

## Antecedentes geológicos y ocurrencias de mineralización en el sector sur del estrecho de Gerlache, península Antártica

MARCO PINCHEIRA<sup>1</sup>, MARIO PEREIRA<sup>1</sup>, GERHARD HOECKER<sup>2</sup> y EDUARDO ABAD<sup>1</sup>

### RESUMEN

*En el sector sur del estrecho de Gerlache están expuestas tres unidades estratificadas: Formación Bahía Charlotte, compuesta por metasedimentitas (¿Paleozoico Superior-Triásico?); Formación Canal Lautaro, integrada por volcanitas y brechas andesíticas metamorfoseadas (¿Jurásico?) y Formación Isla Wiencke, constituida por volcanitas y brechas andesíticas (Cretácico Superior).*

*Los intrusivos se agrupan en dos grandes unidades: Batolito Archipiélago de Palmer, compuesto fundamentalmente de granodiorita e Intrusivos de Costa Danco, formados por granito, granodiorita, diorita y gabro.*

*Se reconocen ocurrencias de: a) sulfuros de cobre y fierro asociadas con intrusivos ácidos a intermedios del complejo ígneo Intrusivos de Costa Danco y del Batolito Archipiélago Palmer, y b) magnetita e ilmenita asociadas a una franja de plutones básicos y a sus andesitas encajadores en el área de Canal Lautaro - Canal Errera.*

## Geological Antecedents and Mineralization Occurrences in the Southern Sector of Gerlache Strait, Antarctic Peninsula

MARCO PINCHEIRA<sup>1</sup>, MARIO PEREIRA<sup>1</sup>, GERHARD HOECKER<sup>2</sup> y EDUARDO ABAD<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*In the southern area of Gerlache Strait, three stratified units are recognized: Bahía Charlotte Formation, composed by meta-sedimentary rocks (probably Upper Paleozoic-Triassic); Canal Lautaro Formation, formed by meta-volcanic rocks, mainly andesites and andesitic breccias, probably Jurassic in age, and Isla Wiencke Formation, composed by andesite and andesitic breccias assigned to the Upper Cretaceous.*

*The intrusive rocks are grouped in two main units: Archipiélago Palmer Batholith, composed mainly by granodiorite, and Costa Danco Intrusives, formed by granite, granodiorite, diorite and gabbro.*

*Two main mineral occurrences are recognized: a) copper and iron sulphides associated with acid to intermediate plutonic rocks of Costa Danco and Archipiélago Palmer Batholith; b) magnetite and ilmenite associated to a belt of basic plutons and to their host rocks (andesites) at Canal Lautaro-Canal Errera.*

### INTRODUCCION

Este estudio fue planteado como una continuación del efectuado por Alfaro y Collao (1983). El propósito de la investigación consiste en reconocer en detalle, sectores de interés geológico-minero en el entorno del estrecho de Gerlache, no recorrido por los autores citados, ya que de

<sup>1</sup> Departamento de Geociencias, Universidad de Concepción, Casilla 3-C, Concepción, Chile.

<sup>2</sup> Mineralogisch-Petrographisches, Institut der Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 236, 6900 Heidelberg, RFA.

acuerdo a Alarcón *et al.* (1976) existen indicios de mineralización y/o alteración hidrotermal que podrían resultar de interés.

La zona estudiada está comprendida entre los paralelos 64°40' y 65°00' de latitud Sur y los meridianos 62°30' y 63°30' de longitud Oeste, que en parte corresponde a los flancos del sector sur del estrecho de Gerlache. En el lado occidental del estrecho se visitaron la isla Doumer, parte de la isla Wiencke y otros islotes. En el lado oriental se reconocieron las islas Bryde, Lemaire, Ronge, Bank, bahía Andvord, Danco, algunos sectores de la costa Danco y otros islotes

Si bien en la zona se han llevado a cabo algunos trabajos geológicos, éstos se centran de preferencia en aspectos petrológicos (Hooper, 1962; Halpern, 1965; West, 1964; Scott, 1965; Valenzuela y Munizaga, 1981); en cambio, Alarcón *et al.* (1976) se refieren principalmente a temas geológico-mineros.

## METODO DE TRABAJO

La motonave "Capitán Luis Alcázar", de 240 toneladas, se utilizó durante este estudio como base de operaciones móviles en labores de acercamiento a la costa, a la cual se accedió mediante un bote Zodiac equipado con motor fuera de borda.

Se visitaron 93 localidades (Fig. 1), cuyos afloramientos están situados en la línea de costa de las islas y de la costa Danco, península Antártica. Se obtuvieron 132 muestras, de las cuales se confeccionaron 50 cortes transparentes, 20 cortes pulidos y se prepararon 24 muestras para análisis químicos de elementos mayores y menores.

### Marco geológico-regional

Según Alarcón *et al.* (1976), en el estrecho de Gerlache afloran 5 unidades estratificadas: a) Formación Bahía Charlotte: metasedimentitas marinas posiblemente triásicas; b) Formación Canal Lautaro: volcanitas andesíticas, probablemente jurásicas; c) Formación Isla Wiencke: volcanitas y brechas andesíticas, de edad cretácica superior; d) Formación Bahía Guyou: sedimentitas clásticas con intercalaciones piroclásticas, de edad terciaria, y e) Formación Bahía Bouquet: integradas por volcanitas básicas pleistocénicas. Las rocas intrusivas se agrupan en tres unidades: a) Granitos de Punta Mónaco, de edad cretácica (Pankhurst, 1982); b) Intrusivos de Costa Danco, posiblemente jurásicos y/o cretácicos; c) Batolito Archipiélago de Palmer, de edad terciaria inferior.

### Geología local

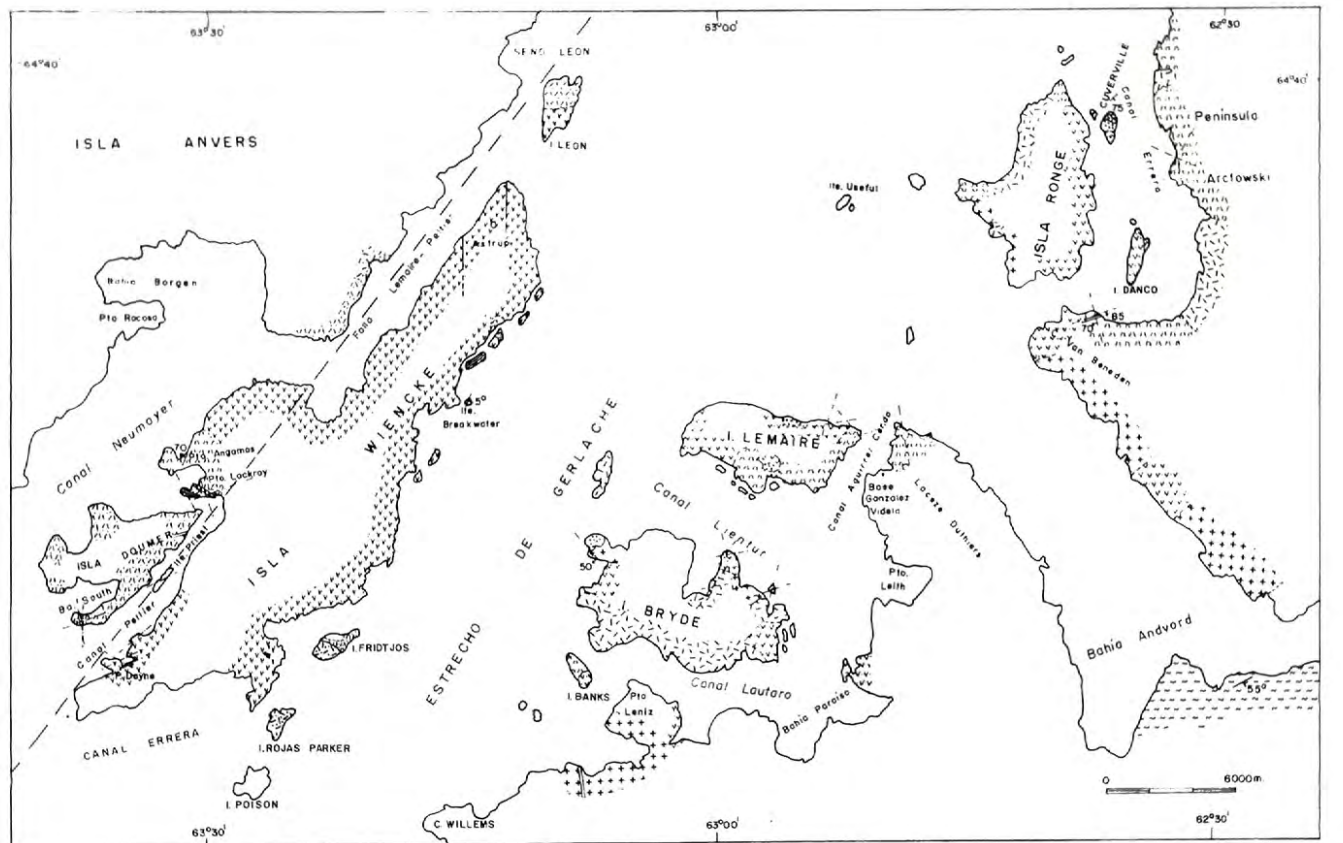
#### *Rocas Estratificadas*

En el sector estudiado se han reconocido tres unidades estratificadas que, de base a techo y manteniendo la nomenclatura de Alarcón *et al.* (1976), corresponden a las Formaciones Bahía Charlotte, Canal Lautaro e Isla Wiencke. Por su parte, las rocas plutónicas quedan incluidas en el Batolito Archipiélago de Palmer y en los Intrusivos de Costa Danco.

#### *Formación Bahía Charlotte*

Aflora en el interior de bahía Andvord (Fig. 2); consiste en una alternancia de cuarcitas, metagrauvas y rocas sedimentarias pelíticas con buen desarrollo de foliación (N60°E/55°SE) coincidente con la estratificación original, reconociéndose estratos de espesores variables entre 10 y 50 cm.





LEYENDA

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                             |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>— Dique</p> <p>--- Mineralización metálica asociado con fractura.</p> <p>..... Dique con mineralización metálica diseminada.</p> <p>      Dique asociado a mineralización metálica en la roca de caja</p> <p>      Venillas con mineralización metálica.</p> <p>..... Zona de alteración hidrotermal con mineralización metálica</p> | <p> Dioritas</p> <p> Granodioritas</p> <p> Dioritas</p> <p> Granodiorita</p> <p> Granito</p> <p> Gabros</p> | <p>Botolito Archipiélago Palmer</p> <p>Intrusivos Costa Danco</p> | <p> Formación Isla Wiencke, Andesitas afaníticas y porfídicas, brechas. (Cretácico Superior)</p> <p> Formación Canal Lautaro; Andesitas afaníticas y porfídicas, brechas volcánicas, metamorfoseadas. (Jurásico ?)</p> <p> Formación Bahía Charlotte; Metasedimentitas finas (Paleozoico Superior-Triásico ?)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fig. 2. Mapa geológico del sector sur del estrecho de Gerlache. Península Antártica.

Al microscopio, estas sedimentitas muestran un incipiente clivaje de crenulación oblicua con respecto a la foliación principal, evidenciado por la disposición de micas. Además, presentan micropliegues.

De acuerdo a Alarcón *et al.* (1976), la Formación Bahía Charlotte tendría una edad comprendida entre el Carbonífero y Triásico.

#### *Formación Canal Lautaro*

Esta unidad volcánica se reconoce en el canal Lautaro, isla Bryde, en el sector de bahía Paraíso, en el flanco norte de isla Lemaire, en partes de bahía Andvord, en isla de Ronge e isla Danco, ocupando el flanco occidental de la zona estudiada. El techo de esta Formación no se observa en el área, pero se infiere cubierta discordantemente por la Formación Isla Wiencke, situación que Alarcón *et al.* (op. cit.) citan como particularmente visible en isla Bryde.

La Formación Canal Lautaro está constituida por rocas volcánicas de carácter intermedio a básico, predominando volcanitas andesíticas afaníticas grises y, en menor proporción, andesitas porfídicas y brechas volcánicas.

Las andesitas afaníticas están formadas por abundantes microlitos de feldespatos y gránulos de máficos y opacos. Las volcanitas porfídicas tienen hasta un 5% de fenocristales de cuarzo con embahiamientos y de plagioclasa, en tanto que la masa fundamental consiste en un agregado turbio de microlitos de feldespato y gránulos de máficos y opacos, siendo estos últimos en algunas muestras muy abundantes. Por su parte, las brechas tienen clastos de hasta 20 cm de diámetro y al microscopio muestran fragmentos líticos y de cristales. Los líticos corresponden a andesitas afaníticas, con rasgos de fluidez y otros a andesitas porfídicas. Los fragmentos de cristales son de feldespato y cuarzo. La matriz está constituida por un agregado turbio de microlitos de feldespato y abundante mineral opaco.

En general, todas las rocas de esta unidad presentan efectos de metamorfismo, mostrando una fuerte alteración a epidota, clorita, sericita y zeolitas, venillas de cuarzo, así como un intenso fracturamiento.

En isla Lemaire es posible observar esta unidad volcánica como “roof pendant” en intrusivos granodioríticos al igual que en el canal Lautaro, donde se presenta intensamente plegada (Alarcón *et al.*, 1976).

La edad más probable de la Formación Canal Lautaro es jurásica, considerando dataciones efectuadas en plutones que la intruyen (Rex, 1972 y Scott, 1965).

#### *Formación Isla Wiencke*

Está expuesta en isla Wiencke, en la mitad sur de la isla León y en islotes adyacentes a la isla Wiencke, como por ejemplo, en el islote Fridtjof, donde está intruida por rocas granodioríticas del Batolito Archipiélago de Palmer.

Consiste en brechas andesíticas y andesitas. Las brechas presentan tonos grises verdosos, rojizos y violáceos, con clastos de hasta 40 cm de diámetro de andesitas porfídicas y afaníticas. Al microscopio muestran fragmentos cristalinos de cuarzo y de plagioclasa alterada a sericita; los líticos corresponden a andesitas afaníticas y porfídicas con esbozo de fluidez, en una masa fundamental microgranular turbia, con moderada a fuerte alteración a clorita, epidota y arcilla. Las andesitas porfídicas tienen fenocristales de plagioclasa y anfíbola alteradas a sericita y clorita, respectivamente, en una masa fundamental intragranular compuesta de microlitos de plagioclasa, anfíbola y abundantes gránulos de opacos. Las brechas predominan hacia la parte inferior de la secuencia.

En los islotes adyacentes a la costa oriental de la isla Wiencke, se pudo constatar que esta unidad, al menos en ese sector, constituye una serie homoclinal con manteos suaves ( $15^{\circ}$ - $30^{\circ}$ ) hacia el Sur.

Por las relaciones de contacto con el Batolito Archipiélago de Palmer, esta unidad es asignada al Cretácico Superior (Scott, 1965; Alarcón *et al.*, 1976).

## **Rocas Intrusivas**

### *Batolito Archipiélago de Palmer*

Corresponde a un complejo intrusivo que aflora de preferencia en el flanco occidental del estrecho de Gerlache, en isla Doumer, canal Neumayer y puerto Lockroy.

De acuerdo a Hooper (1962) en isla Doumer afloran tonalitas, en tanto que Scott (1965) menciona que allí predominan dioritas cuarcíferas con inclusiones gábricas. Por su parte, Valenzuela y Munizaga (1981) informan que la composición petrográfica de las rocas en isla Doumer consiste en granodioritas, tonalitas, dioritas cuarcíferas, monzodioritas cuarcíferas y granitos.

Una muestra de granito (19-1; Fig. 1) presenta cuarzo, ortoclasa, plagioclasa ( $An_{10}$ ) algo sericitizada y como accesorios biotita, titanita y minerales opacos; otra muestra de la misma isla (21-3) corresponde a una monzodiorita con plagioclasa ( $An_{45}$ ) y hornblenda, biotita cloritizada, zircón, titanita y apatita.

La zona de contacto entre el Batolito Archipiélago de Palmer y las volcanitas de la Formación Isla Wiencke aparece claramente definida en el islote Priest (canal Peltier) donde se observa una zona de migmatización.

De acuerdo a dataciones radiométricas el Batolito Archipiélago de Palmer es asignado al Terciario Inferior (Scott, 1965; Alarcón *et al.*, 1976; y Rex, 1976).

### *Intrusivos Costa Danco*

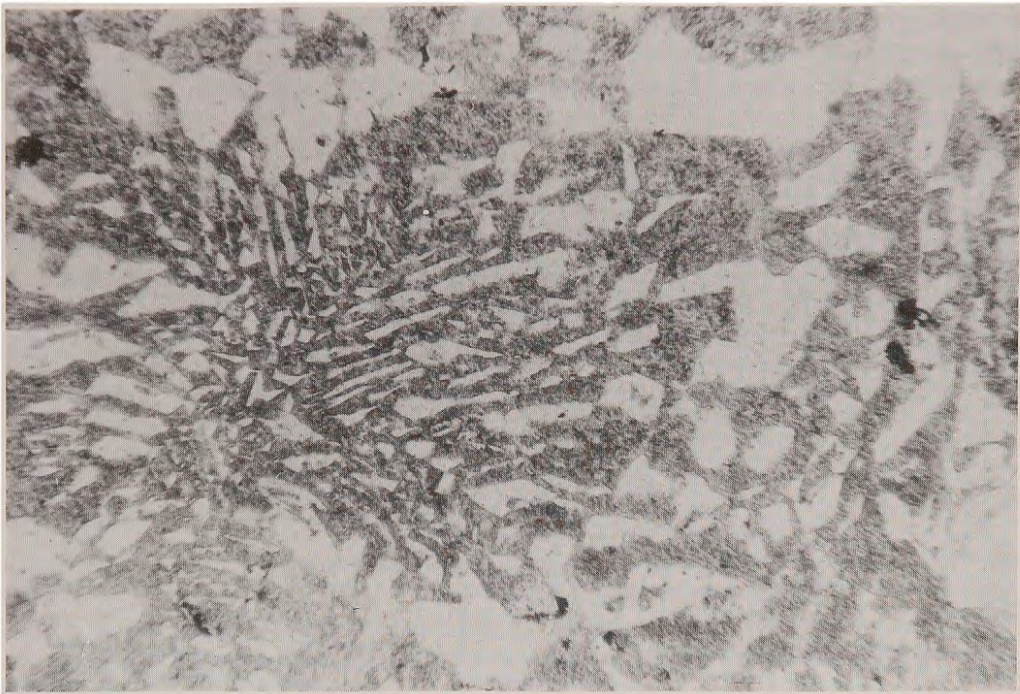
Se denominan Intrusivos Costa Danco a los cuerpos plutónicos que afloran en el flanco oriental del sector sur del estrecho de Gerlache y que presentan una variada petrografía, desde granitos a gabros.

Los granitos muestran típicamente plagioclasa (albita-oligoclasa), cuarzo, ortoclasa, con frecuencia en conspicuos arreglos de mirmequitas y pertitas (Fig. 3). Ocasionalmente presentan biotita y minerales opacos, y como minerales de alteración muestra epidota, clorita, sericita y en mucho menos proporción, calcita; también tienen venillas con epidota, clorita y cuarzo. Característicamente en el sector de punta van Beneden muestran efectos cataclásticos.

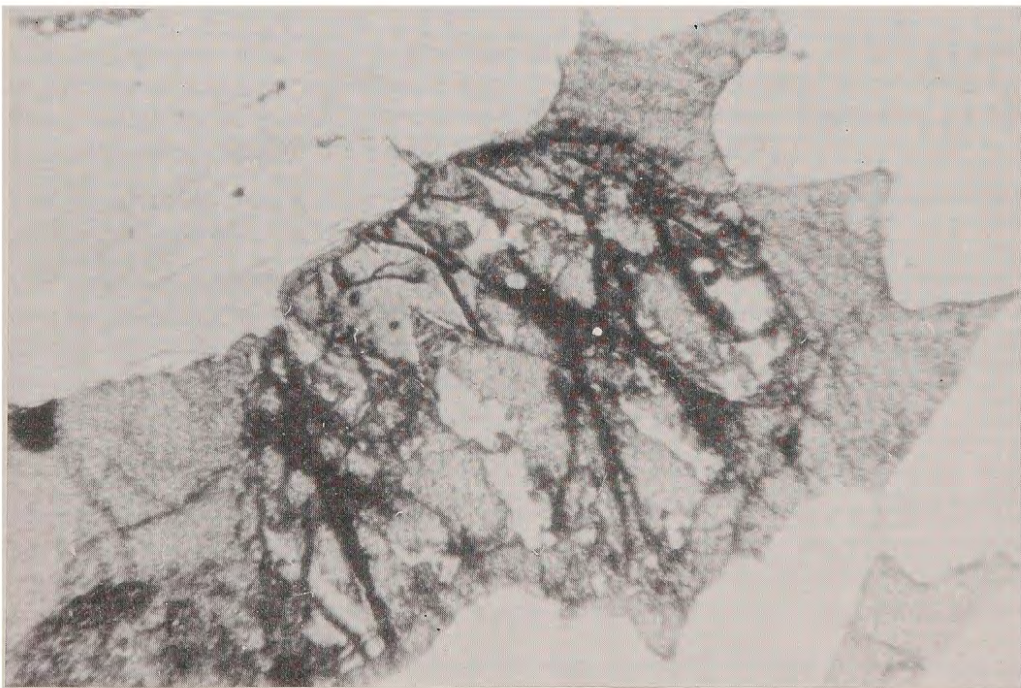
Las granodioritas presentan plagioclasa, ortoclasa, biotita y cuarzo, en orden relativo de abundancia y subordinadamente hornblenda, epidota y titanita. La plagioclasa aparece intensamente alterada a sericita y arcilla.

Las dioritas o dioritas cuarcíferas están compuestas por plagioclasa, hornblenda y en menor proporción por ortoclasa, biotita, cuarzo, opacos y titanita. La alteración consiste en una fuerte sericitización de las plagioclasas y cloritización de biotitas y hornblendas.

Los gabros de isla de Ronge, muestran principalmente plagioclasa ( $An_{52}$ ), olivino y augita; en menor proporción, ortoclasa, biotita y epidota. El olivino aparece alterado a serpentina y talco, y los feldespatos sericitados parcialmente (Fig. 4).



**Fig. 3.** Granito rosado con textura mirmequítica. Costa NE Bahía Andvord. Muestra H-24-15. Nicoles // . Ø focal 2 mm.



**Fig. 4.** Gabro de I. de Ronge con textura hipidiomorfa granular. El olivino está alterado a serpentina y talco. Muestra H-24-15. Nicoles // . Ø focal 2 mm.

En un diagrama QAP (Streckeisen, 1976) (Fig. 5. Tabla 1), se analizan siete muestras de intrusivos de costa Danco, ubicándose tres de ellas preferentemente en el campo de las dioritas y las otras corresponden a granodiorita, cuarzodiorita, monzogabro y gabro.

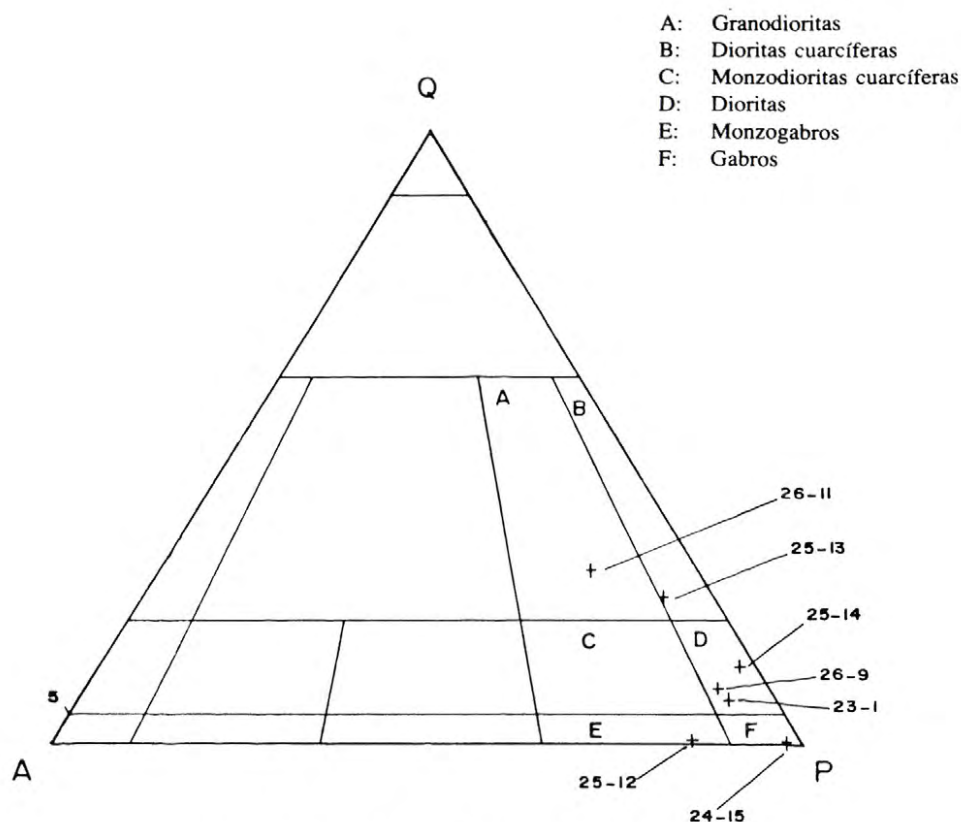


Fig. 5. Diagrama QAP de Intrusivos Costa Danco.

TABLA 1  
ANÁLISIS QUÍMICO DE ELEMENTOS MAYORES DE INTRUSIVOS

Nº Muestra	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	PPC	Total
23-1	52.84	1.28	17.27	9.04	0.17	3.70	7.60	4.27	0.80	0.27	0.04	2.13	99.42
24-15	48.63	0.54	21.66	6.50	0.09	5.25	12.35	3.31	0.16	0.02	0.00	1.00	99.52
25-3	70.24	0.43	14.10	3.13	0.07	0.65	2.32	4.63	2.92	0.12	0.00	1.00	99.60
25-12	50.29	1.49	16.48	10.22	0.25	5.93	5.60	4.49	1.83	0.41	0.01	2.50	99.50
25-13	49.98	1.66	15.57	12.99	0.20	4.63	8.63	3.78	0.73	0.22	0.00	1.50	99.49
26-9	52.56	1.06	17.07	8.96	0.15	4.91	9.26	3.34	0.84	0.30	0.00	1.13	99.57
26-11	68.67	0.47	14.69	3.38	0.08	1.06	2.67	4.49	1.98	0.13	0.14	1.75	99.51

Las muestras analizadas se disponen entre isla Bryde, isla de Ronge y parte de la península Arctowski y se relacionan claramente con los intrusivos denominados Dioritas y Gabros de isla de Ronge, de Alarcón *et al.* (1976). En cambio, es notoria la diferencia con los granitos y granodioritas de los Intrusivos Costa Danco, descritos por estos mismos autores.

## Geología Económica

### *Generalidades*

A partir de 1976, INACH ha realizado varios estudios geológico-económicos, centrados en la zona del estrecho de Gerlache, basándose en los antecedentes aportados por Alarcón *et al.* (1976), que determinaron la ocurrencia de depósitos del tipo “pórfido cuprífero”, cobre vetiforme, polimetálicos de plomo, plata y zinc y hierro magmático en esta área. Alfaro y Collao (1983), reestudiaron los aspectos metalogénicos de las islas Anvers, Brabante y archipiélago Melchior, detectando principalmente calcopirita y pirita en las islas Wiencke y Bravante.

En esta investigación se han revisado los aspectos metalogénicos de las islas Wiencke (costa oriental), Ronge, Lemaire, Bryde, Doumer y de costa Danco, entre el canal Errera por el Norte y canal Lautaro por el Sur (Fig. 1).

### *Minerales de mena asociados a las unidades litológicas del área*

Todas las unidades del área estudiada poseen algún tipo de minerales metálicos. No obstante, las que ofrecen mayor interés por el tipo e intensidad de la mineralización son las rocas volcánicas de la Formación Canal Lautaro y los plutones básicos que las intruyen en la zona de las islas Bryde y Ronge. Estos minerales de mena consisten básicamente en calcopirita, pirrotina, pirita, magnetita e ilmenita.

Los minerales sulfurados de cobre y hierro se distribuyen en forma preferente en las rocas volcánicas de la Formación Canal Lautaro y aparecen como disseminación fina y en guías, rellenando planos de fractura. La magnetita y la ilmenita, con calcopirita y pirita subordinadas, aparecen en forma disseminada y se asocian preferentemente a los intrusivos básicos del área comprendida entre los canales Errera y Lautaro.

Las volcanitas de la Formación Isla Wiencke en el sector oriental de la isla homónima, prácticamente no muestran minerales de mena. Los intrusivos del sector occidental de esta isla (Batolito Archipiélago de Palmer) muestran en el sector de puerto Lockroy abundante calcopirita y bornita en xenolitos básicos (Figuras 6 y 7).

Los intrusivos de costa Danco, presentan escasas pirita y pirrotina y cantidades menores de magnetita, ilmenita y calcopirita.

Las rocas metamórficas de la Formación Bahía Charlotte presentan una abundancia baja a moderada de minerales de mena en forma disseminada, con pirrotina, algo de esfalerita y escasa magnetita. Sin embargo, los mencionados autores describen la presencia de “depósitos polimetálicos de Pb-Ag-Zn” algo más al norte del área estudiada.

### *Ocurrencia de sulfuros en rocas volcánicas de la Formación Canal Lautaro*

Existen sulfuros asociados a las andesitas y, en menor proporción, a los plutones dioríticos que las cortan en las islas Bryde, Lemaire, Danco, Couverville y en bahía Paraíso, en los alrededores de la base argentina “Almirante Brown”. La mineralización consiste en pirita (3 a 10% aprox.) acompañada en algunos sectores por pirrotina (aprox. 10%) y por cantidades menores de calcopirita y esfalerita (aprox. 1%).

La mineralización ocurre en forma disseminada y también en guías finas en planos de diaclasas. Asociadas a calcopirita y pirrotina aparecen, además, cantidades menores de magnetita e ilmenita.

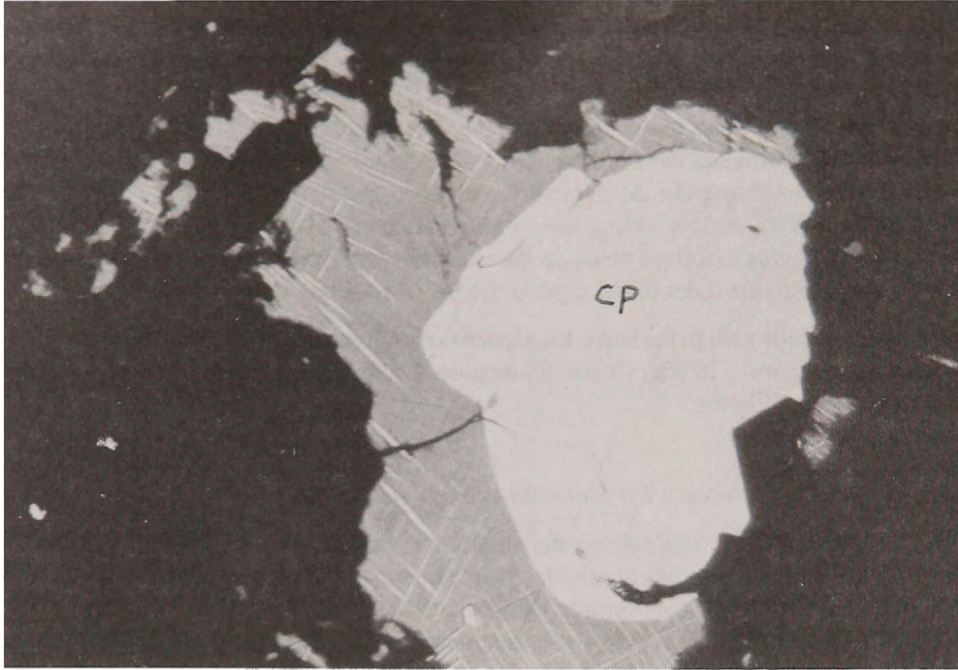


Fig. 6. Calcopirita reemplazando a bornita con exsoluciones lamelares de calcopirita, en intrusivos de Pto. Lockroy (I. Wiencke). Muestra H-18-5. Nicoles //.  $\varnothing$  focal 0,3 mm.

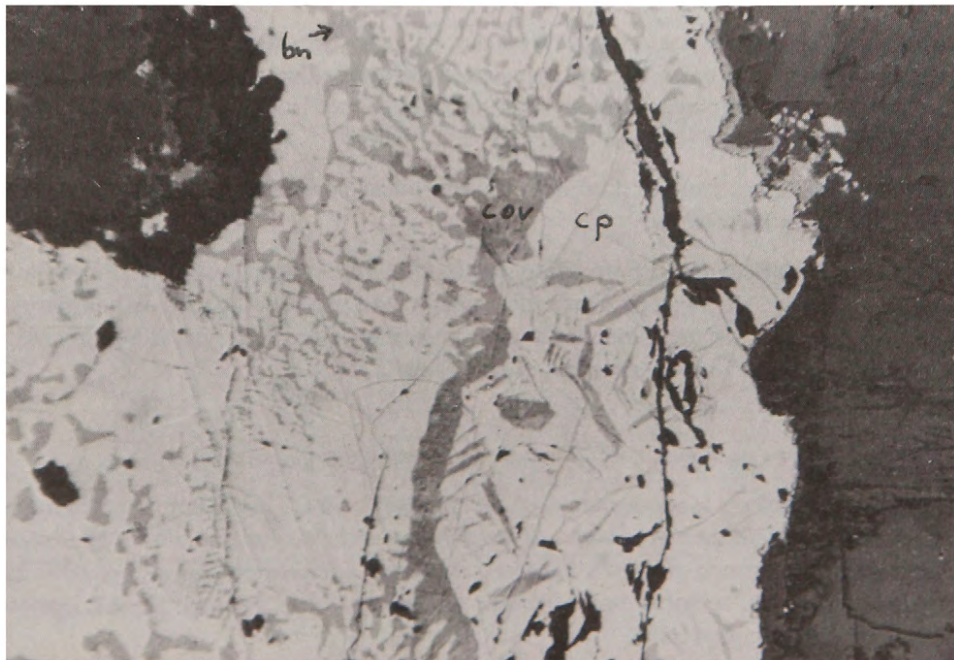


Fig. 7. Calcopirita con laminillas de exsolución mirmequítica de bornita parcialmente reemplazada por covelina. Intrusivos de Pto. Lockroy (I. Wiencke). Muestra H-18-5. Nicoles //.  $\varnothing$  focal 2 mm.

A continuación (Tabla 2) se detallan los valores de algunos análisis químicos por elementos en trazas, efectuados en 19 muestras del área estudiada que presentan algún contenido macroscópico de minerales de mena.

Tabla 2  
ANÁLISIS QUÍMICO DE ELEMENTOS EN TRAZAS

Nº Muestra <sup>1</sup>	Elementos (p.p.m.)			
	Cu	Mo	Pb	Zn
18- 4	3110	8	357	121
18- 5	111	15	5	94
21- 3	136	9	5	93
21- 8	87	13	7	256
22-12	73	6	28	64
23- 5	31	9	73	195
23- 7	88	12	26	295
25-13	34	7	6	44
25-14	64	9	5	83
H 25- 3	23	3	10	36
H 23- 1	99	3	5	81
H 25- 7	85	5	9	71
H 25-13	80	3	5	95
H 25-20	20	3	13	47
H 26-11	12	4	12	49
H 26- 9	95	4	5	75
H 24-15	17	3	5	37
H 25-12	31	3	9	157
H 24- 6	47	3	16	57

<sup>1</sup> Ver ubicación de muestras en Figura 1.

#### *Ocurrencia de magnetita e ilmenita en plutones básicos y andesitas de la Formación Canal Lautaro*

Existen numerosos puntos con ocurrencias de magnetita e ilmenita en rocas intrusivas básicas y rocas volcánicas de la Formación Canal Lautaro que afloran en las inmediaciones del contacto con estos cuerpos básicos. Estos puntos se distribuyen en una franja estrecha de orientación NNE, que probablemente se extiende más allá de los límites de la zona estudiada involucrando las islas Ronge, Couverville, Danco, Lemaire y Bryde (Fig. 8).

El principal mineral de mena es ilmenita, presentándose magnetita en forma subordinada. Ambas aparecen asociadas a pirita (1 a 3% aprox.), calcopirita y esfalerita (estos dos últimos bajo 1%), como diseminación fina, tanto en dioritas y gabros como en las volcanitas de la Formación Canal Lautaro. Ocasionalmente, la ilmenita llega a formar microvenillas en las andesitas.

A continuación se muestran algunos valores de análisis químicos por Fe y Ti, efectuados en muestras de andesitas y dioritas del área canal Errera - canal Lautaro (Tabla 3).

#### *Paragénesis*

De acuerdo con las observaciones al microscopio se puede deducir para las rocas andesíticas de la Formación Canal Lautaro la siguiente paragénesis en el área del presente trabajo.

- Una primera fase de mineralización en que se depositó pirita, calcopirita y pirrotina.
- Una fase intermedia, genéticamente relacionada con el emplazamiento de los plutones bási-



Tabla 3

ANÁLISIS QUÍMICOS POR Fe-Ti EN MUESTRAS DE LA ZONA CON OCURRENCIA DE ILMENITA-MAGNETITA (Fig. 8)

Nº Muestra <sup>1</sup>	% Fe	% Ti
22- 3	7,40	0,77
22- 4	6,12	0,70
22- 5	4,96	0,68
22-12	7,36	0,73
23- 4	5,68	0,84
23- 5	5,87	0,73
23- 7	8,23	1,03
25-13	5,22	0,73
25-14	8,20	0,73

<sup>1</sup> Ver ubicación de muestras en Figura 1.

cos, en la cual se depositó ilmenita y magnetita, con cantidades menores de pirrotina, en las andesitas encajadoras de dichos plutones.

La paragénesis del sector occidental del área (islas Wiencke y Doumer) está poco documentada, pero en general, se observa una fase inicial con óxidos —principalmente magnetita— seguida de una o más fases sulfuradas con depositación de calcopirita, pirita y bornita.

#### *Consideraciones Genéticas*

La ocurrencia de ilmenita y magnetita está genéticamente relacionada con el emplazamiento y segregación magmática dentro de los plutones básicos del Cretácico Medio-Superior ( $94 \pm 8$  m.a.; Scott, 1965) que afloran en el área del canal Errera - canal Lautaro y con probables fluidos mineralizantes de alta temperatura, aportados por estos plutones, y que circularon a través de las rocas andesíticas encajadoras de la Formación Lautaro. Ramdohr (1980), cita temperaturas superiores a 500°C para la formación del mineral.

La franja de plutones básicos está espacialmente relacionada con una zona de falla de la cual ya hace mención Alarcón *et al.* (1976). Este fallamiento favoreció con seguridad el ascenso del magma básico en una zona estrecha y alargada y tectónicamente controlada (Fig. 8).

Contemporáneamente a la intrusión de los plutones básicos, se emplazan más al Este los intrusivos graníticos de costa Danco (94 y 96 m.a.; Scott, 1965; Rex, 1976) que están probablemente relacionados con la génesis de las ocurrencias de sulfuros de cobre y hierro en la zona de los canales Errera y Lautaro y con aquellas que se distribuyen en los sectores de bahía Andvord, en bahía Paraíso y cabo Willems, donde afloran extensivamente estos intrusivos más diferenciados.

#### *Alteración Hidrotermal*

La alteración hidrotermal relacionada con las áreas de ocurrencia de sulfuros de cobre y hierro es de tipo propilítico, de acuerdo al esquema de Lowel y Guilbert (1970), y está caracterizada por la presencia de cuarzo, clorita, epidota, sericita y ocasionalmente algo de calcita.

Esta alteración se distribuye principalmente en forma de venillas polidireccionales de epidota, clorita y calcita y también como diseminación intra e intercrystalina de clorita, epidota y sericita en la masa fundamental de las rocas volcánicas del área (Formación Canal Lautaro, Formación Isla Wiencke) y en los intrusivos Costa Danco y Batolito Archipiélago Palmer.

### *Consideraciones Económicas*

Todas las áreas que se observaron con rocas que contienen minerales de mena son subeconómicas, considerando el tipo de mineralización que presentan, su intensidad y su ubicación geográfica. Pese a lo anterior, la zona con ocurrencia de magnetita e ilmenita diseminadas, marcada en la Fig. 8, por su probable proyección fuera del área podría ofrecer algún interés prospectivo por titanio y elementos asociados; vanadio, por ejemplo.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Instituto Antártico Chileno (INACH), el apoyo logístico en terreno y las facilidades otorgadas para la realización de este proyecto.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALARCÓN, B., J. AMBRUS, L. OLCAY y C. VIEIRA, 1976. Geología del estrecho de Gerlache, entre los paralelos 64° y 65° Lat. Sur, Antártica Chilena. Ser. Cient. INACH 4(1):7-51.
- ALFARO, G. y S. COLLAO, 1983. Exploración minera en las islas Anvers y Bravante, península Antártica: Resultados Preliminares. Ser. Cient. INACH 30:39-47.
- HOECKER, G., M. PEREIRA y M. PINCHEIRA, 1984. Petrographisch-Lagerstättenkundliche Untersuchungen im Gebiet des Palmer Archipels (Antarktische Halbinsel). 9 Geowissenschaftliches Lateinamerika-Kolloquium. p. 85 (resumen), Marburg.
- HALPERN, M., 1965. The geology of the General Bernardo O'Higgins area, northwest Antarctic Peninsula. Ant. Res. Ser. G.A. Geophysic Union, págs. 177-209.
- HOOPER, P.R., 1962. The petrology of Anvers Island and adjacent islands, Falkland Islands Dependencies. Survey. Scient. Rep. 34.
- LOWELL, J.D. y J.M. GUILBERT, 1970. Lateral and vertical alteration-mineralization zoning in porphyry ore deposits. Ec. Geol. 65:373-408.
- PANKHURST, R., 1982. Rb-Sr. Geochronology of Graham Land, Antarctica. J. Geol. Soc. London, 139:701-711.
- REX, D.C., 1976. Geochronology in relation to the stratigraphy of Antarctic Peninsula. Brit. Ant. Surv. Bull. 43:49-58.
- RAMDOHR, P., 1980. The ore minerals and their intergrowth. 2nd. edition, Pergamon Press.
- SCOTT, K., 1965. Geology of the southern Gerlache Strait region, Antarctica. The Journal of Geology, 73(3):518-527.
- STRECKEISEN, A.L., 1976. To each plutonic rock its proper name. Earth Sci. Rev. 12:1-33.
- VALENZUELA, E. y E. MUNIZAGA, 1981. Petrografía de las rocas plutónicas de isla Doumer, archipiélago de Palmer, Antártica. Ser. Cient. INACH 27:39-51.
- WEST, S.M., 1964. The Geology of the Danco Coast, Graham Land. Br. Ant. Surv. Sc. Rep. 84.