita y las guías que marcan la fase más ácida del magma parental común intruyendo el complejo ígneo y metamórfico.

#### R E F E R E N C I A S

- ADIE, R. J. (1954) : The Petrology of Graham Land; I. The Basement Complex; Early Paleozoic Plutonic and Volcanic Rocks, Falkland Islands Dependencies Survey Scientific Reports, Nº 11, 22 pág.
- (1955) : The Petrology of Graham Land; II. The Andean Granite-Gabbro Intrusive Suite, Falkland Islands Dependencies Survey Scientific Reports, Nº 12, 39 pág.

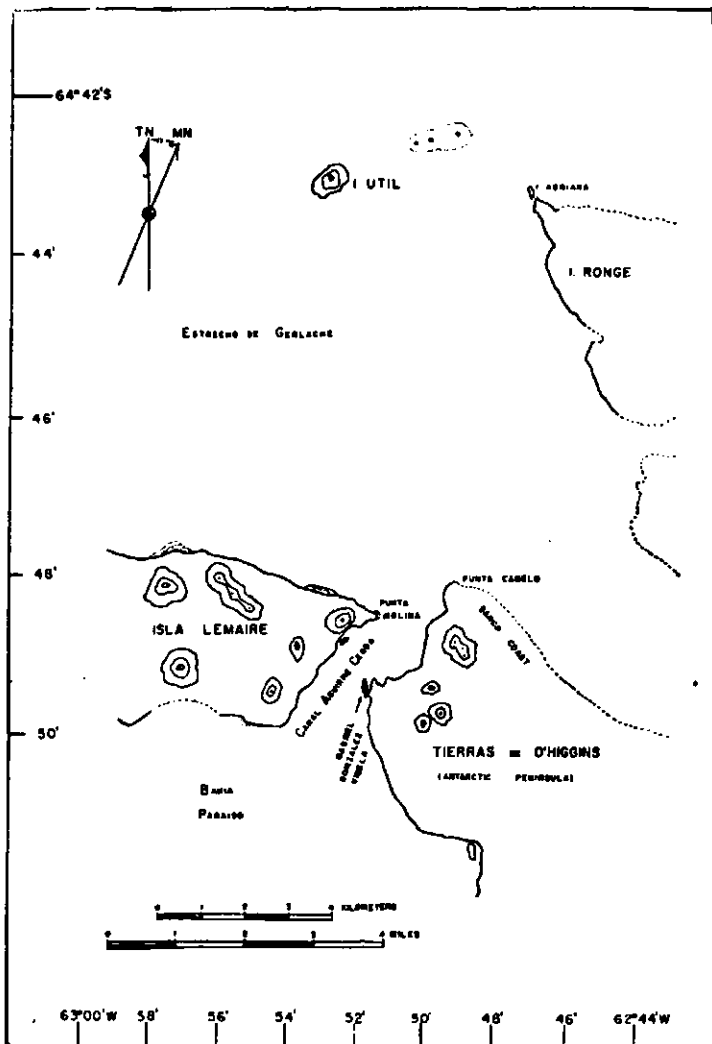
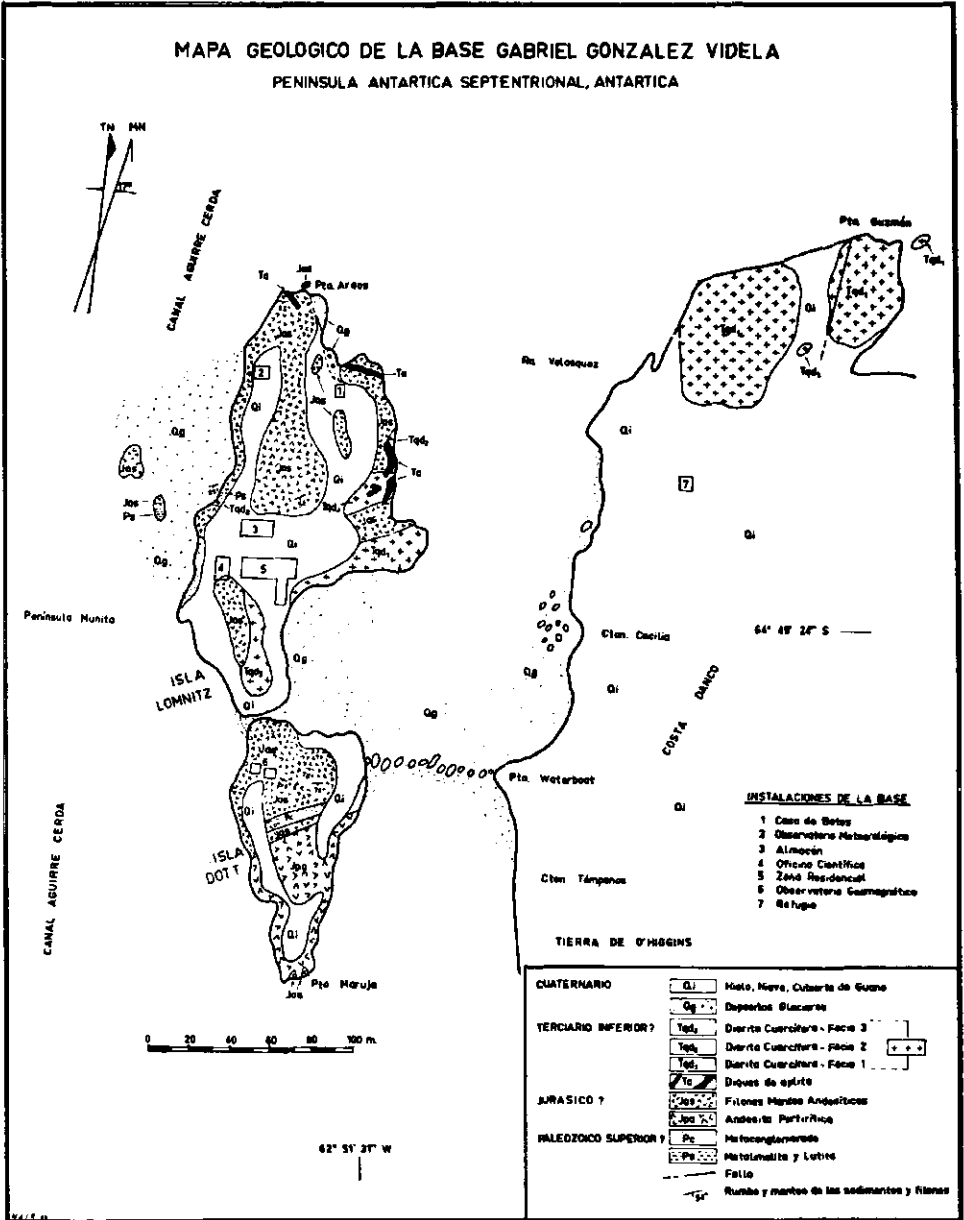


Figura 1. Mapa de ubicación de la Base Gabriel González Videla e Isla Util.

## **ANEXO**

**Mapa Geológico de la Base  
Descripción de Fotografías**

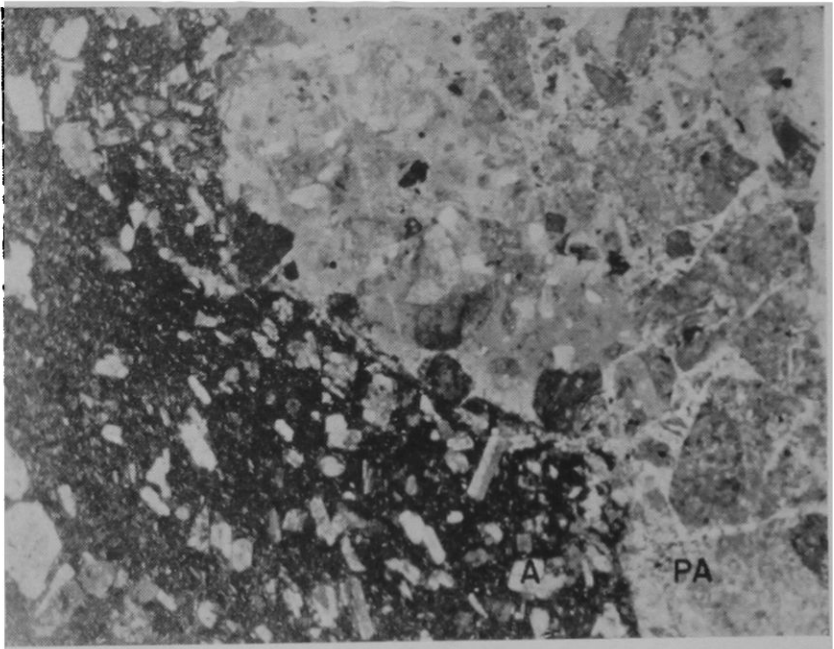
MAPA GEOLOGICO DE LA BASE GABRIEL GONZALEZ VIDELA  
PENINSULA ANTARTICA SEPTENTRIONAL, ANTARTICA



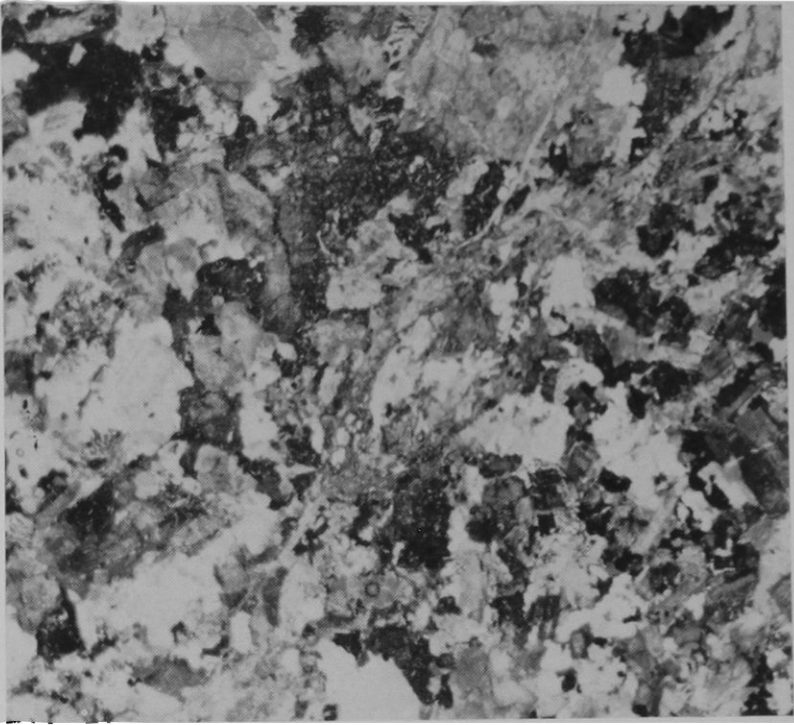
Mapa geológico de la Base Gabriel González Videla



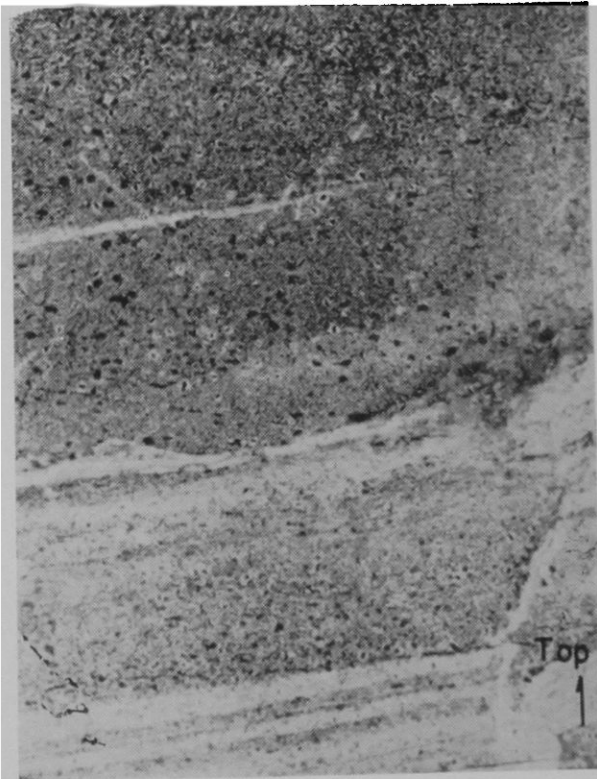
Fotografía 1. Vista aérea de la Base Gabriel González Videla y de la Costa Danco vecina.



Fotografía 2. Contacto entre la andesita porfirítica y la roca andesítica de grano fino.  
PA = Andesita porfirítica.  
A = Filón manto andesítico.  
Aumento 8 veces.



Fotografía 3. Diorita cuarcífera de la Base Gabriel González Videla. Se observa plagioclasa alterada y textura mirmekítica.  
Aumento 8 veces Luz polarizada



Fotografía 4. Limolitas y lutitas interlaminadas que muestran buena clasificación y estratificación microgradada (en las láminas oscuras).  
Aumento, 8 veces.