

104

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
LIBRARY

JICA LIBRARY  
1122136(3)

112

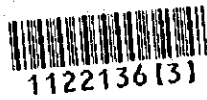


アルゼンティン共和国西部地域  
資源開発協力基礎調査報告書

総括報告書

平成7年3月

国際協力事業団  
金属鉱業事業団



0

0

0

## は し が き

日本国政府はアルゼンティン共和国政府の要請に応え、同国の西部地域に位置するラリオハ地区及びサルタ地区の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査、地化学探査、物理探査及びボーリング調査などの鉱床探査に関する諸調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は、本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査という専門分野に属することから、調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。

本調査は、平成4年度から平成6年度までの3年間にわたって実施され、アルゼンティン共和国政府機関、鉱業庁、ラリオハ州鉱山局、サルタ州鉱山局の協力を得て予定どおり完了した。

本報告書は、3年間の調査結果をとりまとめたものである。

おわりに、本調査の実施にあたってご協力いただいたアルゼンティン共和国政府関係機関ならびに外務省、通商産業省、在アルゼンティン日本国大使館及び関係各位の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

平成7年2月

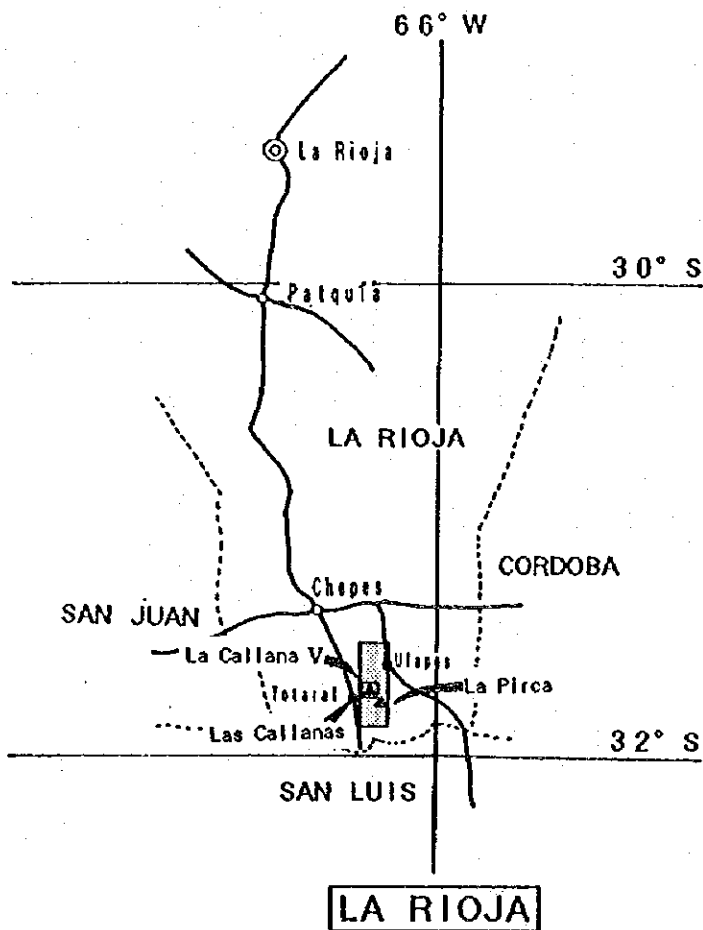
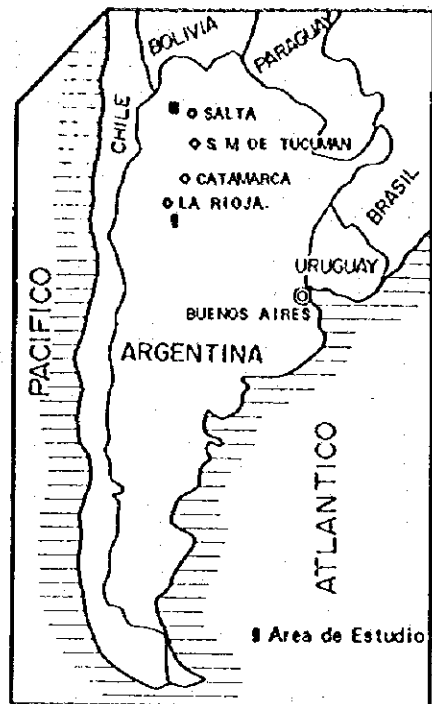
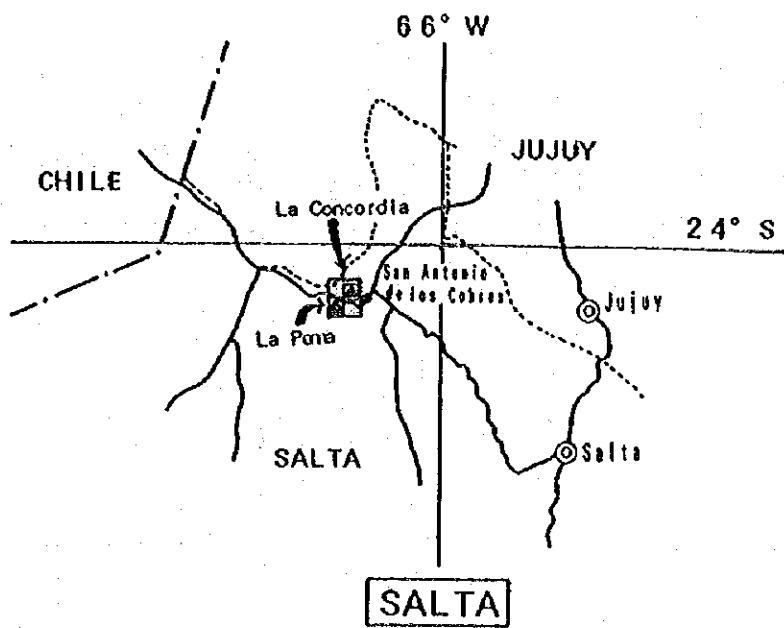
国際協力事業団

総裁 藤田 公郎

金属鉱業事業団

理事長 石川 丘





REFERENCIAS

- Camino
- ⊙ Capital de Provincia
- ● Pueblo
- ..... Limite Interprovincial
- - - Limite Internacional
- ▣ Area de Estudio (Fase I)
- Area de Estudio (Fase II)
- ▲ Area de Estudio (Fase III)



第1図 調査地域位置図





## 要 約

本報告書は、アルゼンティン共和国西部地域において実施した資源開発協力基礎調査の結果をとりまとめたものである。調査結果及び将来への探査指針は以下のとおりである。

### 【ラリオハ地区】

#### 調査結果

(1) 地質は先カンブリア時代～古生代前期の変成岩類・花崗岩類を主とする。花崗岩類の貫入年代はオルドビス紀前期 ( $472.11 \pm 4.12\text{Ma}$ ) であることが判明した。

(2) 金を伴う浅熱水性鉱脈型の金の鉱徴地が約30箇所認められ、その多くはNW-SE系リニアメント上に胚胎する。

(3) 主要鉱徴地には以下のものがある。

El Espinillo I及びII, La Florida, La Callan V, Las Callanas, La Pirca, El Cerco, Veta Ortiz, Vallecito

(4) Las Callanasのボーリング調査結果, Veta-4脈相当部を捕捉した。地表部とコアにて確認された鉱化示徴は、幅(0.42m~1.00m)に比べて上下の間隔が長い(約80m~100m)ことから鉱量計算は行わなかった。しかしながら、Las Callanasは金鉱石の賦存するポテンシャルの高い鉱徴地と考えられる。

(5) La Callana Vのボーリング調査結果, 地表部で認められる平均幅0.8mで延長20m(金品位46.39g/t, 銀品位62.85g/t)以上の鉱徴の下部が、低品位(金品位1.33g/t, 銀品位2.93g/t)ではあるが捕捉された。流体包有物均質化温度とLas Callanasの鉱化作用の傾向から、鉱化作用は地表下100mまで及んでいる可能性がある。鉱量計算は、鉱脈の幅に比べ上下の間隔が長いことから行わなかった。しかしながら、本鉱徴地は金鉱石の賦存するポテンシャルの高い所と考えられる。

(6) La Pircaのボーリング調査結果, Labor Norte, Central, Surの下部は金・銀共にまとまったものが捕捉できなかった。地表部の流体包有物均質化温度(239℃)が金の沈澱する温度の上限に近いものであることから、地表付近では高品位の金鉱脈が存在するものの、深度70m付近からは高品位金鉱石の賦存するポテンシャルが低いものと考えられる。

#### 将来への探査指針

(1) Las Callanas, La Callana V鉱徴地は、走向NW-SE系の地質構造線に関連する高品位金鉱脈鉱床が賦存するポテンシャルが高い。今回の調査では地表下100mまで鉱化

が確認されたが連続性には疑問も残り、鉱量計算までには至らなかった。今後は、浅部の期待される高品位鉱を対象とする、鉱量・品位確認のためのボーリングの実施が望まれる。

(2) 調査が実施できなかった El Espinillo I, II, La Florida, Vallecito 鉱徴地, El Cerco 及び Veta Ortiz の各鉱徴地は、高品位金銀床の賦存するポテンシャルが残っており、地質精査及び深度 50 m 程度までを対象とするボーリング調査が望まれる。

### 【サルタ地区】

#### 調査結果

(1) 地質は古生代ないし以前の変成岩類・花崗岩類、白亜紀の堆積岩類及び新生代火山岩類からなる。Eruptiva 岩体の花崗岩類は  $578.80 \pm 54.43\text{Ma}$ 、新生代の Agua Caliente 火山岩類中のデイサイトは  $13.9 \pm 0.2\text{Ma}$ 、イグニンプライトは  $10.0 \pm 0.2\text{Ma}$  の年代を示す。

調査地内には 15 箇所の鉱徴地が存在する。鉱化作用は Agua Caliente 火山岩類の活動に関連して生成された浅熱水性多金属鉱脈型である。

(2) TEM 法電磁探査の結果は、La Concordia 及び Matilde 鉱徴地付近と La Poma 鉱徴地の Vieja Esperanza, Zeta 脈付近と La Poma II 脈の南北で低比抵抗異常が確認された。

(3) ボーリング調査結果、La Concordia 脈の北西延長部と推定される鉱化示徴が認められた。鉱脈は黄鉄鉱、四面銅鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱を伴う破碎帯である。捕捉された鉱化示徴は金品位  $4.98\text{g/t} \sim 5.83\text{g/t}$  が認められた。捕捉された鉱脈の連続性は、鉱化示徴間の距離が 300 m あることから疑問も残り鉱量計算は実施しなかった。

(4) La Poma II 脈とその周辺は鉱化作用が弱く、高品位の含銀鉛・亜鉛鉱の賦存するポテンシャルは低いものと考えられる。

#### 将来への探査指針

(1) La Concordia 脈の北西延長部及び旧鉱山の深部を対象に鉱量・品位の把握を目的とするボーリング調査の実施が望まれる。

(2) La Concordia 鉱徴地の熱水変質帯中に点在する鉱化示徴の、鉱脈の存在とそれらの走向・傾斜を確認するために TEM 法による物理探査の実施が望まれる。

(3) 往時に地表付近が探掘され、旧坑群が密集している La Poma 鉱徴地の Vieja Esperanza 脈下部の広範囲に広がる比抵抗異常帯の鉱況把握を目的とするボーリング調査の実施が望まれる。

(4) La Poma 鉱徴地南部から Incachule 鉱徴地にかけての第四紀層に被われた部分の潜頭鉱床を対象とする物理探査の実施が望まれる。

アルゼンティン共和国西部地域  
資源開発協力基礎調査報告書  
(総括報告書)

目 次

は し が き  
調査地域位置図  
要 約

第 I 部 総 論

第 1 章 調査概要

1-1	調査地域及び調査目的	1
1-2	調査方法及び調査量	1
1-3	調査期間及び調査員	1

第 2 章 従来 of 調査

2-1	ラリオハ地区	7
2-2	サルタ地区	7

第 3 章 地質概要

3-1	ラリオハ地区	9
3-2	サルタ地区	9

第 4 章 調査地域の状況

4-1	位置及び交通	17
4-1-1	ラリオハ地区	17
4-1-2	サルタ地区	17
4-2	地形及び水系	17
4-2-1	ラリオハ地区	17
4-2-2	サルタ地区	17

4-3 気候及び植生	18
4-3-1 ラリオハ地区	18
4-3-2 サルタ地区	18

## 第5章 結論及び提言

5-1 ラリオハ地区	19
5-1-1 結論	19
5-1-2 将来への提言	20
5-2 サルタ地区	20
5-2-1 結論	20
5-2-2 将来への提言	21

## 第II部 各 論

### 第1章 ラリオハ地区

1-1 地質調査	23
1-1-1 地質概況	23
1-1-2 地質構造	26
1-1-3 鉱微地概況	27
1-1-4 流体包有物均質化温度測定結果	27
1-1-5 地質調査結果まとめ	51
1-1-6 検討	52
1-2 ボーリング調査	53
1-2-1 調査概要	53
1-2-2 調査結果	53
1-3 考察	58

### 第2章 サルタ地区

2-1 地質調査・地化学探査	65
2-1-1 地質概況	65
2-1-2 地質構造	71
2-1-3 地化学探査	71

2-1-4	鉦微地概況	72
2-1-5	流体包有物均質化温度測定結果	72
2-1-6	地質調査・地化学探査結果まとめ	83
2-1-7	検討	87
2-2	物理探査	87
2-2-1	La Concordia	88
2-2-2	La Poma	95
2-2-3	検討	105
2-3	ボーリング調査	107
2-3-1	調査概要	107
2-3-2	調査結果	107
2-4	考察	108

### 第 III 部 結論及び提言

#### 第 1 章 ラリオハ地区

1-1	結論	111
1-2	将来への提言	112

#### 第 2 章 サルタ地区

2-1	結論	113
2-2	将来への提言	113

参考文献及び収集データリスト

巻末資料

【挿入表目次】

第1表	調査フローシート
第2表	調査方法別調査量
第3表	有望地区抽出フローチャート
第4表	調査期間
第5表	調査計画及び折衝
第6表	現地調査団
第7表	ラリオハ地区地質層序表
第8表	サルタ地区地質層序表
第9表	鉍微地概要
第10表	ラリオハ地区流体包有物均質化温度測定結果一覧表
第11表	ラリオハ地区鉍微地総括表
第12表	孔別工事量
第13表	Las Callanas 鉍化示徴
第14表	La Callana V 鉍化示徴
第15表	La Pirca 鉍化示徴
第16表	サルタ地区地質調査結果表
第17表	サルタ地区Incachule鉍微地地化学探査しきい値及び統計数値表
第18表	鉍微地概要
第19表	サルタ地区流体包有物均質化温度測定結果一覧表
第20表	サルタ地区鉍微地総括表
第21表	孔別工事量
第22表	La Concordia 鉍化示徴

【挿入図目次】

- 第1図 調査地域位置図
- 第2図 ラリオハ地区地質図
- 第3図 サルタ地区地質図
- 第4図 ラリオハ地区模式断面図
- 第5図 鉍微地地質図
- 第6図 ラリオハ地区流体包有物均質化温度頻度図
- 第7図 Las Callanas地質図及びボーリング位置図
- 第8図 La Callana V地質図及びボーリング位置図
- 第9図 La Pirca地質図及びボーリング位置図
- 第10図 Las Callanas主要鉍微位置透視断面図
- 第11図 サルタ地区地質模式層序図
- 第12図 サルタ地区Incachule鉍微地土地化学探査結果図
- 第13図 鉍微地地質図
- 第14図 サルタ地区流体包有物均質化温度頻度図
- 第15図 La Concordia総合解析図
- 第16図 見掛比抵抗断面図 (La Concordia)
- 第17図 見掛比抵抗平面図 (CH-5, La Concordia)
- 第18図 2次元解析結果図 C3 - C4 (La Concordia)
- 第19図 La Poma総合解析図
- 第20図 見掛比抵抗断面図 (La Poma)
- 第21図 見掛比抵抗平面図 (CH-5, La Poma)
- 第22図 2次元解析結果図 P - 7 (La Poma)

【巻末資料目次】

資料 A シリオハ地区ボーリング断面図

資料 B サルタ地区ボーリング断面図







## 第 I 部 總 論



# 第 I 部 総 論

## 第 1 章 調 査 概 要

### 1-1 調査地域及び調査目的

調査地域はアルゼンティン共和国西部に位置する。調査地域のうち、ラリオハ地区はラリオハ州南部の海拔 400m~1,000mの Sierra de las Minas(シエラ・デ・ラス・ミナス)山塊中に位置し、サルタ地区はサルタ州北西部の海拔 4,000m~5,000mのアンデス山中に位置する。

本調査は、アルゼンティン共和国政府の要請を受け、日本国政府が鉱物資源調査を実施するものであり、1992年7月6日付けで調印された、Scope of Work に基づき調査を開始した。

調査の目的は、ラリオハ地区及びサルタ地区において、地質状況及び鉱床賦存状況を解明することにより新鉱床を発見することである。具体的には、ラリオハ地区では、Sierra de las Minas山塊中に数多く賦存する鉱脈型金鉱床の地質鉱床学的調査、研究を行うことによつて、本地区のそれぞれの鉱徴地または地区全体の鉱業的ポテンシャルを調査することにある。サルタ地区では、アンデス山脈中に分布する銀を伴う鉛またはアンチモンの鉱山・鉱徴地の調査を行うことによつて、本地区の鉱業的ポテンシャルを調査することにある。また、本調査を通じてカウンターパートである Ministerio de Economía y Obras y Servicio Públicos, Secretaría de Minería (経済省鉱業庁) に対し調査・解析手法の技術移転を計ることを目的とする。

### 1-2 調査方法及び調査量

本調査にて実施された3年間にわたる調査方法及び調査量は第1表のフローシートに示すとおりである。調査方法別に調査量を総括すれば第2表のとおりである。鉱床賦存有望地の抽出は第3表に示すフローチャートにより実施した。

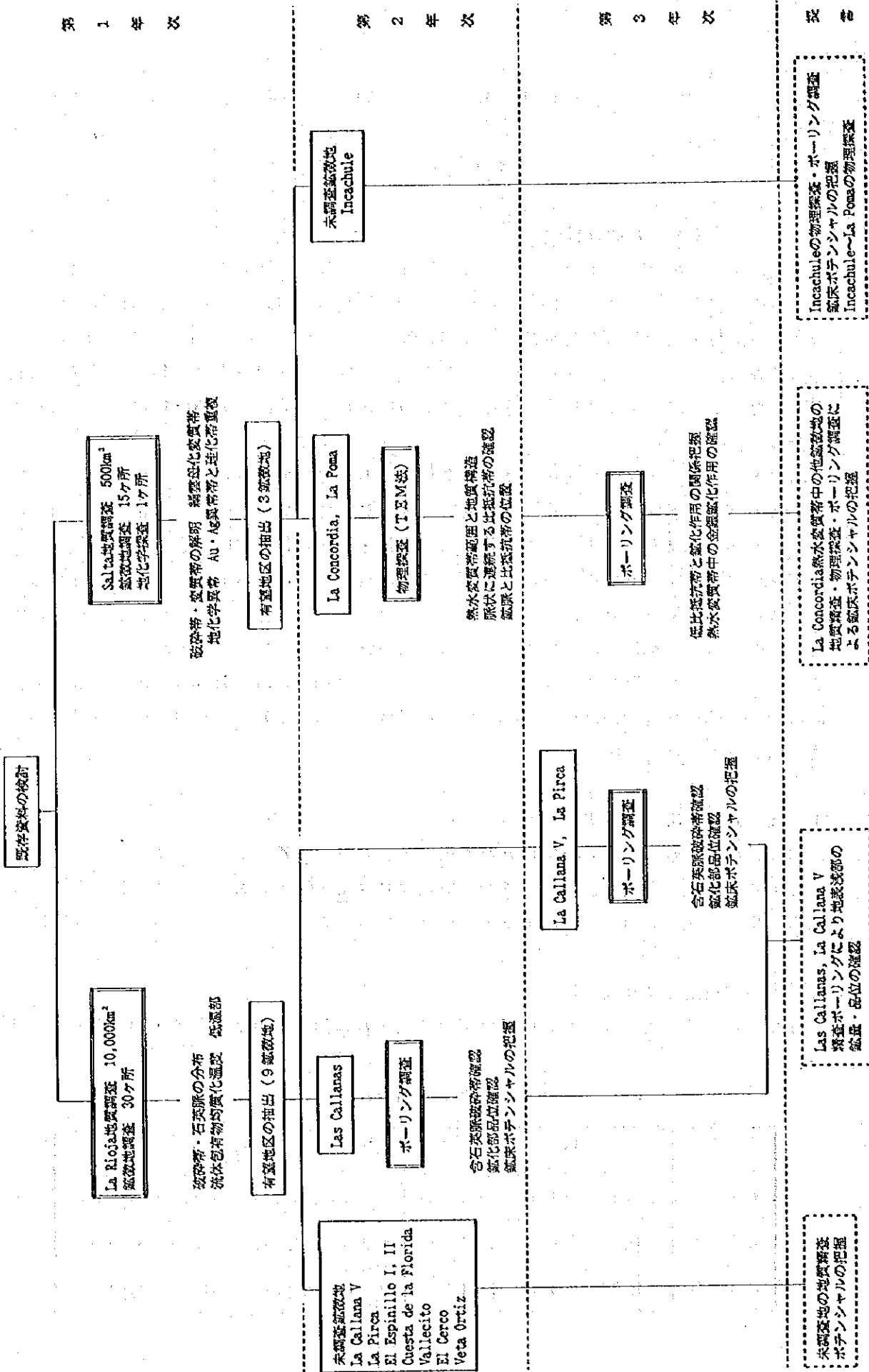
### 1-3 調査期間及び調査員

3年間にわたる現地調査及び解析期間を総括すれば第4表のとおりまとめることができる。

第4表 調査期間

年度別	現地調査	解析期間
第1年次	平成4年9月12日~12月14日	平成4年12月15日~平成5年2月25日
第2年次	平成5年6月28日~11月17日	平成5年11月18日~平成6年2月25日
第3年次	平成6年7月27日~12月21日	平成6年12月22日~平成7年2月25日

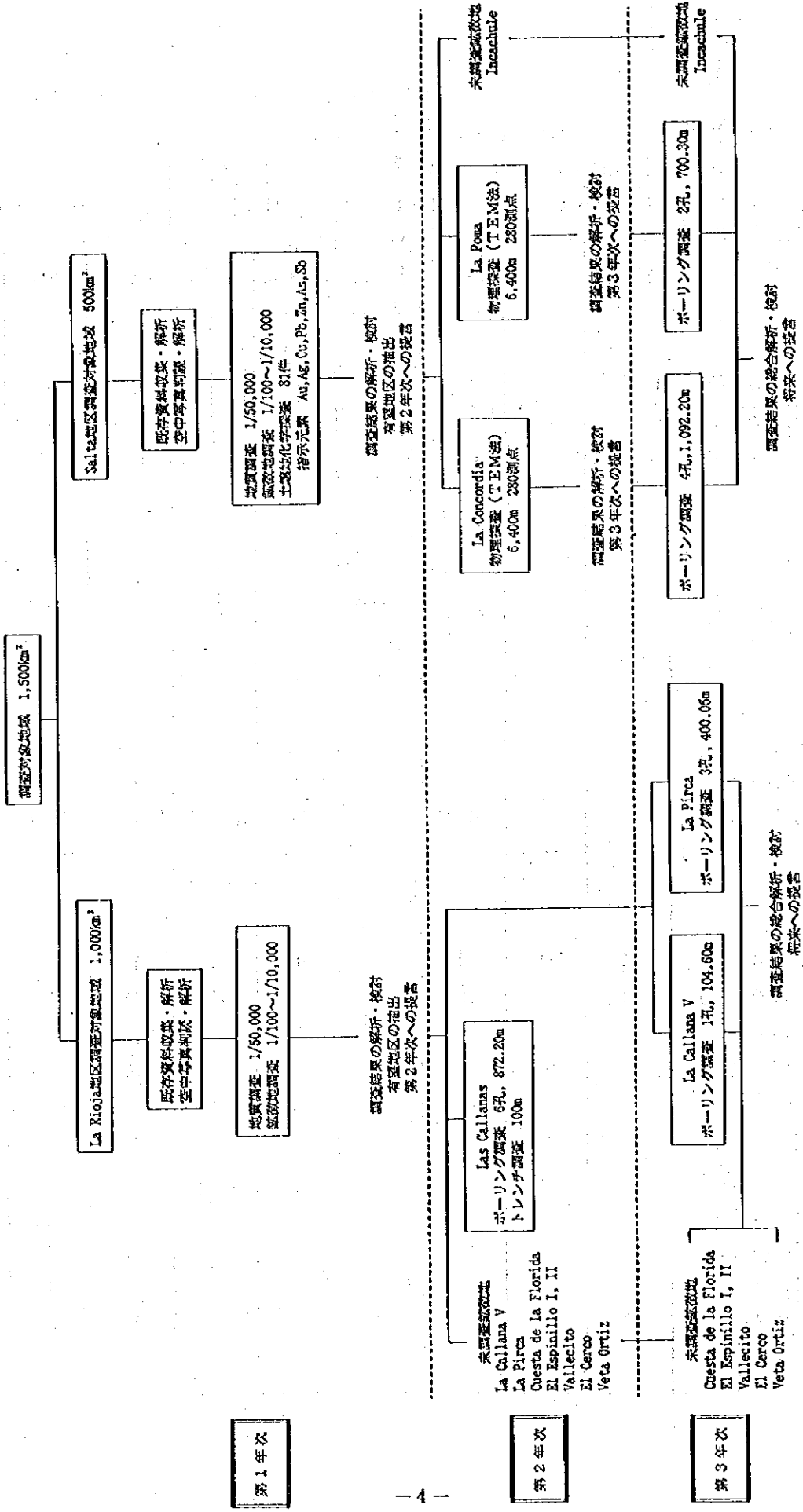
第1表 調査フローシート



第2表 調査方法別調査量

	第1年次 (1992)		第2年次 (1993)		第3年次 (1994)		合計 (1992 - 1994)		
	La Rioja	Salta	La Rioja	Salta	La Rioja	Salta	La Rioja	Salta	Total
地質調査(km <sup>2</sup> )	1,000	500					1,000	500	1,500
地化学探査(件)		81						81	81
トレンチ(m)			100				100		100
物理探査									
測線延長(km)				12.80				12.8	12.8
測点数(点)				520				520	520
ボーリング調査									
孔数(孔)			6		4	6	10	6	16
掘削長(m)			872.20		504.65	1,792.50	1,376.85	1,792.50	3,169.35
室内研究									
岩石薄片(件)	20	30	20		10	21	50	51	101
鉍石研磨片(件)	30	50	20		8	22	58	72	130
化学分析									
岩石(件)	20	30					20	30	50
鉍石(件)	300	250	104		54	225	458	475	933
X線回折試験(件)	30	30	5		5	5	40	35	75
充填温度測定(件)	20	5					20	5	25
年代測定									
Rb-Sr法(件)	3	3					3	3	6
F.T.法(件)		2						2	2
EPMA(件)	10	10					10	10	20
比抵抗測定(件)				20				20	20

第3表 有望地区抽出フローチャート



第1年次

4

第2年次

第3年次



年度別調査団員は第5表及び第6表のとおりである。

第5表 調査計画及び折衝

日本側			アルゼンティン共和国側		
(氏名)	(所属)		(氏名)	(所属)	
(1年次)					
野口 晏男	金属鉱業事業団		Alfredo R. Córdoba	SM	
中埜 征子	通商産業省		Emore Borelli	SM	
山田 雄二	金属鉱業事業団		José Mendía	SM	
鈴木 哲夫	金属鉱業事業団		Hector Leanza	SM	
植松 和彦	金属鉱業事業団		Roberto Page	SM	
(2年次)					
高本 宏介	金属鉱業事業団		José Mendía	SM	
(3年次)					
五十嵐吉昭	金属鉱業事業団		José Mendía	SM	
辻本 崇丈	金属鉱業事業団				

SM : Secretaria de Estado de Minería

第6表 現地調査団

日本側			アルゼンティン共和国側		
(氏名)	(役割)	(所属)	(氏名)	(役割)	(所属)
(1年次)					
山田 毅	(団長・地質)	MINDECO	José Mendía (総括)		SM
藤井 昇	(地質)	MINDECO	Oswaldo V. Cravero(地質)	SM	La Rioja
乗川 隆	(地質)	MINDECO	Eduardo Masramón(同)	MPD	La Rioja
			Graciela C. Lujan(同)	MPD	La Rioja
			Jorge A. Guillou(同)	SM	Salta
			Sergio G. Tomsic(同)	SM	Tucumán
			Alfredo L. Castillo(同)	DGMRE	Salta
			Ricardo R. Battaglia(同)	DGMRE	Salta
(2年次)					
山田 毅	(団長・地質)	MINDECO	José Mendía (総括)	SM	Bs.As.
斎藤 章	(物理探査)	MINDECO	Oswaldo V. Cravero(地質)	SM	La Rioja
斎藤光義	(物理探査)	MINDECO	Daniel E. Martos(同)	SM	Córdoba
武部 晃光	(物理探査)	MINDECO	Jorge A. Guillou(同)	SM	Salta
			Raul Garavilla (物探)	SM	Bs.As.
(3年次)					
山田 毅	(団長・地質)	MINDECO	Oswaldo V. Cravero(地質)	SM	La Rioja
			Jorge A. Guillou(同)	SM	Salta
			Eulogio E. Ramallo(地質)	SM	Salta

MINDECO : 三井金属資源開発株式会社

MPD : Ministerio de Producción y Desarrollo

DGMRE: Dirección General de Minería y Recursos Energéticos

Bs.As.: Buenos Aires



## 第2章 従来 の 調 査

### 2-1 ラリオハ地区

本地区の本格的な地質調査は、Bodenbender(1911,1912)によって行われた。この調査によって片岩、片麻岩、花崗岩が区分され、その時代も先カンブリア時代～カンブリア紀と推定された。更に、堆積岩類は石炭紀～第三紀、更新世のものが分布すること及び鉱徴地の報告が行われた。その後、Groeber(1940)に依ってラリオハ州の地質図(1:1,000,000)がまとめられた。近年では、Mastrandrea(1961)、Jutoran y Kejner(1965)、Camino(1979)、La Secretaría de Estado de Minería (鉱業庁ラリオハ支所)、La Dirección General de Minería (ラリオハ州鉱業局)において地質鉱床調査及び評価など行われている。

そのうち主なものとしては、地質、地化学探査では Secretaría de Estado de Minería (1972)の実施したものがある。これは、岩石の顕微鏡観察及び岩石と河川堆積物を対象とした地化学探査が行われ、銅・鉛・亜鉛の分析を行っている。結果は品位が低く異常帯の抽出までには至っていない。鉱徴地評価は Sarudiansky(1988,1990)の報告がある。この報告書は、調査地区内に分布する鉱徴地及び鉱山のほとんどについて地質、鉱床規模、品位について報告している。その結論として、Sierra de las Minas山塊中の西部の比較的低位の交通の便の良い鉱徴地 (Las Callanas(ラス・カランヤス)、El Espinillo(エル・エスピリョ)、San Isidro(サン・イシドロ)等) について今後の調査が必要であるとしている。

### 2-2 サルタ地区

本地区の調査は鉱業関係者に依って始められた。Barnabe(1915)はブナ全域の地理学的、鉱床地質学的調査を行い、La Poma(ラ・ポマ)鉱山、La Concordia(ラ・コンコルディア)鉱山について報告している。Catalano(1926)は地質学的に本地区の調査を行い、基本的な層序、構造を明らかにした。Vilela(1969)は調査地域を含む San Antonio de los Cobres(サン・アントニオ・デ・ロス・コブレス)図幅をまとめ、層序、地質構造、鉱山の報告を行っている。

近年では、鉱業庁、州政府機関及びサルタ大学の地質・鉱床専門家により火山学的調査(Aquater,1981)、鉱床学的調査(Sureda et al,1987)、La Poma鉱山、La Concordia鉱山の評価(Centro de Exploración Salta,1987)など、数多くの調査研究がなされている。



### 第3章 地質概要

#### 3-1 ラリオハ地区

調査地区を構成する主要地質単元は、基盤岩として先カンブリア時代～古生代前期のトナール岩・花崗閃緑岩・ミグマタイトからなる Chepes(チペス)層と、花崗岩・アブライト質花崗岩からなる Asperezas(アスペゼラス)花崗岩体及びミグマタイト・結晶片岩・片麻岩からなる Ulapes(ウパレス)ミグマタイト岩体からなる。

堆積岩類は、石炭紀～二畳紀の礫岩・砂岩・頁岩（陸成層）、第三紀の礫岩・砂岩（陸成層）などが分布する（第2図）。

これら構成岩類の時代、特徴などを第7表に示す。

第7表 ラリオハ地区地質層序表

ERA	PERIODO	UNIDADES GEOLOGICAS	LITROGIA
Cenozoico	Cuaternario	Depósitos aluviales y salinos	Arenas, limos y gravas Salares
		Depósitos eólicos y fluviales	Arenas, limos (loess) y conglo. semiconsolidados
Paleozoico	Terciario	Discordancia	
		Fm. Los Llanos	Conglo. y areniscas cuarzosas y arcóscicas, calcáreas, friables, blanquecinas
	Pérmico	Discordancia	
	Carbónico	Fm. La Colina	Conglo. y areniscas arcóscicas friables, rojizas
		Fm. Malanzán	Conglo. y areniscas arcóscicas lutita y limonitas, grisáceas
Precámbrico y/o Paleozoico Inferior		Discordancia	
		Migmatitas Ulapes	Migmatitas bandeadas (gnéissica), esquistos lit-par-lit, migmatitas y esquistos porfiroblásticos
		Granito Asperezas	Granitos biotíticos y leucocráticos, foliados; microgranitos, aplitas
		Fm. Chepes Facies normal Facies migmatítica Facies porfiroidea	Tonalitas y granodioritas biotíticas hornblendíferas, macizas o foliadas, a veces porfiroideas

(Caminos, 1979)

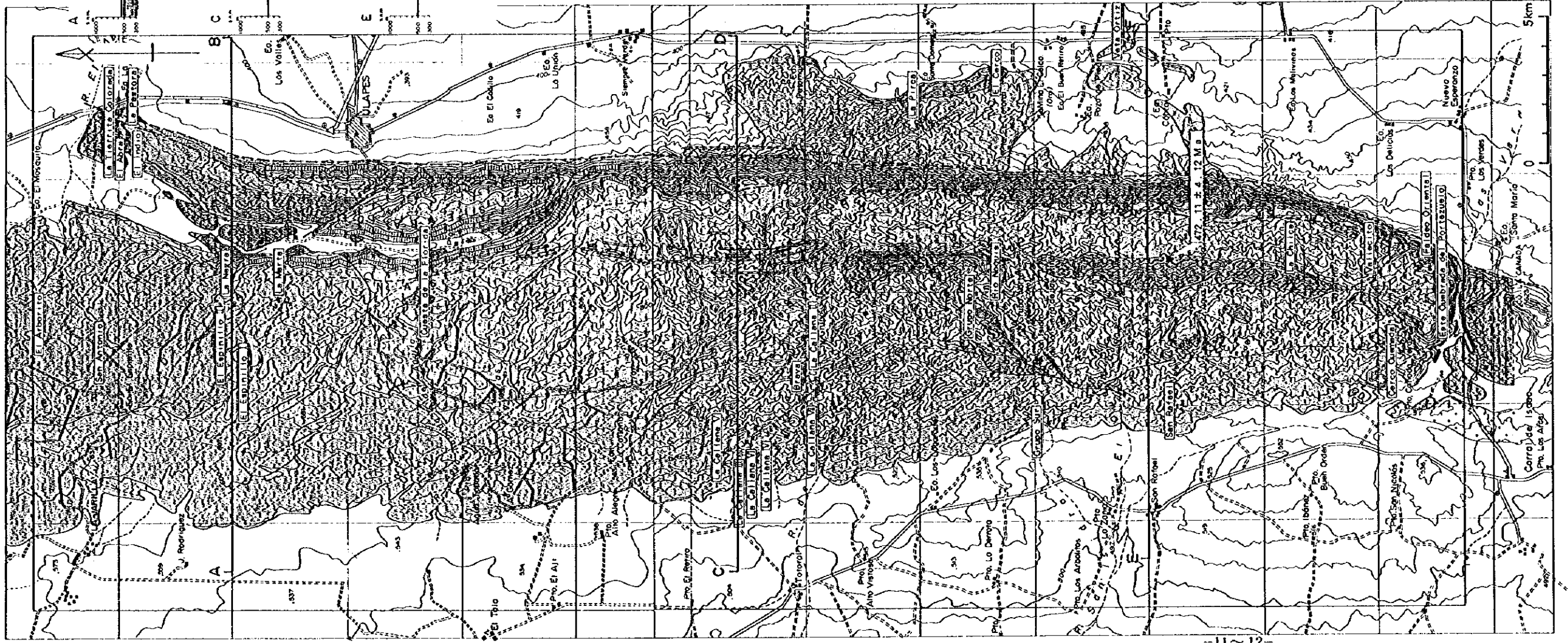
#### 3-2 サルタ地区

本地区を構成する岩石は、先カンブリア系、古生界、中生界及び新生代の火山岩類からなる。

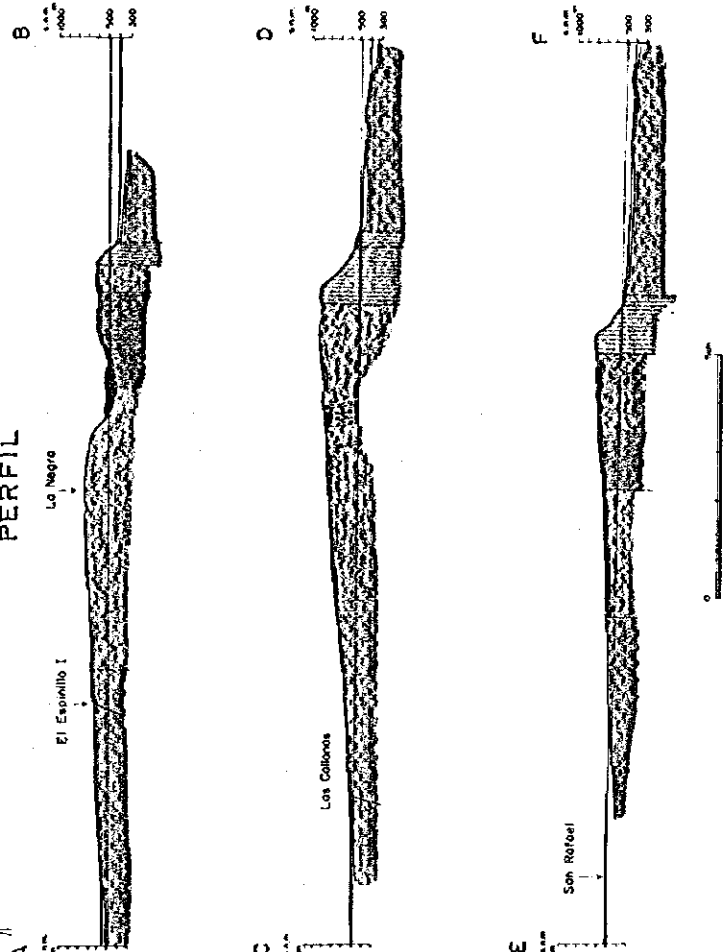
先カンブリア系は、基盤岩として San Antonio de los Cobresの西部に分布し、片岩、珪岩、千枚岩、粘板岩等からなる。古生界堆積岩類は、調査地域東部に分布し、カンブリア系の珪岩、オルドビス系の砂岩・珪岩・頁岩からなる。調査地域中央部の広範囲に分布



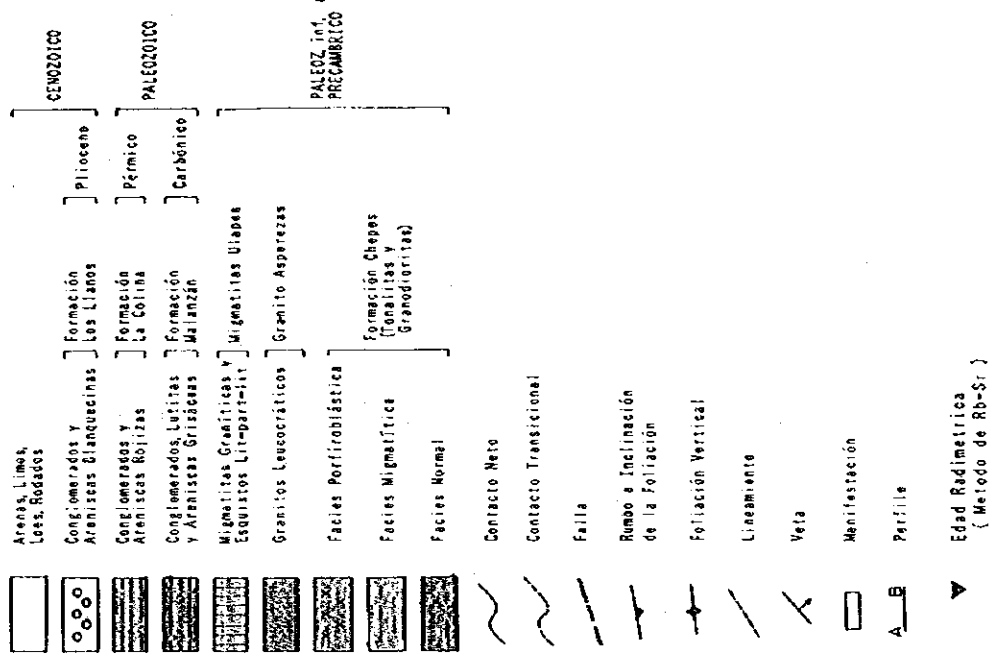




PERFIL



REFERENCIAS



第2図 リオハチャ地区地質図





する岩石として、オールドビス紀の Eruptiva(エプティバ)岩体と言われる花崗岩質変成岩類がある。変成作用を被った時代はデボン紀と言われている（鉱業庁資料，年代未詳）。

中生界白亜系は、礫岩・砂岩からなり La Concordia 鉱山付近に南北に長く分布する。新生代の火山岩類は、La Concordia 鉱山付近と調査地北西部及び南西部に広く分布する。火山岩類は安山岩質～デイサイト質であり、イグニンプライト・溶岩及び火砕岩が大半を占める。これら火山岩類は、一部では熱水変質作用を強く被っており、鉛・亜鉛を伴う鉱微地が認められる（第3図）。

構成岩類の時代、特徴などを第8表に示す。

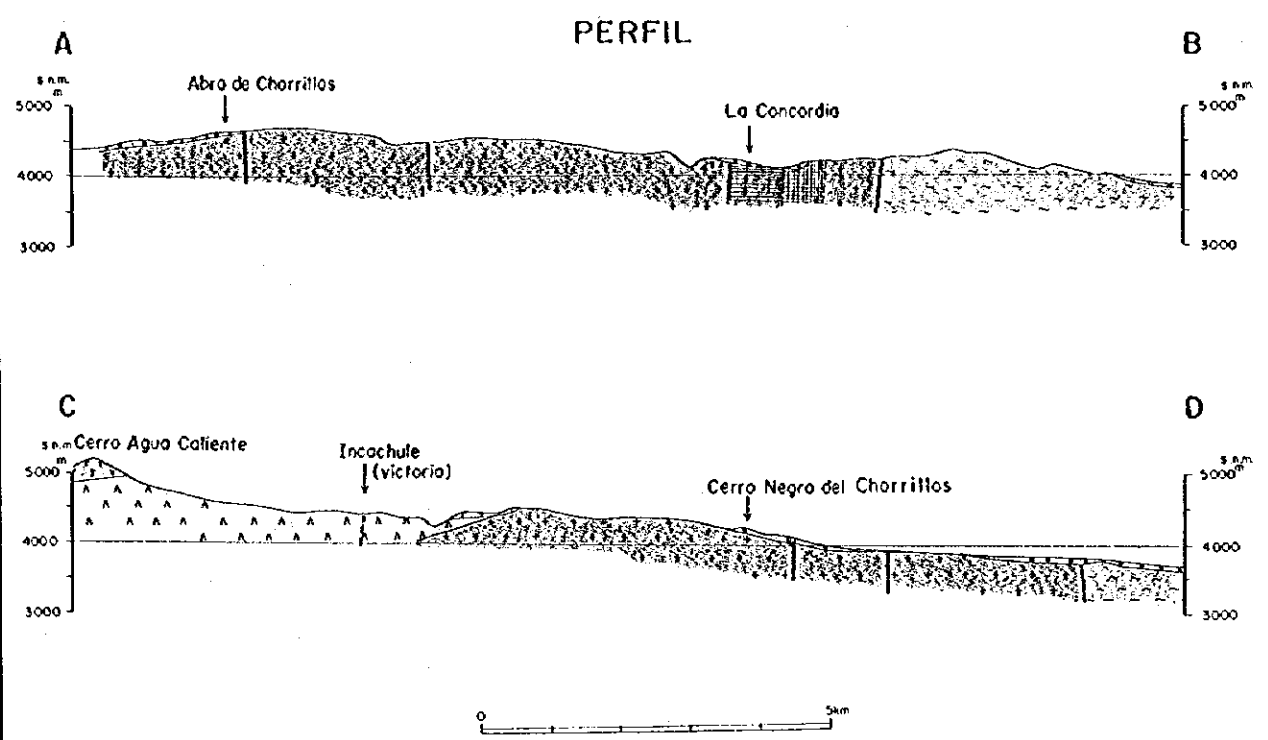
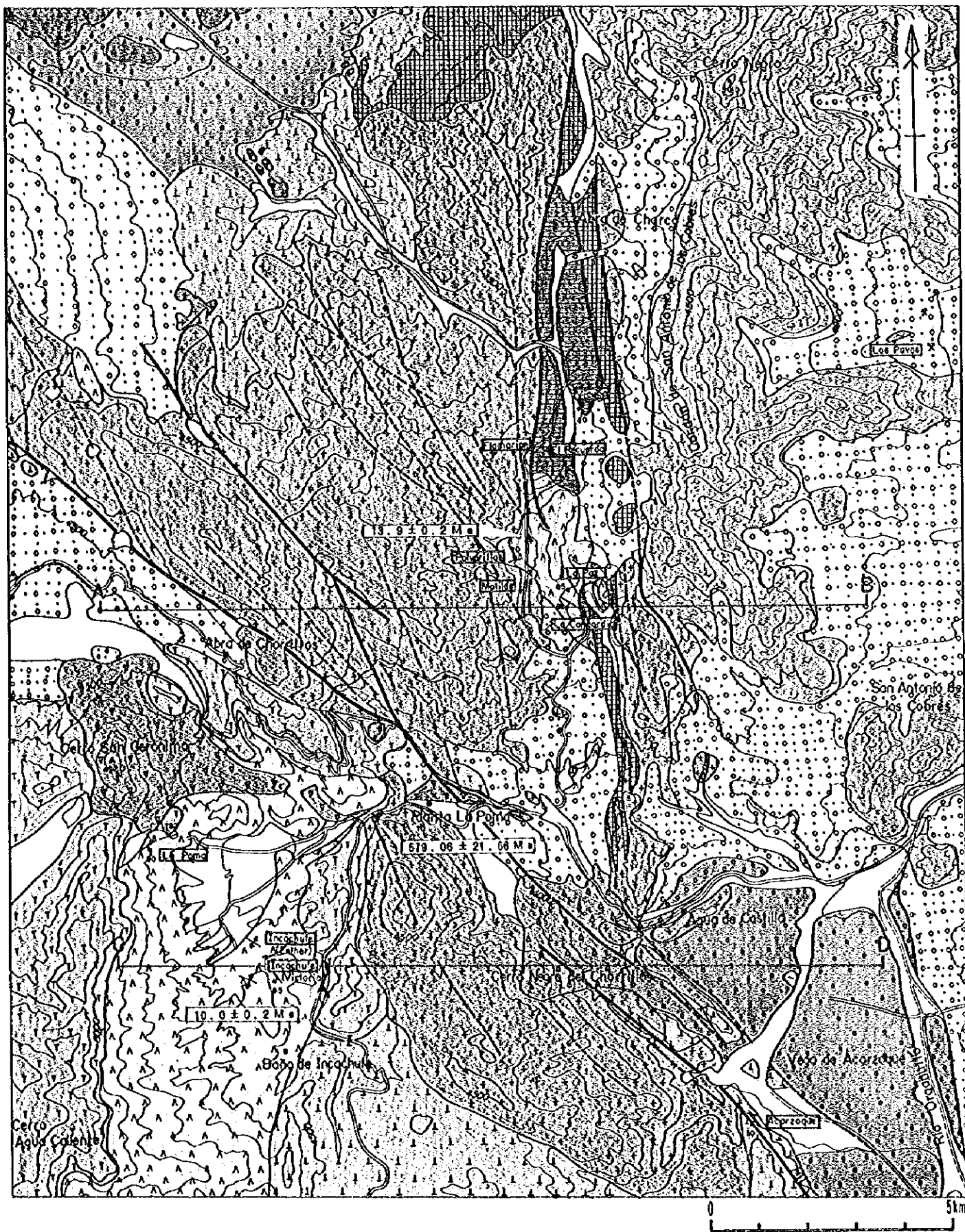
第8表 サルタ地区地質層序表

EDA	PERIODO	FORMACION	ESPESOR
Cenozoico	Cuartario	Evaporitas Coladas basáltivas Aluviones no aterrazados y conos de deyección	0.05-5m — —
		Leves movimientos de ascenso (mov. póstumos)	
		Aluviones aterrazados Calizas travertínicas hidatógenas Dacitas y tobas de dacitas nuevas Discordancia	0-40m 12-18m 4-4.30m
	Terciario Plioceno	Formación Baño de Pompeya Piroclásticos y epiclásticos	100m
	Mioceno superior	Ignimbrita Abra de Gallo Dacitas hornblendíferas biotíticas	
	Mioceno superior	Ignimbrita Tajamal Ignimblitas de composición dacítica a riódacítica	
	Mioceno superior	Complejo Agua Caliente Secuencia de flujos piroclásticos, lavas y cuerpos subvolcánicos de composición dacítica a andesítica Discordancia	
Mesozoico	Cretácico	Grupo Salta (Subgrupo Pirgua) Conglomerados y areniscas Discordancia	
Precámbrico y/o Paleozoico inferior	Cámbrico - Ordovícico	Cuarcita, areniscas silicificada y lutita	
	Precámbrico-Paleozoico inferior	Faja Eruptiva Rocas graníticas, milonitas	
	Precámbrico	Formación Puncoviscana Metamorfitas de bajo grado (esquistos cuarcíticos, filitas y pizarras)	

(Vilela, 1969一部修正)







REFERENCIAS

	Arenas, Limos, Rodados		
	Basaltos	Basalto Chorrillos	Pleistoceno
	Andesitas, Basaltos	Basalto San Gerónimo	
	Conglomerados, Areniscas y Arcillas	Depositos Terrazas	Plioceno
	Depositos piroclásticos y Conglomerados	Formación Baños de Pompeya	
	Dacitas	Ignimbrita Abra de Gallo	Mioceno
	Dacitas, Riodacitas	Ignimbrita Tajamar	
	Piroclásticos, Lavas, Dacíticas, Andesíticas	Complejo Agua Caliente	Cretácico
	Conglomerados, Areniscas	Formación La Yesera Grupo Salta	
	Areniscas y Lutitas, Cuarcitas	Paleozoico Sedimentarios	Ordovícico -Cámbrico
	Graníticas	Faja Eruptiva	
	Esquistos, Filitas, Pizarras	Formación Peneoiscana	Paleozoico Inferior -Precámbrico
	Contacto		
	Falla		
	Lineamiento		
	Veta		
	Manifestación		
	Perfil		
	Edad Radiométrica (Metodo de F. T.)		
	Edad Radiométrica (Metodo de Rb-Sr)		

第3図 サルタ地区地質図

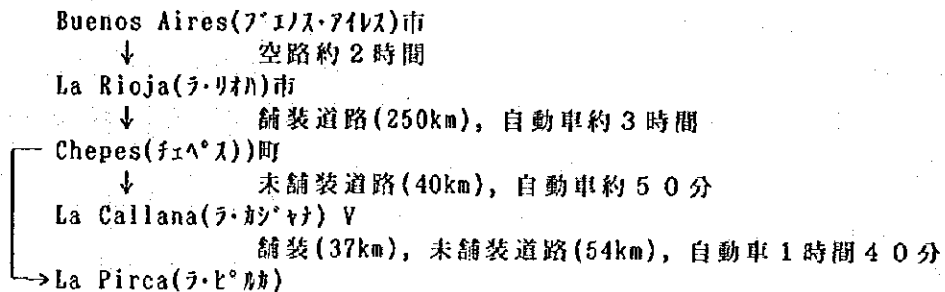


## 第4章 調査地域の状況

### 4-1 位置及び交通

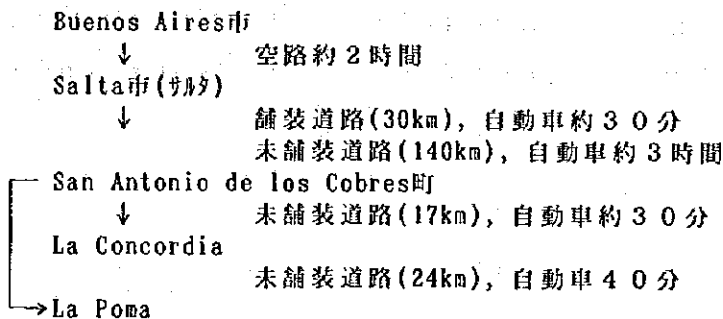
#### 4-1-1 ラリオハ地区

ラリオハ州南部に位置する調査地区に至るには；



#### 4-1-2 サルタ地区

サルタ州北西部に位置する調査地区に至るには；



### 4-2 地形及び水系

#### 4-2-1 ラリオハ地区

調査地区は、Sierra de las Minas山塊中にある。この山塊は、南北40km、東西10kmの拡がりをもつ。地形は、海拔400mから912mの平原と高原からなり、西部は比較的平坦であるが、東部は急傾斜をなす。水系は、樹枝状・格子状構造を示し東部の急傾斜地帯を除いて蛇行する。谷、川は雨期を除いて乾燥している。

#### 4-2-2 サルタ地区

調査地区は、アンデス山脈中の Cordillera Oriental(コルデラ・オリエンタル)の西端部に位置する。標高は海拔3,800m~5,000mである。地形は概して緩傾斜であるが、調査地区北東部

Cerro Negro(切・初・ロ)周辺及び南西部 Cerro Agua Caliente(切・ア・カ・リエ)周辺は急傾斜の山容を呈している。水系は目立つものはないが調査地東部を北へ流れる Rio Organullo(リ・オ・ガ・ス・ジョ)と、中央部を南下する Quebrada Gave(ク・ラ・カ・ベ)が顕著なものである。

#### 4-3 気候及び植生

##### 4-3-1 ラリオハ地区

調査地区の気候は半乾燥地帯で、年間平均気温は18℃、年間降水量は200mm、湿度は平均55%である。植生は本地区の気候の特徴を示し、サボテンなどの有刺植物が比較的密に生えている。

##### 4-3-2 サルタ地区

調査地区の気候はブナと呼ばれる高地寒冷気候であり、1月～3月の雨期と4月～12月の乾期がある。年間平均気温は約9℃であるが最高気温は27℃、最低気温-26℃に達する。また、日夜の温度差は36℃になることもある。年間降水量は100mm程度であるが、そのほとんどは雨期に降る。積雪は、7月、8月に1mに達することがある。湿度は平均44%である。植生は、疎らではあるが背の低い'pastos duros', 'tola', 'pata de perdiz'と言われる草木が自生している。



## 第5章 結論 及び 提言

### 5-1 ラリオハ地区

#### 5-1-1 結論

(1) 地質は先カンブリア時代～古生代前期の変成岩類・花崗岩類を主とする。花崗岩類の貫入年代はオルドビス紀前期 ( $472.11 \pm 4.12\text{Ma}$ ) であることが判明した。地質構造はN-S系, NW-SE系リニアメントが顕著である。

(2) 金を伴う浅熱水性鉱脈型の金の鉱徴地が約30箇所認められ, その多くはNW-SE系リニアメント上に胚胎する。

(3) 地質調査, 室内解析の結果, 品位 (Au; 10g/t以上), 規模 (脈延長30m以上) 共にまとまっている鉱徴地。

El Esinillo II, La Florida, Las Callanas, La Pirca, El Cerco, Veta Ortiz  
小規模ではあるが試料分析値が高い値を示す鉱徴地。

#### El Espinillo I, Vallecito

(4) Las Callanasのボーリング調査結果, 金品位のまとまっていた箇所は, MJAL-3孔の深度143.90m~144.50m間の0.60m (水平幅0.42m), 金品位24.30g/t, 銀品位61.10g/tと, MJAL-6孔の深度112.65m~114.20m間の1.55m (水平幅1.00m), 金品位9.11g/t, 銀品位28.59g/tである。地表部とボーリングコアにて確認されたこれらの金品位のまとまっていた箇所は, いずれも鉱脈の幅(0.42m~1.00m)は薄く, 確認された上下の間隔が長い (約80m~100m)ことから鉱量計算は行わなかった。しかしながら, 本鉱徴地は地表下100mにおいて鉱徴が認められたこと及び流体包有物均質化温度から考察して, 金鉱石の賦存するポテンシャルの高い鉱徴地と考えられる。

(5) La Callana Vのボーリング調査結果, 深度74.60m~88.70m間で鉱脈を含む破碎帯が確認され, そのうち深度77.70m~78.40m間で低品位ではあるが, 金品位1.33g/t, 銀品位2.93g/tの鉱化示徴が捕捉された。地表部の鉱徴は赤鉄鉱を多量に含む破碎帯中に, 平均幅0.8mで延長20m以上にわたって追跡できる。その品位は金品位5.49g/t~87.30g/t, 銀品位56.70g/t~69.00g/t, 平均品位は金品位46.39g/t, 銀品位62.85g/tである。このことは, 鉱化作用は断続的ではあるが地表下約60mまで認められることを表し, 流体包有物均質化温度とLas Callanasの鉱化作用の傾向から, 鉱化作用は地表下100mまでは連続する可能性があることを示唆しているものと考えられる。

鉱量計算は, 鉱脈の幅に比べ上下の間隔が長いことから行わなかった。しかしながら, 本鉱徴地は金鉱石の賦存するポテンシャルの高い所と考えられる。

(6) La Pircaのボーリング調査結果、M J A L - 8 孔で深度8.10m~9.25m間で 5cmの含金石英脈(金品位17.1g/l)が認められた。金の産状は石英中の褐鉄鉍細脈に伴い、粒径は10 $\mu$ m~20 $\mu$ mである。しかしながら、各鉍化示徴の下部では鉍化は微弱であり金・銀共にまとまったものが捕捉できなかった。鉍化作用は地表部の流体包有物均質化温度が239°Cであることから、地表付近では高品位の金鉍脈が期待できるものの、深度70m付近以深は金の沈澱する温度を上回ると推定され、高品位金鉍石の賦存するポテンシャルが低いものと考えられる。

#### 5-1-2 将来への提言

(1) Las Callanas鉍徴地とLa Callana V鉍徴地は、走向NW-S E系の地質構造線に関連する高品位金鉍脈鉍床が賦存するポテンシャルが高い。今回の調査では地表下100mまでは鉍化が認められた。しかしながら連続性には疑問も残り、鉍量計算までには至らなかった。今後は、流体包有物均質化温度の測定結果からみて、深度50m程度まで期待される鉍徴部を対象として、鉍量・品位確認のためのボーリング調査の実施が望まれる。

(2) 今回調査が実施できなかった El Espinillo I, II, La Florida, Vallecito, El Cerco及び Veta Ortizの各鉍徴地は、地表部に高品位の金の鉍徴が認められるが、流体包有物均質化温度はやゝ低い。したがって、地表地質精査を実施するとともに、金の沈澱する場が下部(50m)にも連続すると考えられるので、ボーリング調査の実施が望まれる。

#### 5-2 サルタ地区

##### 5-2-1 結論

(1) 地質は先カンブリア時代~古生代前期の変成岩類・花崗岩類、古生代・白亜紀の堆積岩類及び新第三紀~第四紀の火山岩類からなる。年代測定結果では、Eruptiva岩体の花崗岩類が578.80 $\pm$ 54.43Ma(原生代最末期)、新第三紀のAgua Caliente火山岩類中のデイサイトが13.9 $\pm$ 0.2Ma、イグニンプライトが10.0 $\pm$ 0.2Ma(いずれも中新世)であった。

調査地内では15箇所の鉍徴地がある。鉍化作用はAgua Caliente火山岩類の活動に関連して生成した浅熱水性多金属鉍脈型である。

(2) La Concordia鉍徴地は、La Concordia, Matilde等の7脈が変質帯中に認められ、特に南部に集中する。La Pomaは鉍徴が東西方向に2000m認められる。

(3) TEM法電磁探査をLa Concordia及びLa Poma鉍徴地で実施した。結果は、La ConcordiaではMatilde鉍徴地付近で低比抵抗異常が認められた。La Poma鉍徴地では、Vieja Esperanza脈及びZeta脈付近とLa Poma II脈の南と北側で低比抵抗異常が確認され

た。

(4) ボーリング調査結果は、La Concordia脈の北西延長部と推定される鉱化示徴が、M J A S - 1 孔で深度228.80m~229.60mと265.00m~267.00mの礫岩中において認められた。またM J A S - 6 孔の深度131.30m~133.10m間で捕捉された鉱化示徴は、本鉱脈の北西部延長の可能性がある。鉱脈は破碎帯中に黄鉄鉱、四面銅鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱を伴うものである。1孔で捕捉された鉱化示徴は金品位4.98g/t~5.83g/tが認められる。これら捕捉された鉱脈の連続性は鉱化示徴間の距離が300mあることから疑問も残り鉱量計算は実施しなかった。

(5) La Poma鉱徴地はボーリングでは鉱化示徴が捕捉できなかった。鉱徴地東部は鉱化作用が弱く、高品位の含銀鉛・亜鉛鉱の賦存するポテンシャルは低いものと考えられる。

#### 5-2-2 将来への提言

(1) La Concordia脈の北西延長部及び旧鉱山の深部を対象に鉱量・品位の把握を目的とするボーリング調査の実施が望まれる。

(2) La Concordia鉱徴地の熱水変質帯中に点在する鉱化示徴の、鉱脈の存在とそれらの走向・傾斜を確認するためにTEM法による物理探査の実施が望まれる。

(3) 往時に地表付近のみ採掘された旧坑群が密集しているLa Poma鉱徴地 Vieja Esperanza脈の下部の広範囲に広がる比抵抗異常帯の鉱況把握を目的とするボーリング調査の実施が望まれる。

(4) La Poma鉱徴地からIncachule鉱徴地にかけての第四紀層の崖錐堆積物に被われた部分の潜頭鉱床を対象とする物理探査の実施が望まれる。



第 II 部 各 論



## 第 II 部 各 論

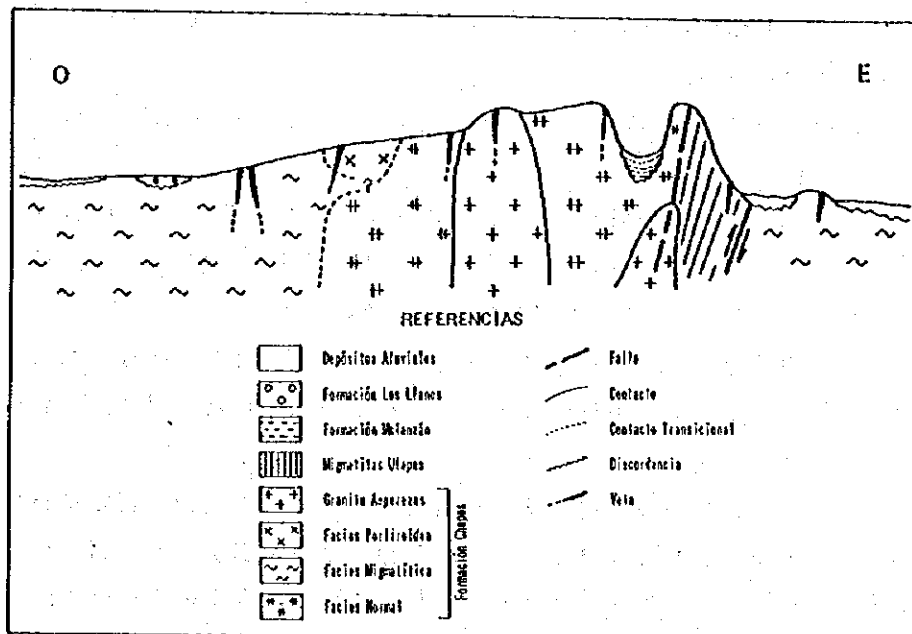
### 第 1 章 ラリオハ地区

#### 1-1 地質調査

##### 1-1-1 地質概況

本地区を構成する岩石は、Chepes層、Asperezas花崗岩と Ulapesミグマタイト類といわれる先カンブリア時代～古生代前期のトーナル岩・花崗閃緑岩・花崗岩・ミグマタイト・結晶片岩などからなる。これらは本地区の基盤岩である。これら基盤岩中の花崗岩類9試料によるRb-Sr全岩アイソクロン年代は、 $443.26 \pm 75.91$ Maを示し、火成作用が古生代前期に生じたことを示唆している。

堆積岩類としては、基盤岩を不整合で覆う石炭紀の Malanzan(マランサン)層、二疊紀の La Colina(ラ・コリーナ)層と第三紀の Los Llanos(ロス・リャノス)層がある。以下に、それぞれの分布、岩相などについて述べる。地質図は第2図、模式断面は第4図に示す。



第4図 ラリオハ地区模式断面図

#### (1) Chepes層

Sierra de las Minas山塊の大部分を占める Chepes層は、トーナル岩、花崗閃緑岩、ミグマタイトなどからなり、岩相から Normal相、Migmatítica相と Porfiroidea相の3相に区分される。

Chepes層の年代は、K-Ar法による調査地区北方 Sierra de Chepes中の Olta(オルタ)より採取されたトーナル岩では、 $455 \pm 15$ Ma、 $465 \pm 15$ Ma、 $470 \pm 15$ Ma(Caminos 1979)とされている。今回 Porfiroidea相の3試料(マイロナイト化した花崗岩類)のRb-Sr法年

代測定結果（全岩アイソクロン法）では $397.24 \pm 235.50\text{Ma}$ が得られた。この結果は、本地区の深成活動がFamatina(アマティナ)あるいはPampeanas(パンパエナス)造山運動に関連した可能性がある。

#### (1-1) Normal相

【分布】 Sierra de las Minasの中央部に南北に長く（延長40km，幅5~6km）分布する。

【岩相】 塊状灰色中粒のトーナル岩ないし花崗岩類からなる。構成鉱物は、斜長石、石英、カリ長石、黒雲母、角閃石、白雲母からなる。

顕微鏡観察の結果、Rio Noquis(リオ・ノキス)から採取された、淡赤橙色中粒、弱葉状の黒雲母花崗岩は、主に石英、カリ長石（微斜長石）、斜長石（オリゴクレス）、黒雲母（褐色）からなる。低度のマイロナイト化作用を受け、石英の一部が波動消光や縫合構造を示す。La Callana南方で採取された花崗閃緑岩は、主に、斜長石、カリ長石及び黒雲母（褐色）からなる。斜長石は累帯構造が顕著で、かつ中核部は緑れん石や白雲母に交代され、著しく汚濁している。カリ長石は少量で、斜長石や石英の結晶の間を充填している。本岩は低度のマイロナイト化作用を受け、特に石英は波動消光が著しく、葉片状石英の集合体に変化しているものが多い。

【時代】 Caminos(1979)によれば、先カンブリア時代ないし古生代前期としている。

#### (1-2) Migmatítica相

【分布】 Sierra de las Minas山塊の西側に南北に長く（延長50km以上，幅2~4km）分布する部分と山塊の東部（Ulapesの南方）の比較的低位部に分布するもの、Sierra de Ulapes及び El Abra(エル・アブラ)西方に分布するものがある。

【岩相】 灰色中粒のトーナル岩ないし花崗岩からなり、前者と同様な鉱物組成を示す。しかしながら、黒雲母、角閃石の配列による葉状構造が認められ、更に、圧碎構造がみられる。

La Callanaで採取された中粒、弱葉状の黒雲母トーナル岩の顕微鏡観察結果では、主に石英、斜長石（アンデシン）及び黒雲母（褐色）からなる。石英はレンズ状に引き延ばされて、葉片状石英の集合体となり、黒雲母も著しく変形し、白雲母を伴って鱗片状に配列する。

【時代】 Caminos(1979)によれば、先カンブリア時代ないし古生代前期としている。

#### (1-3) Porfiroidea相

【分布】 Sierra de las Minas山塊の北部 El Espinillo付近に、南北10km以上，東西6~7kmの幅で分布する。

【岩相】 灰色中粒のトーナル岩ないし花崗閃緑岩、花崗岩からなり、粒径3~4cmの微斜長石を含む特徴がある。San Antonio(サン・アントニオ)東方の中粒、塊状の角閃石黒雲母トーナル岩は、顕微鏡下では、主に斜長石（アンデシン）、石英、黒雲母（黄褐色）及び普通角



閃石（緑色）からなる。斜長石は半自形，卓状を示す。マイロナイト化作用はほとんど認められない。

【時代】 Caminos(1979)によれば，先カンブリア時代ないし古生代前期としている。

### (2) Asperzas 花崗岩

【分布】 Sierra de las Minasの中央部のやや東よりに断続的に南北に長く（延長30km，幅2km）認められるものと，Sierra de Ulapesの北西斜面に分布するものがある。

【岩相】 桃色中粒～粗粒花崗岩類ないし桃色細粒アブライト質花崗岩からなり，有色鉱物は少量である。

Pto. Agua Escondida(7°15'N・77°13'W)北東部の淡赤橙色，一部緑灰色を呈する粗粒，葉状の黒雲母花崗岩の顕微鏡観察結果では，主に石英，カリ長石，斜長石（オリゴクレーズ），黒雲母（褐色）からなる。マイロナイト化作用が認められる。

【上・下の関係】 Pto. Agua Blanca(7°15'N・77°13'W)では花崗閃緑岩（Normal）中に貫入する。ここでのAsperzas花崗岩は，幅10mの半花崗岩質岩であり Chepes層花崗閃緑岩と接する部分は，幅数cmの範囲で急冷周縁相が認められる。

本岩体は，Sierra de las Minas付近で認められる唯一の分布範囲のまとまった酸性火成岩類であり，本地区の金の鉱化作用に関連があったものと考えられている。

【時代】 Caminos(1979)によれば，先カンブリア時代ないし古生代前期としている。今回 Pto. Agua Escondida(7°15'N・77°13'W)東方約2kmにて採取された本岩のRb-Sr法（全岩）による年代測定結果は，472±11Maを示す。この時代は，オルドビス紀前期である。

### (3) Ulapes ミグマタイト

【分布】 Sierra de las Minas及び Sierra de Ulapesの東縁部に南北に長く（延長50km，幅1～2km）分布する。

【岩相】 本岩体は葉状線構造の発達した岩石である。本岩体中には，層々注入の認められる片岩類，長石類の斑晶が認められ葉状構造の発達したミグマタイト類などからなる。これらは，しばしば圧碎構造が認められる。

【上・下の関係】 岩体の西部は断層関係で Normal相と接する。東部は，Migmatitica相と急傾斜の断層関係で接し，比高約400m～500mの崖を形成している。

【時代】 Caminos(1979)によれば，先カンブリア時代ないし古生代前期としている。

#### (4) Malanzan層

【分布】 El Abra南方の Sierra de las Minasと Sierra de Ulapesに挟まれる南北に延長する谷の中と Portezuelo de los Arce(ポルテズエロ・ロス・アルセ)南方に認められる。

【岩相】 礫岩，砂岩，頁岩からなる。礫岩は，礫径5cm~40cmの円磨度の良い花崗岩類・変成岩類から構成され，基質はアルコース質で灰色から淡桃色を呈し脆い。砂岩は灰色~淡桃色を呈し，粒度は中粒である。頁岩は暗灰色~緑灰色を呈し，しばしば砂岩と互層をなす。

【上・下の関係】 El Abra南方に分布するものは Chepes層を基盤とし，その上位に傾斜10°~15°の不整合面をもって接する。

【層厚】 El Abra南方の谷では約50mの厚さが観察されるが，上位層が欠除しているため真の層厚は不明である。一方調査地区南部に分布するものは20m以上の厚さを有する。

【時代】 本岩の堆積時代は，調査地区内では化石が認められず明らかにできなかったが，Caminos(1979)によれば，調査地北部の Malanzanにおいて植物化石が含まれており，この化石から 石炭紀後期としている。

#### (5) La Colina層

【分布】 Portezuelo de los Arceの南東に小規模で認められる。

【岩相】 頁岩，砂岩を主とし，わずかではあるが礫岩を含む。岩相は赤味がかかった灰色を呈し，脆い。

【層厚】 上位層が欠除しているため真の層厚は不明であるが，調査地南部のものは約40mを有する。

【時代】 本岩の時代は，Caminos(1979)によれば二疊紀前期としている。

#### (6) Los Llanos層

【分布】 Portezuelo de los Arceの西方に小規模で南北に長く分布する。

【岩相】 礫岩を含む中粒~粗粒砂岩層からなる。色は赤味がかかった石英粒の多い中粒~粗粒砂岩ないし礫岩からなり灰白色を呈する。

【時代】 Caminos(1979)によれば堆積時代は鮮新世前期としている。

### 1-1-2 地質構造

調査地区のほぼ全域を占める Sierra de las Minasは，西に傾動する南北に長い山塊である。主要地質構造線(リニアメント)は，山塊の延長方向と平行のN-S系が最も顕著である。このほかにNW-SE系，NE-SW系，E-W系のリニアメントも認められる。本地区の主要リニアメントを第2図に示す。

【地質構造の特徴】

本地区の特徴的構造であるN-S系断層は、Sierra de Ulapesと Sierra de las Minasの東側にあり、Chepes層と Ulapesミグマタイトの境界をなす。この断層間に挟まれる Ulapesミグマタイトは、N-S系の走向を持つ葉状構造の発達したマイロナイトで、lit-par-lit(リパリ)構造が認められる。この断層帯の幅は600~700mある。この断層帯の西端と Sierra de las Minasの西端にあるN-S系リニアメント群の間は、Asperzas花崗岩の分布が南北方向に認められる。更に、NW-SE系、NE-SW系、E-W系のものも認められる。これらの断層間に存在する Chepes層 Migmatitica相のトーナル岩、花崗閃緑岩類、マイロナイトは、Ulapesミグマタイトと比較すれば微弱であるがN-S系葉状組織が発達している。NW-SE系、NE-SW系のリニアメントはChepes層、Asperzas花崗岩中に連続して認められる。この2つのリニアメントは南北系のカタクラシスにより生じた二次破砕帯と考えられる。この二次破砕帯は、航空写真判読によるとNW-SE系が顕著である。また、NW-SE系とNE-SW系の格子状水系パターンからは横ずれの構造は判読しがたい。

1-1-3 鉱微地概況

鉱微地の分布は第2図に示し、主要鉱微地概要を第9表と第5図にそれぞれ示す。

1-1-4 流体包有物均質化温度測定結果

各鉱微地から採取された石英中の流体包有物均質化温度測定結果を第10表に、頻度図を第6図に示す。

第10表 ラリオハ地区流体包有物均質化温度測定結果一覧表

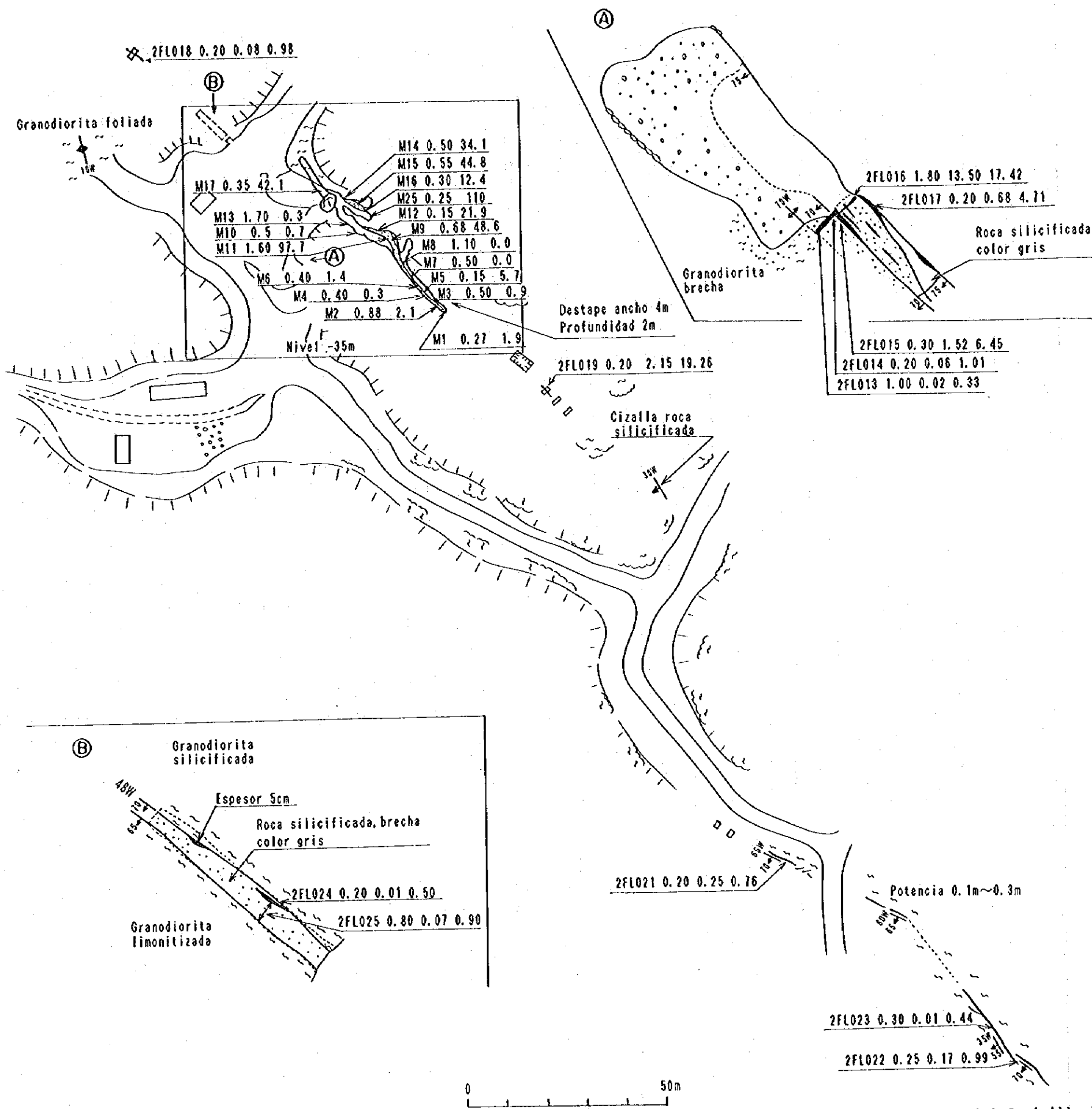
No. de muestra	Manifestacion	Tipo de muestra	MINERAL	Numero	Rango (°C)	Media (°C)	Desviacion estandar	Noticias	
1	2FLO02	El Arbolito	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	2	164 - 187	176	12	
2	2FLO15	El Espinillo I	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	15	142 - 220	197	17	Fase liquida(CO2)?
3	2FLO67	Rio Noquis	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	12	170 - 325	291	44	Fase liquida(CO2)
4	2FLO73	Grupo Norte	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	8	234 - 302	274	25	Fase liquida(CO2)
5	2FL116	La Florida	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	3	147 - 197	168	21	
6	2FL121	La Pirca	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	2	211 - 266	239	28	
7	2FL132	El Retano	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	3	289 - 332	317	20	id, Homogeneizada a fase vapor(2)
8	2NLO05	La Negra	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	5	189 - 267	230	30	Fase liquida(CO2)
9	2NLO24	La Callana VI	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	3	121 - 212	168	37	Fase liquida(CO2)
10	2NLO36	La Callana V	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	5	149 - 249	171	39	Fase liquida(CO2)
11	2NLO45	La Callana III	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	4	220 - 276	252	24	Fase liquida(CO2)
12	2NLO83	La Callana IV	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	6	110 - 297	250	64	Fase liquida(CO2)
13	2NL113	Grupo Sur	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	20	200 - 240	221	10	Fase liquida(CO2)
14	2NL161	Vallecito	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	15	151 - 264	231	30	Fase liquida(CO2)
15	2NL175	Cerco Quemada	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	6	210 - 301	271	30	Fase liquida(CO2)
16	2NL180	El Abra	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	9	134 - 298	262	47	Fase liquida(CO2)
17	2NL188	Los Arces	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	4	218 - 287	247	26	Fase liquida(CO2)
18	2VLO03	San Antonio	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	10	225 - 249	241	6	Fase liquida(CO2)?
19	2VLO19	La Callana VII	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	6	149 - 299	223	61	Fase liquida(CO2)
20	2VLO25	La Callana II	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	25	150 - 283	212	31	Fase liquida(CO2)

第9表 鉍微地概要

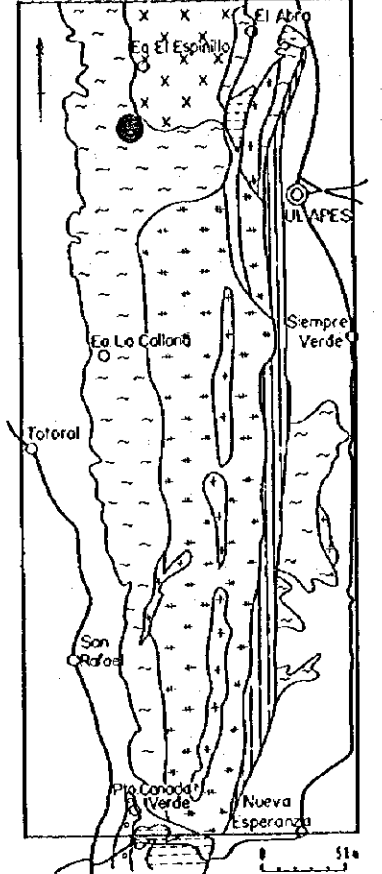
(その1)

鉍微地名	El Espinillo I (第5-1図)																		
位置(GPS)	南緯 31°32' 2.5"      西経 66°20' 27.2"																		
地質・鉍床	<p>Chepes層 Migmatitica相とPorfiroidea相漸移帯中の前者が卓越する部分に本鉍微地はある。金の鉍微は石英を伴う破碎帯中に認められる。</p> <p>鉍脈の母岩は花崗閃緑岩、トータル岩である。花崗閃緑岩の有色鉍物の配列による葉状構造は走向N10°W、傾斜ほぼ垂直である。</p> <p>鉍脈は走向N45°W、傾斜70°SW、幅0.2m~2.3mであり、地表部では、断続的ではあるが約300mの延長が認められる。</p> <p>破碎帯中に認められる石英は、乳白色であり、脈状、レンズ状である。</p> <p>破碎帯中の上盤付近から採取された試料のX線回折試験結果では変質鉍物として絹雲母が認められる。</p>																		
流体包有物均質化温度	破碎帯上盤付近の石英脈から採取された試料では、平均197°Cを示す。																		
鉍石鉍物	肉眼では孔雀石、珪孔雀石、赤鉄鉍が認められる。顕微鏡下では、破碎帯上盤付近の石英脈から採取された試料では、細粒の黄鉄鉍と水酸化鉄(針鉄鉍)が認められる。																		
鉍脈の規模	<p>本調査で採取した試料(地表部)とYAMIRI-SEM-SGAB採取試料(坑内-35m準)によれば以下のとおりである。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>延長 (m)</th> <th>幅 (m)</th> <th>Au品位 (g/t)</th> <th>Ag品位 (g/t)</th> <th>(Au最高値・幅) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地表(断続)</td> <td>300</td> <td>0.77</td> <td>4.01</td> <td>7.30</td> <td>(13.50・1.80)</td> </tr> <tr> <td>-35m準</td> <td>50</td> <td>0.6</td> <td>11.40</td> <td>--</td> <td>(110.00・0.25)</td> </tr> </tbody> </table>	位置	延長 (m)	幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)	地表(断続)	300	0.77	4.01	7.30	(13.50・1.80)	-35m準	50	0.6	11.40	--	(110.00・0.25)
位置	延長 (m)	幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)														
地表(断続)	300	0.77	4.01	7.30	(13.50・1.80)														
-35m準	50	0.6	11.40	--	(110.00・0.25)														



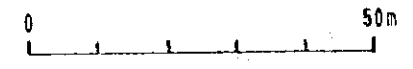


MAPA INDICE



REFERENCIAS

- Facies Porfiroidea
  - Facies Migmatita
  - Facies Normal
- Formación Chapes
- Veta Cuarzo
  - Zona Cizalla
  - Foliación
  - Destape
- No.  
Potencia (m)  
Ley de Oro y Plata (g/t)  
(JICA/MMAJ)
- 2FL001 03 0.07 0.11
- No.  
Potencia (m)  
Ley de Oro (g/t)  
(YAMIRE-SGAB)
- M14 0.50 34.1



第5-1图 鉱微地質图 (El Espinillo I)



第9表 鉍微地概要

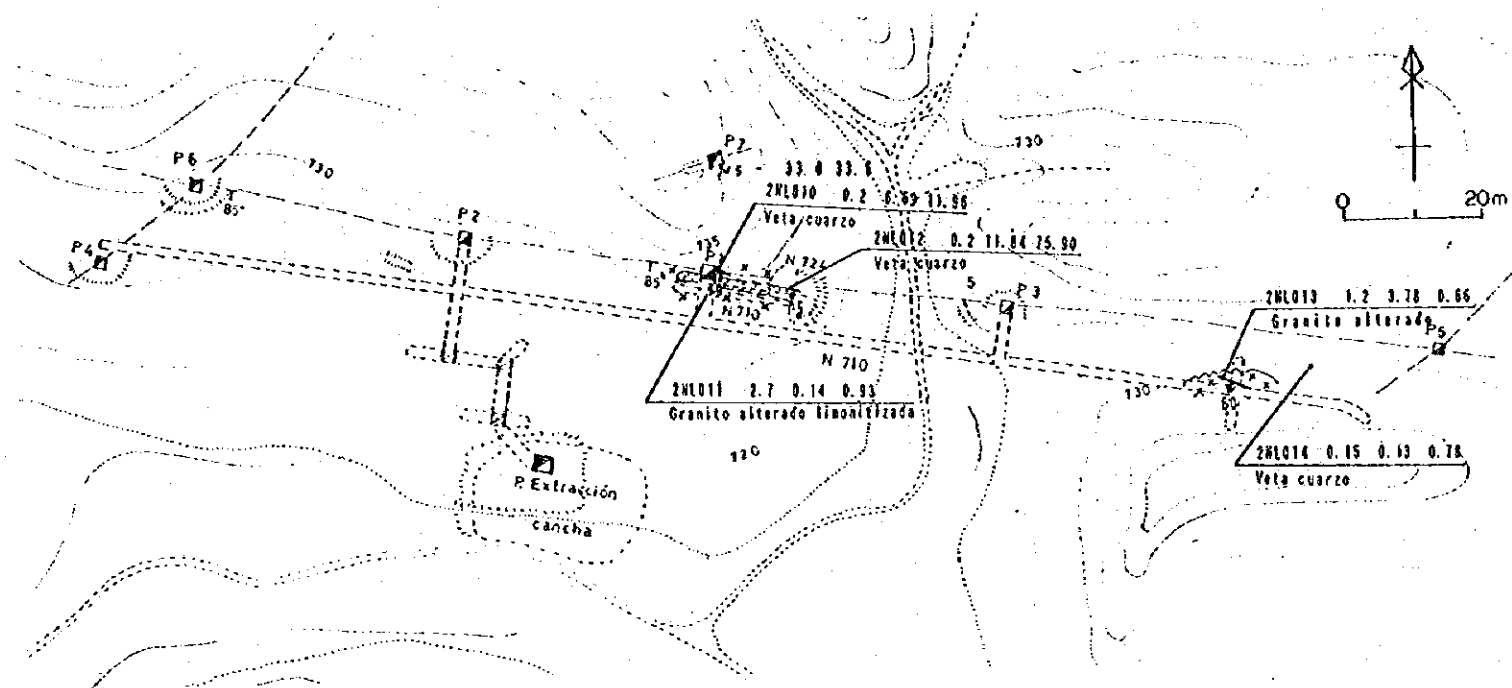
(その2)

鉍微地名	El Espinillo II (第5-2図)																														
位置(GPS)	南緯 31°31'39.5" 西経 66°19'48.9"																														
地質・鉍床	<p>Chepes層 Porfiroidea相とMigmatitica相の漸移帯中の前者が卓越する部分に位置する。金の鉍微は石英を伴う破砕帯中に認められる。鉍脈の母岩はカリ長石の斑晶が認められる花崗閃緑岩ないしトータル岩である。</p> <p>鉍脈は、走向N60°~80°W、傾斜70S、幅0.2m~3.0mの破砕帯を伴う石英脈である。地表部でこの破砕帯を、石英脈部と赤鉄鉍を伴う破砕帯部に分けてサンプリングを行った。その結果、石英脈中では金の賦存が認められるが、破砕帯中は微量であった。</p> <p style="text-align: center;">層別サンプリング結果</p> <p>破砕帯下盤部石英脈 幅:0.2m Au:6.59g/t Ag:11.96g/t          赤鉄鉍を伴う破砕帯 幅:2.7m Au:0.14g/t Ag:0.93g/t</p>																														
鉍石鉍物	<p>肉眼では、孔雀石、方鉛鉍、閃亜鉛鉍、赤鉄鉍及び金の細粒が認められる。鉍脈上盤の石英脈から採取した試料の顕微鏡観察結果では、初生鉍物として微細で自形~半自形の黄鉄鉍鉍染、微少量の微細な黄銅鉍がみられる。二次鉍物として、黄鉄鉍を交代したとみられる赤鉄鉍と微量の銅藍がみられる。</p>																														
鉍脈の規模	<p>本調査で採取した試料(地表部)と鉍業庁にて採取された試料(坑内)による鉍脈の幅、品位等は以下のとおりである。</p> <table border="1" data-bbox="414 1332 1324 1568"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>延長 (m)</th> <th>幅 (m)</th> <th>Au品位 (g/t)</th> <th>Ag品位 (g/t)</th> <th>(Au最高値・幅) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地表(726m)(断続)</td> <td>170</td> <td>0.95</td> <td>2.72</td> <td>6.46</td> <td>(11.84・0.2)</td> </tr> <tr> <td>704m準</td> <td>100</td> <td>0.73</td> <td>15.08</td> <td>43.39</td> <td>(59.30・1.1)</td> </tr> <tr> <td>683m準</td> <td>30</td> <td>1.12</td> <td>7.04</td> <td>--</td> <td>(10.80・1.3)</td> </tr> <tr> <td>664m準</td> <td>10</td> <td>1.67</td> <td>21.05</td> <td>--</td> <td>(177.0・1.3)</td> </tr> </tbody> </table> <p>坑内は704m準にて270mの探鉍、採掘が行われているが、品位、規模共に纏っているところはPique 2(立坑2)を中心とする東西100mである。683m準、664m準坑道はPique 2を中心に30と10m探鉍されている。</p>	位置	延長 (m)	幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)	地表(726m)(断続)	170	0.95	2.72	6.46	(11.84・0.2)	704m準	100	0.73	15.08	43.39	(59.30・1.1)	683m準	30	1.12	7.04	--	(10.80・1.3)	664m準	10	1.67	21.05	--	(177.0・1.3)
位置	延長 (m)	幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)																										
地表(726m)(断続)	170	0.95	2.72	6.46	(11.84・0.2)																										
704m準	100	0.73	15.08	43.39	(59.30・1.1)																										
683m準	30	1.12	7.04	--	(10.80・1.3)																										
664m準	10	1.67	21.05	--	(177.0・1.3)																										









REFERENCIAS

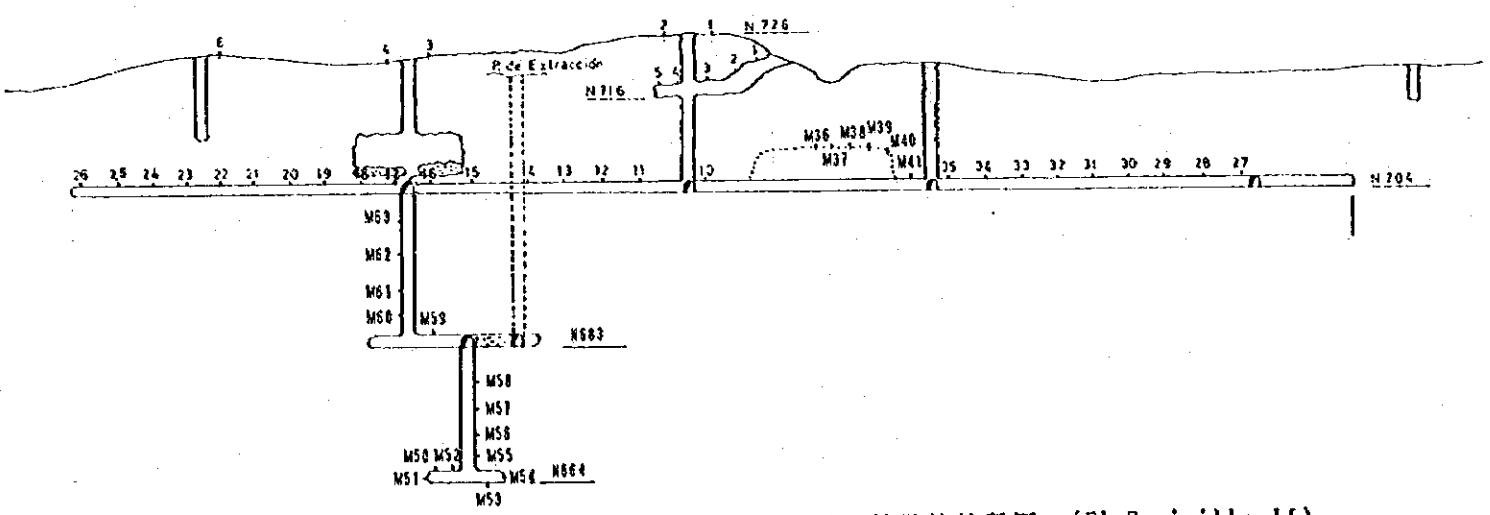
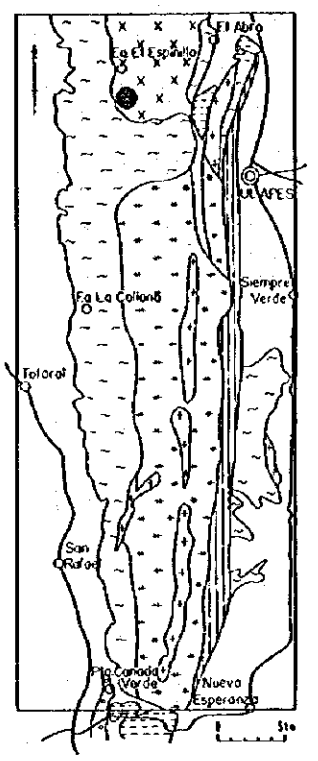
- x x x Facies Porfirídeas
- ~ ~ ~ Facies Migmatita
- + + + Facies Normal
- / / / Veta Cuarzo
- / / / Zona Cizalla
- / / / Foliación
- / / / Destape

Formación Chepes

No.  
Potencia (m)  
Ley de Oro y Plata (g/t)  
(ITCA/MMAJ)

2F1001 0.3 0.07 0.11

MAPA INDICE



Ubicación	No.	Potenc. (m)	Elementos	
			Au (g/t)	Ag (g/t)
N716	6	1.10	26.00	21.20
	7	0.30	21.20	18.20
	8	0.40	15.20	12.00
	9	0.20	7.40	9.00
N683	10	0.70	11.30	24.00
	11	0.40	22.00	37.00
	12	0.65	2.30	19.00
	13	0.65	2.00	13.00
	14	0.80	17.00	24.00
	15	0.80	16.00	55.00
	16	1.20	12.00	46.00
	17	1.10	59.30	102.00
	18	1.30	3.30	31.00
	19	0.70	6.70	32.00
	20	0.50	22.00	64.00
	21	0.60	15.30	41.00
	22	0.50	12.00	52.00
	23	0.50	3.00	24.00
24	0.50	14.00	66.00	
25	0.80	9.00	42.00	
26	0.70	2.00	10.00	
M59	1.30	10.80		
M60	1.40	105.00		
M61	1.10	2.00		
M62	1.00	6.10		
M63	0.80	2.95		

Ubicación	No.	Potenc. (m)	Elementos	
			Au (g/t)	Ag (g/t)
N726	1	2.00	30.00	18.20
	2	1.50	50.00	27.00
	3	0.50	42.70	14.90
	4	0.30	57.30	9.90
6		0.90	30.00	46.10
N704	27	0.60	4.00	16.00
	28	0.90	3.00	12.00
	29	0.50	2.00	18.00
	30	1.00	0.80	12.00
	31	0.40	4.00	16.00
	32	1.10	2.00	24.00
	33	1.08	6.00	26.00
	34	1.20	2.00	12.00
	35	1.40	18.00	46.00
	N664	M50	1.60	3.80
M51		1.60	1.90	
M52		1.80	4.00	
M53		1.60	10.50	
M54		1.30	2.30	
M55		1.55	0.71	
M56		2.27	8.10	
M57		2.00	15.20	
M58	1.30	177.00		

(Secretaría de Estado de Industria Comercio y Minería)

第5-2图 鈦微地質圖 (El Espinillo I)



第9表 鉍微地概要

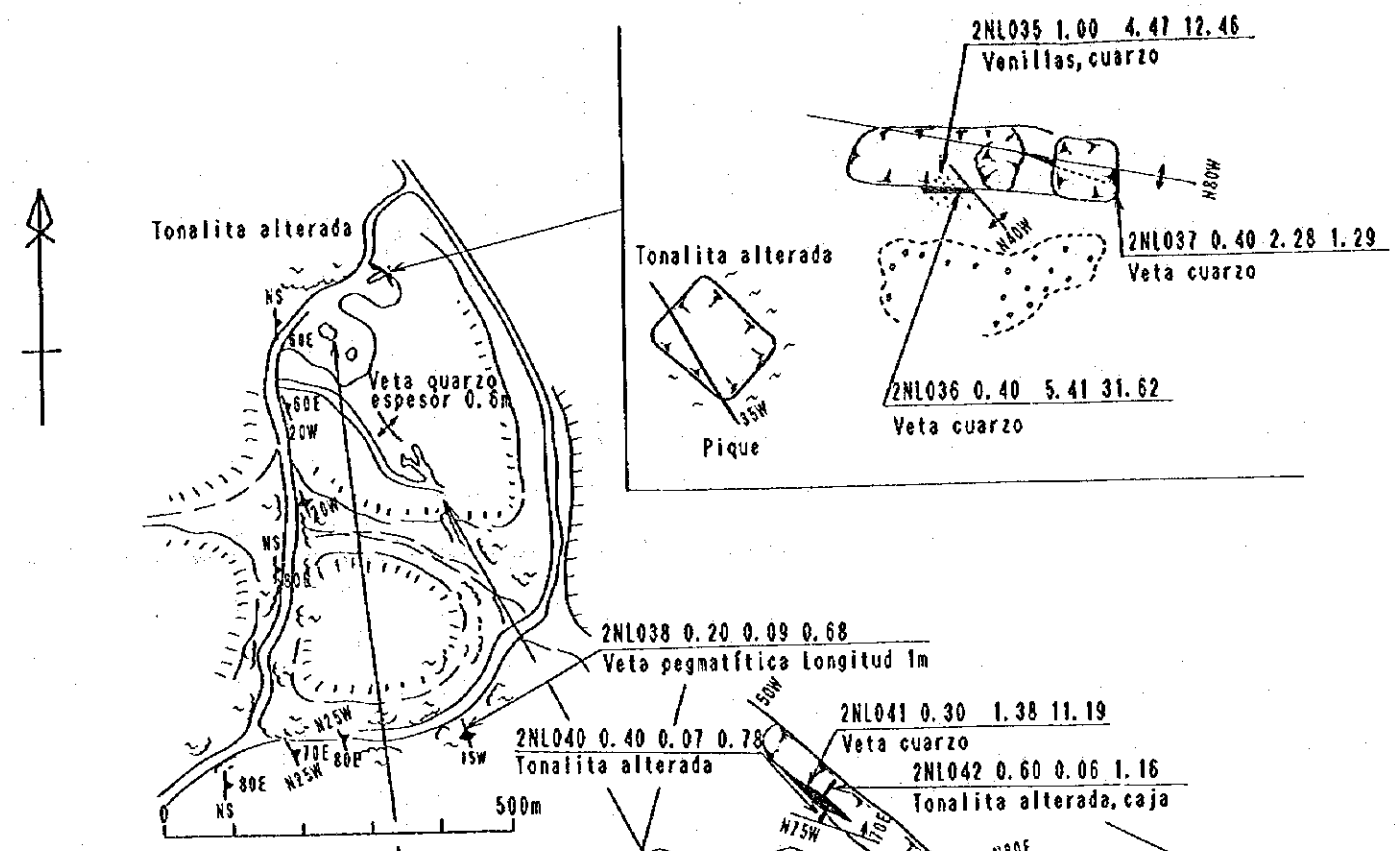
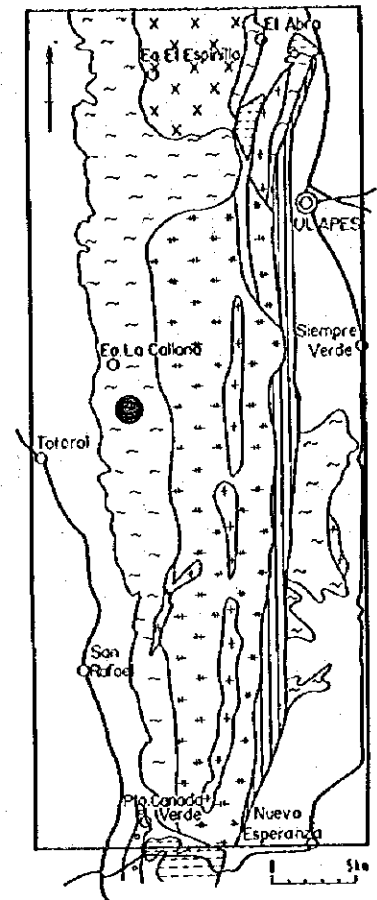
(その3)

鉍微地名	La Callana V (第5-3図)																								
位置(GPS)	南緯 31°41'24.4' 西経 66°21'34.4'																								
地質・鉍床	<p>Chepes層 Migmatitica相中に胚胎する、鉍脈タイプの金鉍微地である。鉍微地付近の岩石は、塊状の黒雲母に富む花崗閃緑岩ないしトーナラル岩である。鉍脈の周辺を除いて母岩の変質は認めがたい。</p> <p>鉍脈は2系統ある。主脈と考えられるものは走向N50°W、傾斜80°NE幅は破碎帯を含めて1m~2m認められる。更に、この脈と同一系統の脈が100m北東に認められる。これらの脈と走向、傾斜が異なる脈は規模は小さいが、走向N80°W、傾斜垂直、幅40cmのものが認められる。</p> <p>鉍脈は石英を伴う破碎帯で、主脈は断続的ではあるが300m認められる。</p> <p>破碎帯中の石英は、乳白色で脈状、レンズ状をなす。</p> <p>この破碎帯の上盤際で採取された試料のX線回折試験結果では、変質鉍物として多量の絹雲母が認められる。</p>																								
流体包有物均質化温度	幅1.4mの破碎帯中に胚胎する乳白色石英脈の均質化温度は平均171°Cを示す。																								
鉍石鉍物	肉眼鑑定では、方鉛鉍、珪孔雀石、赤鉄鉍、褐鉄鉍、黄鉄鉍等が認められる。貯鉍場から採取された試料の顕微鏡観察結果では細かい針状の赤鉄鉍またはその集合体が見られる。この他には黄鉄鉍と思われる相を、水酸化鉄が同心円状~ネットワーク状に交代しているのが特徴である。																								
鉍脈の規模	<p>本調査で採取された各脈からの試料による平均品位は以下のとおりである。</p> <table border="1" data-bbox="494 1444 1252 1646"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>延長 (m)</th> <th>脈幅 (m)</th> <th>Au品位 (g/t)</th> <th>Ag品位 (g/t)</th> <th>(Au最高値・幅) (g/t) (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主脈</td> <td>20</td> <td>0.80</td> <td>46.39</td> <td>62.88</td> <td>(87.30・0.8)</td> </tr> <tr> <td>平行脈</td> <td>2+</td> <td>0.70</td> <td>4.74</td> <td>17.93</td> <td>(5.41・0.4)</td> </tr> <tr> <td>N80°W脈</td> <td>5+</td> <td>0.40</td> <td>2.28</td> <td>31.62</td> <td>(2.28・0.4)</td> </tr> </tbody> </table> <p>主脈のうち品位がまとまっている部分は、水没している深さ6m以上の立坑のある周辺約20mの範囲である。</p>	位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)	主脈	20	0.80	46.39	62.88	(87.30・0.8)	平行脈	2+	0.70	4.74	17.93	(5.41・0.4)	N80°W脈	5+	0.40	2.28	31.62	(2.28・0.4)
位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)																				
主脈	20	0.80	46.39	62.88	(87.30・0.8)																				
平行脈	2+	0.70	4.74	17.93	(5.41・0.4)																				
N80°W脈	5+	0.40	2.28	31.62	(2.28・0.4)																				





MAPA INDICE



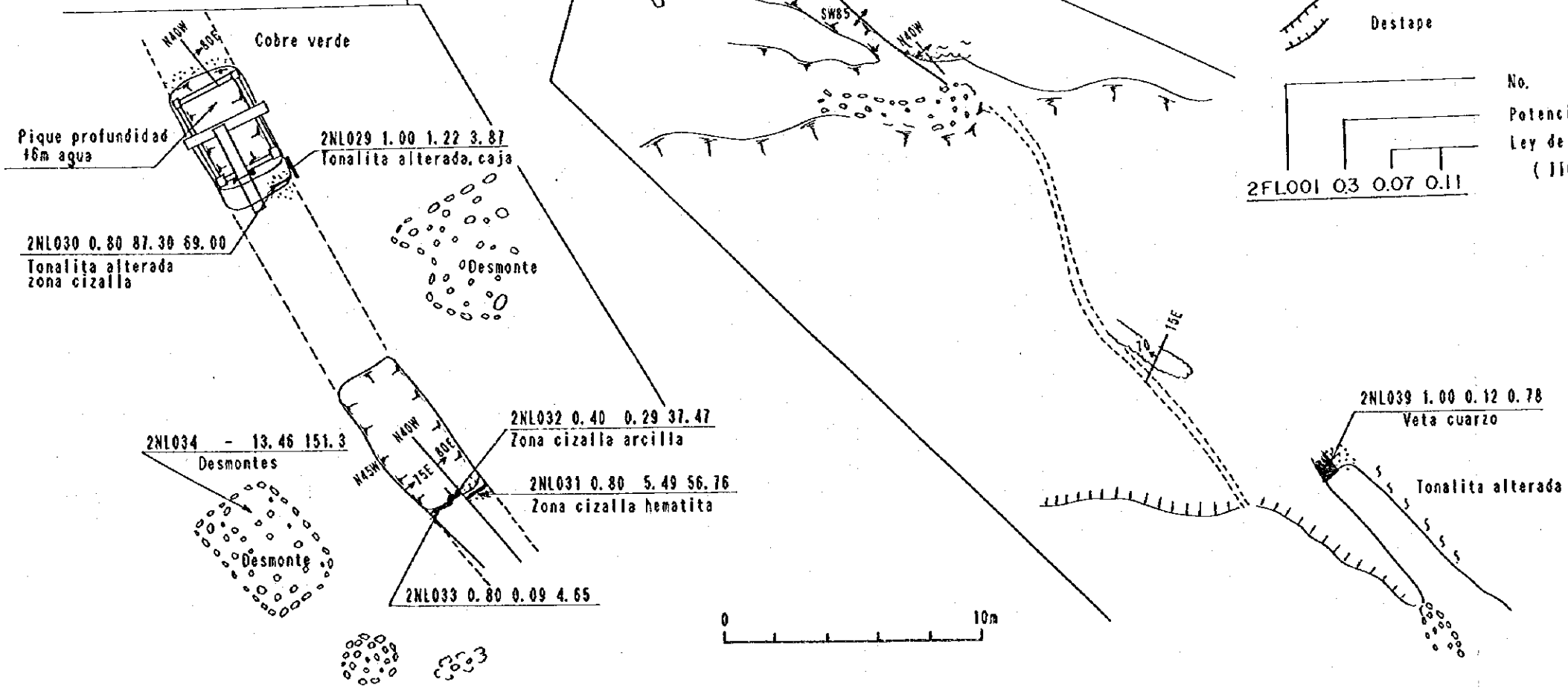
REFERENCIAS

- Facies Porfiroidea
- Facies Migmatita
- Facies Normal
- Veta Cuarzo
- Zona Cizalla
- foliación
- Destape

Formación Chepas

No.	Potencia (m)	Ley de Oro y Plata (g/t)
2FL001	0.3	0.07 0.11

( IICA/MMAI )



第5-3图 鉍微地地質圖 (La Callana V)





第9表 鉱徴地概要

(その4)

鉱徴地名	Las Callanas (第5-4図)																																																								
位置(GPS)	La Callana III	南緯 31°41'39.8"	西経 66°21'39.8"																																																						
	La Callana VI	南緯 31°41'47.6"	西経 66°21'30.2"																																																						
	La Callana IV(El Chorrito)	南緯 31°41'54.4"	西経 66°21'21.5"																																																						
	La Callana IV(La Mesada)	南緯 31°41'59.3"	西経 66°21'17.7"																																																						
地質・鉱床	<p>Chepes層 Migmatitica相中に胚胎する鉱脈タイプの金の鉱徴地である。鉱徴地付近の岩石は、トーナル岩が卓越する。La Callana IV付近のトーナル岩の縞状構造は、走向N20°W、傾斜垂直を示す。</p> <p>鉱徴は7鉱脈が認められLa Callana VIに集中している。鉱脈の特徴は以下のとおりである。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="6">鉱脈の特徴</th> </tr> <tr> <th>脈</th> <th>走向</th> <th>傾斜</th> <th>幅</th> <th>延長</th> <th>鉱徴地名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Veta 1</td> <td>N45°W</td> <td>70°SW-80°NE</td> <td>0.4-3.3m</td> <td>200m</td> <td>La Callana VI</td> </tr> <tr> <td>Veta 2</td> <td>N55°W</td> <td>80°SE?</td> <td>0.9m</td> <td>80m</td> <td>La Callana VI</td> </tr> <tr> <td>Veta 3</td> <td>N60°W</td> <td>70°NE-90°</td> <td>0.2-2.0m</td> <td>170m</td> <td>La Callana VI</td> </tr> <tr> <td>Veta 4</td> <td>N40°W</td> <td>70°-80°SW</td> <td>0.3-1.8m</td> <td>500m</td> <td>La Callana III-VI</td> </tr> <tr> <td>Veta 5</td> <td>N40°W</td> <td>?</td> <td>0.2-0.6m</td> <td>140m</td> <td>La Callana VI</td> </tr> <tr> <td>Veta 6</td> <td>N25°-65°W</td> <td>70°SW-90°</td> <td>0.1-1.5m</td> <td>550m</td> <td>La Callana VI-IV</td> </tr> <tr> <td>Veta 7</td> <td>N40°W</td> <td>70°NE</td> <td>0.3m</td> <td>40m</td> <td>La Callana III</td> </tr> </tbody> </table> <p>鉱脈は破砕帯と石英脈で構成されている。</p> <p>鉱脈上盤の変質トーナル岩のX線回折試験結果では変質鉱物として多量の絹雲母及び粘土鉱物が認められる。鉱脈から50m離れたトーナル岩では変質鉱物は顕著ではない。</p>			鉱脈の特徴						脈	走向	傾斜	幅	延長	鉱徴地名	Veta 1	N45°W	70°SW-80°NE	0.4-3.3m	200m	La Callana VI	Veta 2	N55°W	80°SE?	0.9m	80m	La Callana VI	Veta 3	N60°W	70°NE-90°	0.2-2.0m	170m	La Callana VI	Veta 4	N40°W	70°-80°SW	0.3-1.8m	500m	La Callana III-VI	Veta 5	N40°W	?	0.2-0.6m	140m	La Callana VI	Veta 6	N25°-65°W	70°SW-90°	0.1-1.5m	550m	La Callana VI-IV	Veta 7	N40°W	70°NE	0.3m	40m	La Callana III
鉱脈の特徴																																																									
脈	走向	傾斜	幅	延長	鉱徴地名																																																				
Veta 1	N45°W	70°SW-80°NE	0.4-3.3m	200m	La Callana VI																																																				
Veta 2	N55°W	80°SE?	0.9m	80m	La Callana VI																																																				
Veta 3	N60°W	70°NE-90°	0.2-2.0m	170m	La Callana VI																																																				
Veta 4	N40°W	70°-80°SW	0.3-1.8m	500m	La Callana III-VI																																																				
Veta 5	N40°W	?	0.2-0.6m	140m	La Callana VI																																																				
Veta 6	N25°-65°W	70°SW-90°	0.1-1.5m	550m	La Callana VI-IV																																																				
Veta 7	N40°W	70°NE	0.3m	40m	La Callana III																																																				
流体包有物均質化温度	<p>La Callana IIIの Veta 4から採取した試料と La Callana IVの Veta 6の石英脈から採取された試料の均質化温度は平均252°Cと250°Cを示す。</p>																																																								
鉱石鉱物	<p>肉眼では初生鉱物として黄銅鉱、黄鉄鉱、方鉛鉱等が認められる。自然金はLa Callana IVのVeta 6で微粒なものが認められる。</p> <p>La Callana VIの Veta 5より採取された試料の顕微鏡観察結果では初生鉱物は認められず、二次鉱物として針鉄鉱が認められるのみであった。La Callana IVの Veta 6の南東端の自形の黄鉄鉱が点在する石脈は、粗粒の黄鉄鉱(自形)とクリーム色のピスマスを含む鉱物(未同定)と少量の柱状~粒状の赤鉄鉱及び銅藍が二次鉱物として認められる。</p>																																																								

鉍脈の規模

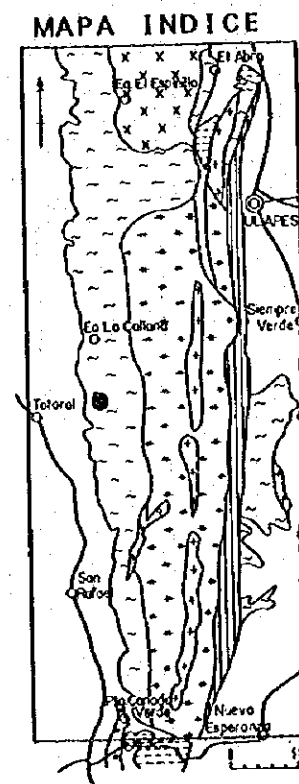
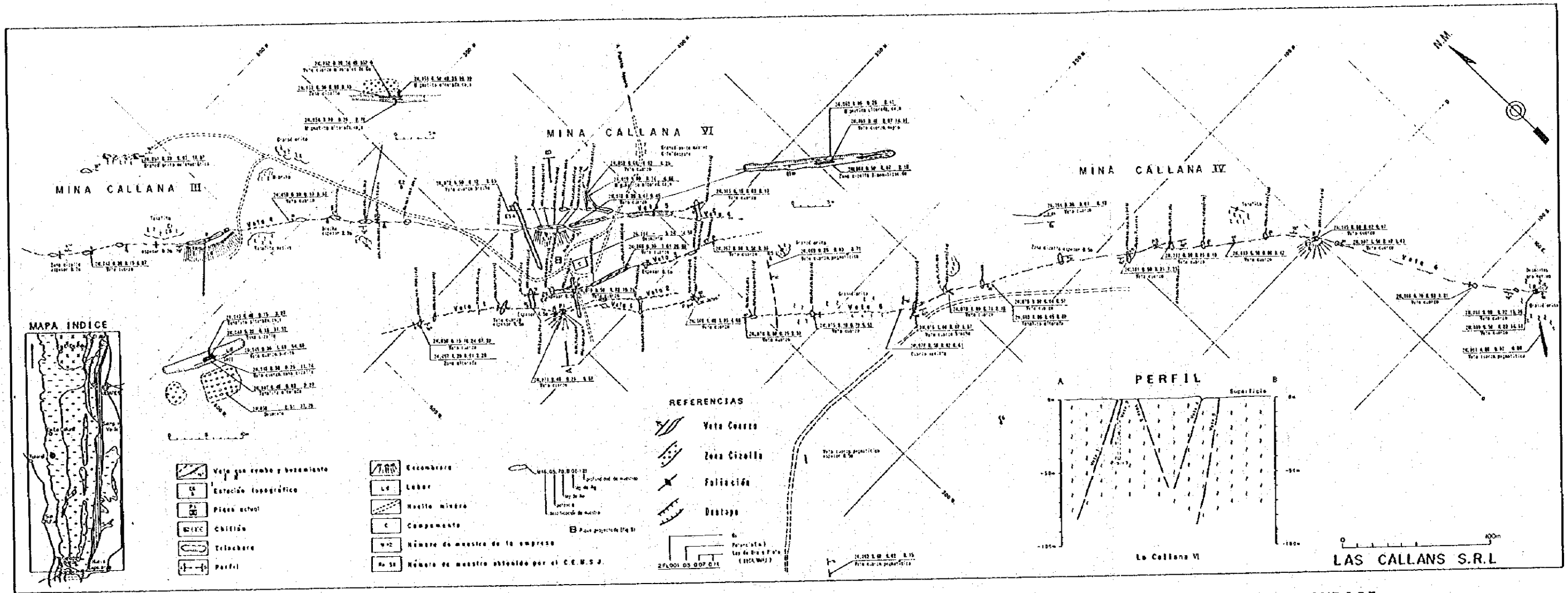
本調査にて採取した試料と Las Callanas S.R.L. 採取試料によれば、各鉍脈の品位は以下のごとくなる。

位置	延長 (m)	脈幅 (m)	Au品位 (g/t)	Ag品位 (g/t)	(Au最高値・幅) (g/t) (m)
Veta 1	200	1.37	6.69	26.14	(98.00・0.5)
Veta 2	80	0.90	6.00	286.00	(6.00・0.9)
Veta 3	170	0.66	4.58	45.35	(16.00・1.1)
Veta 4	500	0.66	11.27	63.34	(40.35・0.5)
Veta 5	130	0.39	10.70	69.72	(21.00・0.4)
Veta 6	550	0.64	3.68	12.14	(42.00・0.5)
Veta 7	40	0.30	6.83	17.87	(6.83・0.3)

Las Callanasの各鉍徴地は探掘、探鉍跡が多く点在しているが、坑内探掘が行われていたのは La Callana VI のみであり、その深度は1レベル40mである。

La Callana VIでは、Veta 1~5までが70mの幅の中に集中して認められる。Veta 1, Veta 4, Veta 5は走向がほぼ同じであり、同一の性格を有するものと考えられる。Veta 2とVeta 3はこれらに斜交する派生脈と考えられる。





第5-4図 鉍微地地質図 (Las Callanas)



第9表 鉱微地概要

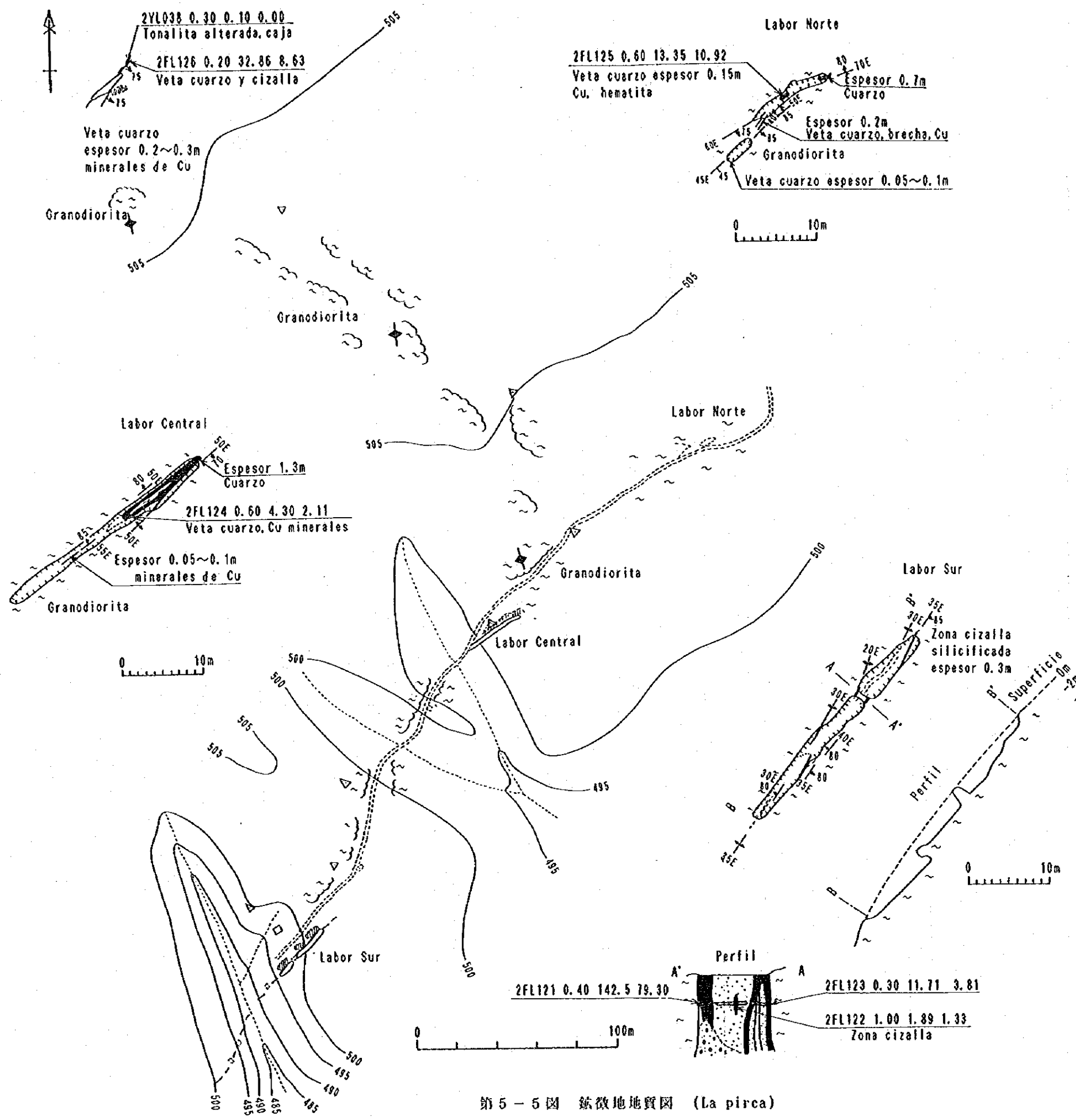
(その5)

鉱微地名	La Pirca (第5-5図)																								
位置(GPS)	南緯 31°45'18.2" 西経 66°15'21.4"																								
地質・鉱床	<p>Chepes層 Migmatitica中に胚胎する破碎帯中の金を伴う石英脈である。鉱脈は雁行する3脈からなる</p> <p style="text-align: center;">鉱脈の特徴</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>脈</th> <th>走向</th> <th>傾斜</th> <th>幅</th> <th>延長</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Labor Norte</td> <td>N50°E</td> <td>85°NW</td> <td>0.1-0.7m</td> <td>50m</td> </tr> <tr> <td>Labor Central</td> <td>N50°E</td> <td>70°SE-垂直</td> <td>0.5-1.3m</td> <td>30m</td> </tr> <tr> <td>Labor Sur</td> <td>N20°-35°E</td> <td>垂直</td> <td>1.7m</td> <td>50m+</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記以外に、これら鉱微地の北西約400mに同系統の石英を伴う破碎帯が認められるが、鉱化は微弱である。</p> <p>Labor Surの破碎帯中から採取された試料のX線回折試験結果では多量の白雲母と中量の絹雲母及び方解石が変質鉱物として認められる。</p>	脈	走向	傾斜	幅	延長	Labor Norte	N50°E	85°NW	0.1-0.7m	50m	Labor Central	N50°E	70°SE-垂直	0.5-1.3m	30m	Labor Sur	N20°-35°E	垂直	1.7m	50m+				
脈	走向	傾斜	幅	延長																					
Labor Norte	N50°E	85°NW	0.1-0.7m	50m																					
Labor Central	N50°E	70°SE-垂直	0.5-1.3m	30m																					
Labor Sur	N20°-35°E	垂直	1.7m	50m+																					
流体包有物均質化温度	Labor Surから採取された石英による均質化温度は、平均239°Cを示す。																								
鉱石鉱物	<p>肉眼では、黄鉄鉱、赤鉄鉱、褐鉄鉱、孔雀石等と、微粒の自然金が認められる。Labor Surの石英脈から採取された試料の顕微鏡観察結果では、粗粒な金粒(最大150μ幅)が石英中に集中して散在している。これらの金粒はE P M A試験結果では組成比Au<sub>64</sub>Ag<sub>36</sub>, Au<sub>86</sub>Ag<sub>13</sub> Au<sub>86</sub>Ag<sub>14</sub>のエレクトラムであることが判明した。これらに共存する灰色の相は、E P M A分析によりBi主体(86%)でCu(11%), Au(1.3%), Te(0.5%)等を伴う鉱物であるが、鉱物名は不明である。その他には微細な赤鉄鉱がネットワーク状、鉱染状または細脈状に認められる。</p>																								
鉱脈の規模	<p>本調査で採取された試料による鉱脈の分析結果は以下のとおりである。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>延長(m)</th> <th>脈幅(m)</th> <th>Au品位(g/t)</th> <th>Ag品位(g/t)</th> <th>(Au最高値・幅)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Labor Norte</td> <td>20</td> <td>0.6</td> <td>13.35</td> <td>10.92</td> <td>(13.35・0.6)</td> </tr> <tr> <td>Labor Central</td> <td>20</td> <td>0.6</td> <td>4.30</td> <td>2.11</td> <td>(3.30・0.6)</td> </tr> <tr> <td>Labor Sur</td> <td>30</td> <td>1.7</td> <td>14.94</td> <td>20.11</td> <td>(142.50・0.4)</td> </tr> </tbody> </table>	位置	延長(m)	脈幅(m)	Au品位(g/t)	Ag品位(g/t)	(Au最高値・幅)	Labor Norte	20	0.6	13.35	10.92	(13.35・0.6)	Labor Central	20	0.6	4.30	2.11	(3.30・0.6)	Labor Sur	30	1.7	14.94	20.11	(142.50・0.4)
位置	延長(m)	脈幅(m)	Au品位(g/t)	Ag品位(g/t)	(Au最高値・幅)																				
Labor Norte	20	0.6	13.35	10.92	(13.35・0.6)																				
Labor Central	20	0.6	4.30	2.11	(3.30・0.6)																				
Labor Sur	30	1.7	14.94	20.11	(142.50・0.4)																				

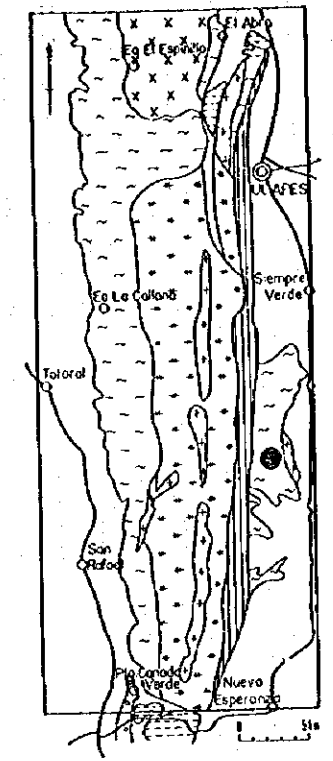








MAPA INDICE

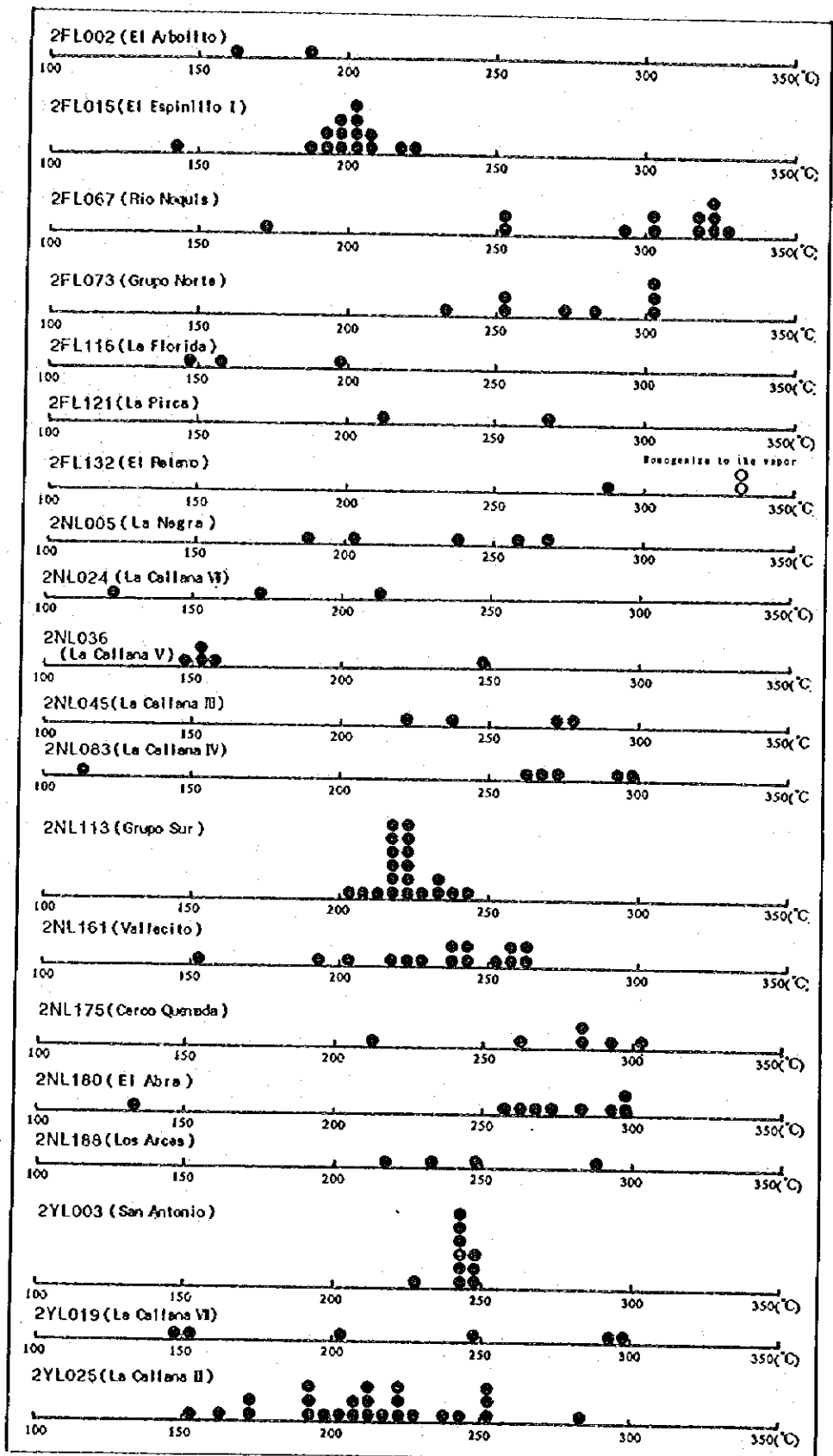


REFERENCIAS

- Facies Porfiroidea
  - Facies Migmatita
  - Facies Normal
  - Veta Cuarzo
  - Zona Cizalla
  - Foliación
  - Destape
- Formación Chepes
- No.  
Potencia (m)  
Ley de Oro y Plata (g/t)  
( JICA/MMAJ )
- 2FL001 03 0.07 0.11**

第5-5图 鉱微地質図 (La Pirca)





第 6 図 ラリオハ地区流体包有物均質化温度頻度図





第11表 ラリオハ地区鉄微地総括表

鉄微地名	鉄脈母岩	主 脈				品 位				流体包有物 均質化温度 (°C)	考察及び評価
		走向	傾斜	平均幅 (m)	延長※ (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Au最高値 (g/t)	幅 (m)		
1 El Arbolito	Facies Porfiroidea	N65°W	60°N-90°	0.67	240	3.80	-	19.7	1.0	167-187	主脈1脈のみで小規模
2 San Antonio	Facies Porfiroidea	N48°W	50°-55°SW	0.75	40	-	-	0.16	2.5	225-249	小規模,低品位
3 El Espinillo II	Facies Normal	N60° -80°W	70°S	1.12	170	12.70	22.50	177.0	1.3		Pique 2付近に延長100mの高品位部あり 主脈の664m以下及び延長部の調査が必要
4 El Espinillo I	Facies Migmatítica	N45°W	70°SW	0.69	300	7.25	7.30	110.00	0.25	142-220	地表部の連続確認とその下部の調査が必要
5 La Negra	Facies Porfiroidea	N55°W	90°	0.25	17	-	-	0.18	0.2	189-267	小規模,低品位
6 La Marta	Facies Migmatítica	N15°W	70°W	0.30	50	-	-	4.17	0.3		小規模
7 El Abra I・II	Facies Migmatítica	N30°E	65°SE-90°	0.95	550	-	-	0.06	0.4	134-298	低品位
8 El Indio	Facies Migmatítica	EW	60°S	1.00	?	-	-	0.02	2.0		小規模,低品位
9 La Tierrita Colorado	Facies Migmatítica	EW	70°S	0.50	7	-	-	1.51	0.35		小規模,低品位
10 La Pastora	Migmatitas Ulapes	N25°E	45°S	1.50	?	-	-	6.13	1.7		詳細不明
11 Cuesta de la Florida	Facies Normal	N80°W	70°S	0.28	150	38.58	15.70	82.20	0.25	147-197	小規模ではあるが高品位鉄が存在する 地表部の精査が必要
12 La Callana V	Facies Migmatítica	N50°W	80°NE	0.80	300	46.39	62.88	87.30	0.8	149-249	高品位鉄が存在する 断続する鉄脈の連続性確認が必要
13 La Callana III	Facies Mig. Veta 1	N45°W	70°SW-80°NE	1.37	200	6.69	26.14	98.00	0.5		鉄脈が密集しており品位・規模ともに 地区内で最もまとまっている
	Facies Mig. Veta 2	N55°W	80°SE	0.90	80	6.00	286.00	6.00	0.9		
14 La Callana VI	Facies Mig. Veta 3	N60°W	70°NE-90°	0.66	170	4.58	45.35	16.00	1.1		鉄脈群の下方連続性及び延長部の確認調査が 必要
	Facies Mig. Veta 4	N40°W	70°-80°SW	0.66	500	11.27	63.34	40.35	0.5	220-276	
15 La Callana IV	Facies Mig. Veta 5	N40°W	?	0.39	130	10.70	69.72	21.00	0.4		断続する鉄脈の連続性確認が必要 鉄脈のひ先延長部確認が必要
	Facies Mig. Veta 6	N25°-65°W	70°SW-90°	0.64	550	3.68	12.14	42.00	0.5	110-297	
	Facies Mig. Veta 7	N40°W	70°NE	0.30	40	6.83	17.87	6.83	0.3		
16 La Callana VII	Facies Migmatítica	N25°W	70°-85°N	1.50	800	-	-	0.28	0.7	121-299	低品位
17 La Callana II	Facies Migmatítica	N40°W	65°-70°NE	1.00	?	-	-	6.50	0.35	150-283	谷沿いに鉄微あり、鉄脈の連続性確認が必要
18 Brava	Facies Migmatítica	N35°W	90°	1.00	30	-	-	5.16	1.0		La Callana IIの北西延長部として鉄脈の 連続性確認必要
19 Grupo Norte	Facies Normal	N80°E	80°N	0.38	15	8.97	44.40	25.70	0.25	234-302	高品位部は認められるが小規模
20 Rio Noquis	Facies Normal	N52°E	80°NW	0.45	50	-	-	3.45	1.0	170-325	小規模,低品位
21 Grupo Sur	Facies Migmatítica	N45°W	90°	1.10	200	3.52	31.02	11.50	1.2	200-240	北西部と南東部に鉄脈があり派生脈もある 地質精査が必要
22 San Rafael	Facies Migmatítica	N20°W	80°SE	?	?	-	-	0.04	-		ベグマタイト様石英脈、低品位
23 La Chilca	Granito Asperezas	N65°W	90°	0.50	?	-	-	7.12	0.3		小規模
24 Vallecito	Facies Normal	N55°W	90°	0.45	100	8.95	7.15	131.00	0.25	151-264	高品位石英脈あり、鉄脈延長部の精査必要
25 Cerco Quemada	Facies Normal	N75°E	70°NW	0.70	100	-	-	1.00	0.6	210-301	小規模,低品位
26 Portezuelo	Facies Normal	N5°E	90°	1.00	?	-	-	0.08	2.0	218-287	ベグマタイト様石英脈、低品位
27 Faldeo Oriental	Facies Normal	N50°W	90°	0.30	30	0.00	0.11	0.00	0.3		タングステン鉄微地、小規模
28 La Pirca	Facies Migmatítica	N35°E	90°	1.70	30	11.94	20.11	142.50	0.4	211-266	高品位、鉄脈3脈、地表及び下部精査が必要
29 El Cerco	Facies Migmatítica	40°-75°E	75°N	0.30	50	11.55	0.94	33.40	0.1		高品位部は認められる。精査必要
30 Veta Ortiz	Facies Migmatítica	N70°E	70°N-90°	1.50	50	16.10	484.70	16.10	1.5		高品位部は認められる。精査必要

※断続的なものを含む





浅熱水性金鉱床中の流体包有物均質化温度は、一般的には約200°C~270°Cの範囲のものが多くとされている。今回の調査では、試料中の包有物の均質化温度が全て271°Cを越えたものは、El Retamo西部で採取されたペグマタイト質石英脈がある。この他に、包有物の均質化温度平均値が271°C以上を示すものは、Asperesas花崗岩類分布域の近くに胚胎する Rio Noquis, Grupo Norte(グループ・ノルテ)及び Cerco Quemada(セルコ・ケマダ)である。El Arbolito(エル・アルボリト), El Espinillo I, Cuesta de la Florida(クエスタ・デ・ラ・フロリダ), La Callana Vは均質化温度の平均値が200°C以下を示す。

均質化温度の平均値が271°Cを越えるものの金の含有量はGrupo Norteの平均値8.97g/tを除いては、いずれも少ない。均質化温度の平均値が201°C~270°Cの範囲にある鉱微地の金の含有量は、La Callana IIIの Veta 4で平均11.27g/t, La Pircaで11.97g/t, Vallecito(バジェイット)で8.95g/tとやや多い。均質化温度の平均値が、200°C以下の鉱微地の金の含有量は、El Arbolitoは平均3.80g/tと少ないが、El Espinillo II は7.25g/t, Cuesta de la Floridaは38.58g/t, La Callana V は46.39g/tと多い傾向がある。

#### 1-1-5 地質調査結果まとめ

鉱微地ごとの地質調査、鉱石試料分析による鉱脈の平均品位と金の分析値の最高値、流体包有物均質化温度結果と考察及び評価を第11表に示す。本地区の鉱微地は次の特徴もつ。

- (1) 鉱微地のほとんどはChepes層中に胚胎する。
- (2) 鉱脈は走向NW-S E系のものが卓越し、傾斜は急傾斜をなす。
- (3) 鉱脈の幅は数cm~数mであり、幅0.5m~1.5mのものが最も多い。
- (4) 鉱脈は粘土を伴う破砕帯中にあり、金の鉱石は石英と密接な関係を示す。破砕帯中の石英は乳白色で、レンズ状、脈状の形態を示す。
- (5) 金の鉱石は肉眼的には銅、鉄の酸化物の認められるところに多い。
- (6) 金鉱物はEPMA試験結果、金の含有量の多いエレクトラムである。
- (7) 鉱脈の分布はNW-S E方向のリニアメント上にのるものが多い。特に、Las Callanas付近では2本のほぼ平行なりニアメント中に3~5kmにわたって鉱微地が配列する。
- (8) 鉱化作用に関連する火成岩類はAsperesas花崗岩類と考えられる。
- (9) 鉱化作用の時期はオルドビス紀前期(472.11±4.12Ma)のAsperesas花崗岩類の貫入時期から石炭紀までの間と考えられる。
- (10) 鉱化に伴う母岩の変質は微弱であるか、ほとんど認められない。
- (11) 流体包有物均質化温度の測定結果から、現在の地表付近の石英の沈澱温度は121°C~332°Cの範囲にある。

(12) 流体包有物均質化温度と金の含有量の関係は、均質化温度が271°C以上で金の含有量は少なく、270°C~201°Cの間ではやや多くなり、200°C以下では更に多くなる傾向がある。

#### 1-1-6 検討

ラリオハ地区の金銀鉱床の特徴から以下のことが考えられる。

- (1) 鉱脈の分布はNW-SE系リニアメントに規制されているものが多い。これらのリニアメントは南北系の断層運動により生じた破碎帯の1方向であり、引張応力を受け開口したものと考えられる。鉱化作用はこの開口した破碎帯に沿って行われたものと考えられる。
- (2) 浅熱水性金鉱床の流体包有物均質化温度は、一般には約270°C以下と考えられている。本地区の鉱微地の内ペグマタイト質のもの、Asperizas花崗岩類付近のものを除いては平均温度が270°C以下であり、深部になれば温度は上昇するものと考えられるが、下部への連続性に期待が持たれる。

以上のことから、下記に示す鉱微地に対して、鉱床規模の把握、鉱量、品位確認のための調査が望まれる。

- (1) 鉱脈の金品位(平均10g/t以上)及び鉱脈延長が30m以上を示す鉱微地

鉱微地名	金平均品位 (g/t)	分析最高値 (g/t)
El Espinillo II	12.70	177.00
La Florida	35.58	82.20
La Callana V	46.39	87.30
Las Callanas		
Veta 4	11.27	40.35
Veta 5	10.70	21.00
La Pirca	11.94	142.50
El Cerco	11.55	33.40
Veta Ortiz	16.10	16.10

- (2) 上記以外で、小規模ではあるが金の分析値で高い値を示す鉱微地。

鉱微地名	分析最高値 (g/t)	採取幅 (m)
El Espinillo I	177.00	1.3
La Callana VI Veta 1	98.00	0.5
Vallecito	131.00	0.25

## 1-2 ボーリング調査

地質調査及び既存資料解析の結果、Las Callanas (La Callana Vを含む) 及びLa Pirca 鉱徴地が有望地として抽出された。

### 1-2-1 調査概要

ボーリング工事は、チリー共和国の業者 GEOTEC BOYLES BROS S.A.を起用して実施した。ボーリング機はトラックに搭載されたロングイヤージャ製L-44試錐機を用い、ボーリング用水の運搬は10m<sup>3</sup>のタンク車によって行った。道路建設及びボーリング座の開削及び整地作業はブルドーザを使用して実施した。

掘進作業は、ワイヤーライン工法を採用し、コア採取率及び工程の向上に努めた。各孔掘削実績は第12表に示す。

第12表 孔別工事量

孔番号 (鉱徴地)	掘進延長	傾斜	方向 (真北基準)
(2年度)			
MJAL-1 (Las Callanas)	150.85m	-45°	45°
MJAL-2 (Las Callanas)	120.00m	-45°	225°
MJAL-3 (Las Callanas)	165.15m	-45°	45°
MJAL-4 (Las Callanas)	160.45m	-45°	45°
MJAL-5 (Las Callanas)	137.65m	-45°	225°
MJAL-6 (Las Callanas)	138.10m	-50°	225°
(3年度)			
小計	872.20m		
MJAL-7 (La Callana V)	104.60m	-45°	N40°E
MJAL-8 (La Pirca)	130.00m	-50°	N45°W
MJAL-9 (La Pirca)	150.05m	-55°	N45°W
MJAL-10 (La Pirca)	120.00m	-55°	N45°W
小計	504.65m		
合計	1,376.85m		

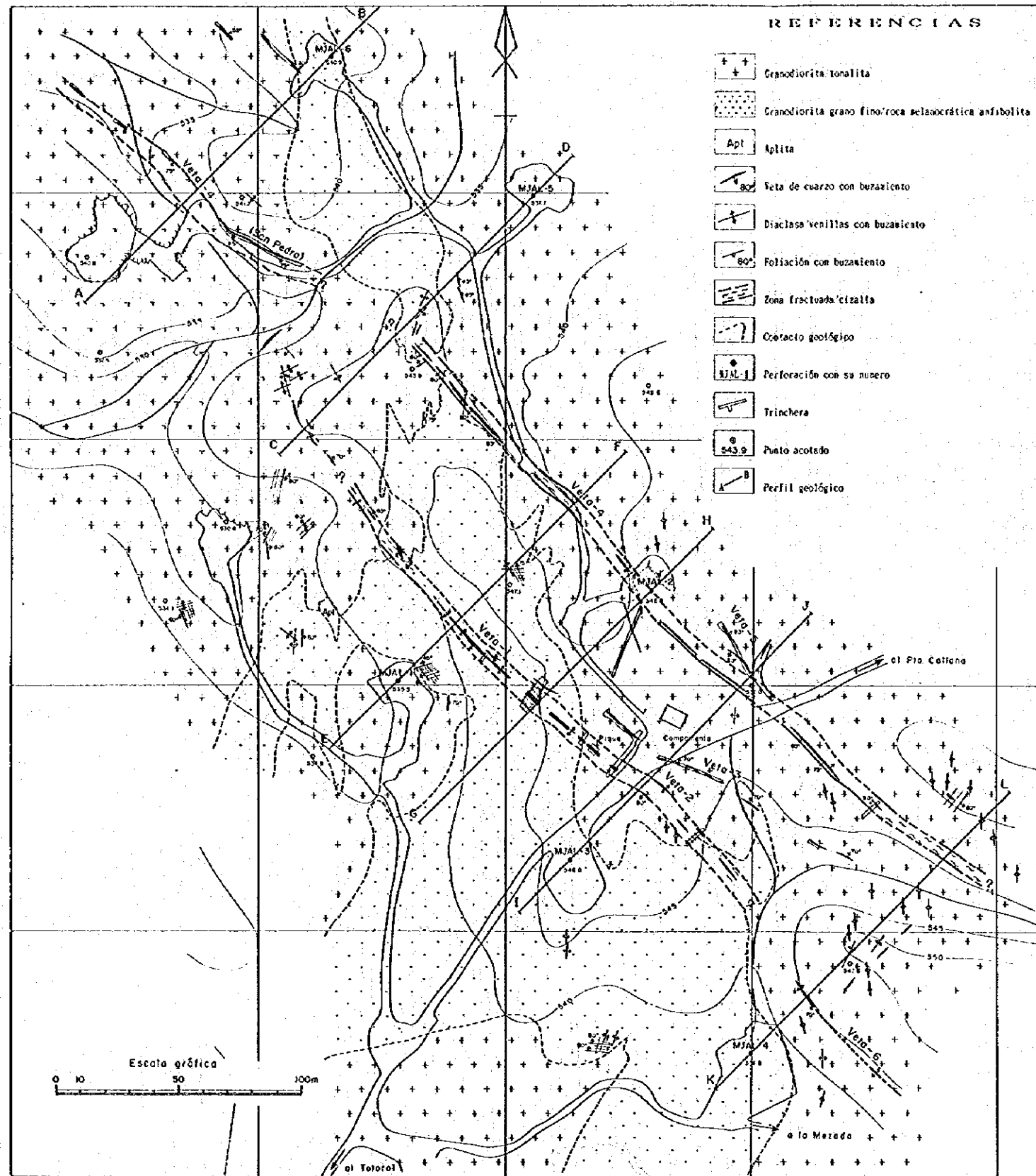
### 1-2-2 調査結果 (巻末資料A地質断面参照)

(Las Callanas)

地質及びボーリング位置は第7図に示し、金・銀の鉱化示徴が認められ箇所は第13表に示す。







第7図 Las Callanas地質図及びボーリング位置図



第 1 3 表 Las Callanas 鉍化示徴

深 度 (m)	真 幅 (m)	金 (g/t)	銀 (g/t)	備 考
M J A L - 1 (Veta-4) 133.20-135.05(1.85)	1.31	0.86	12.87	limonita, goethita, hematita electrum
139.80-141.10(1.30)	0.92	1.00	14.27	goethita, limonita, pirita calcopirita
143.80-144.20(0.40) M J A L - 2 (Veta-4)	0.28	0.27	35.57	pirita
1.20- 3.20(2.00)	1.41	0.39	1.10	hematita
8.80- 10.10(1.30)	0.92	0.20	15.27	hematita
10.60- 11.00(0.40)	0.28	0.33	2.30	hematita
(sin nombre) 49.50- 49.90(0.40)	0.28	0.13	2.86	goethita, hematita, limonita galena, calcopirita, pirita
(Veta-3) 67.40- 68.45(1.05)	0.74	1.10	26.20	goethita, limonita, pirita
(Veta-1) 75.70- 76.50(0.80)	0.57	0.66	1.50	hematita
84.60- 85.60(1.00)	0.71	0.46	4.80	hematita
86.20- 87.90(1.70)	1.20	0.80	3.66	goethita, limonita, pirita oro nativo
M J A L - 3 (sin nombre) 5.00- 5.10(0.10)	0.07	0.13	1.80	
(Veta-1) 58.40- 64.20(5.80)	4.10	0.13	-	hematita, limonita
71.65- 72.70(1.05)	0.74	0.33	1.30	limonita, pirita
(Veta-4) 140.80-142.75(1.95)	1.38	0.27	-	hematita
143.90-144.50(0.60)	0.42	24.30	61.10	hematita, limonita, energita digenita
156.90-161.50(4.60)	3.25	0.66	2.35	pirita, hematita
M J A L - 4 (Veta-6) 38.20- 41.20(3.00)	2.12	0.87	-	hematita
50.10- 52.00(1.90)	1.34	0.38	2.93	hematita
(Veta-4) 145.00-149.00(4.00)	2.83	0.95	5.90	cuprita, energita, pirita electrum
150.40-154.40(4.00)	2.83	0.36	4.56	hematita, pirita
156.10-158.10(2.00)	1.41	0.30	2.76	hematita, pirita
M J A L - 5 (sin nombre) 45.90- 46.90(1.00)	0.71	0.56	19.14	galena, cerusita, digenita coveline
92.50- 92.90(0.40)	0.28	-	5.00	pirita
M J A L - 6 (Veta-4) 112.65-114.20(1.55)	1.00	9.11	28.59	cuprita, limonita, tenorita calcopirita, oro nativo
115.30-116.00(0.70)	0.45	0.53	30.30	hematita, limonita
117.70-119.30(1.60)	1.03	2.00	12.53	limonita, oxidas de cobre tenorita



(La Callana V)

地質及びボーリング位置は第8図に示し、金・銀の鉱化示徴が認められ箇所は第14表に示す。

第14表 La Callana V 鉱化示徴

深 度 (m)	真幅 (m)	金 (g/t)	銀 (g/t)	備 考
M J A L - 7 (Veta Principal)				
77.70- 77.90(0.20)	0.14	2.00	5.92	hematita
80.30- 82.70(2.40)	1.70	0.09	1.85	hematita
88.40- 88.70(0.30)	0.21	0.09	1.07	

(La Pirca)

地質及びボーリング位置は第9図に示し、金・銀の鉱化示徴が認められる箇所は第15表に示す。

第15表 La Pirca 鉱化示徴

深 度 (m)	真幅 (m)	金 (g/t)	銀 (g/t)	備 考
M J A L - 8 (sin nombre)				
8.50- 8.55(0.05)	0.03	17.1	27.6	limonita, oro nativo pirita, digenita
85.60- 85.65(0.05)	0.03	0.01	3.26	
105.70-105.75(0.05)	0.03	0.01	3.31	
M J A L - 9 (Labor Central)				
81.90- 82.80(0.90)	0.52	1.80	3.23	

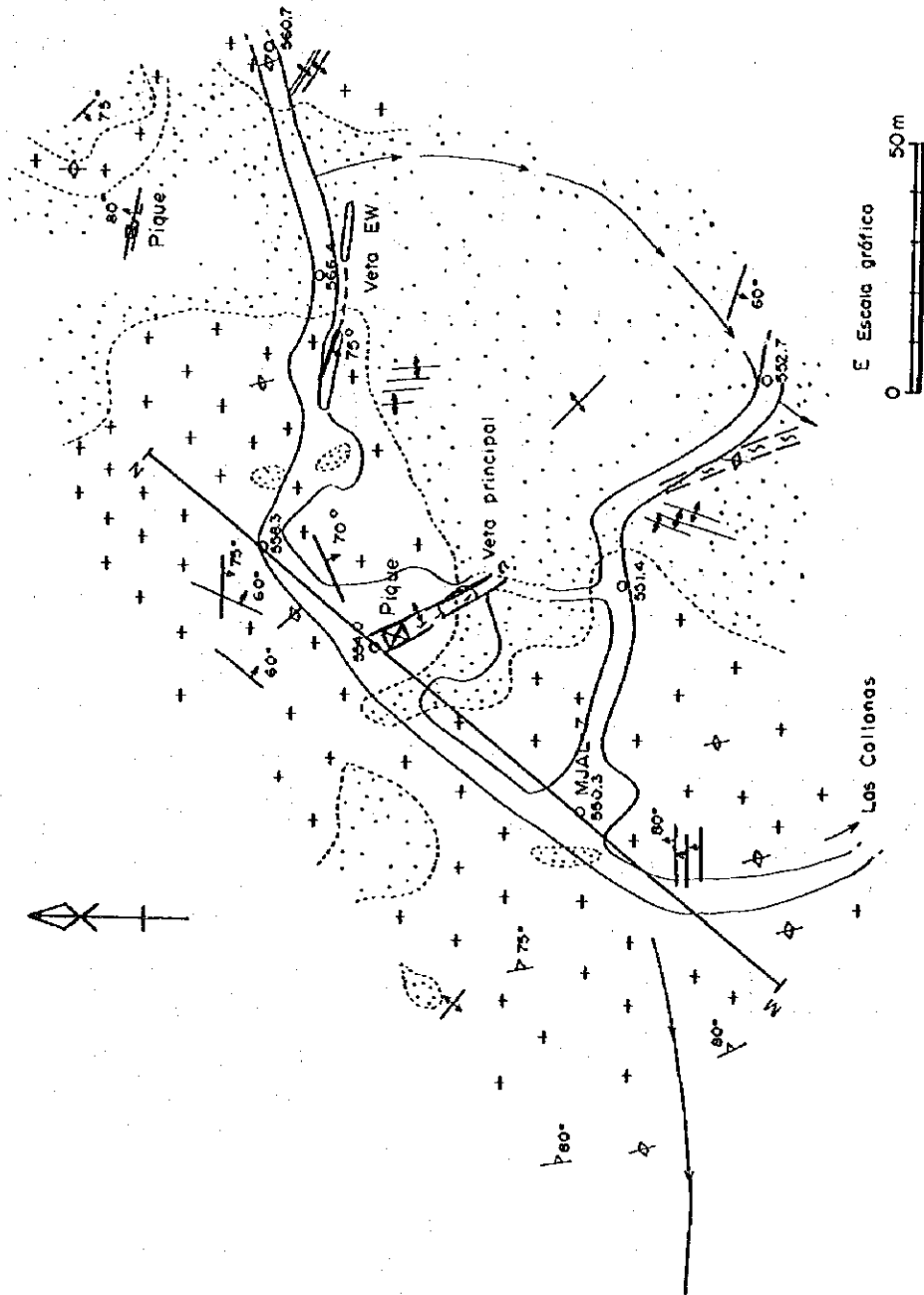
1-3 考察

(Las Callanas)

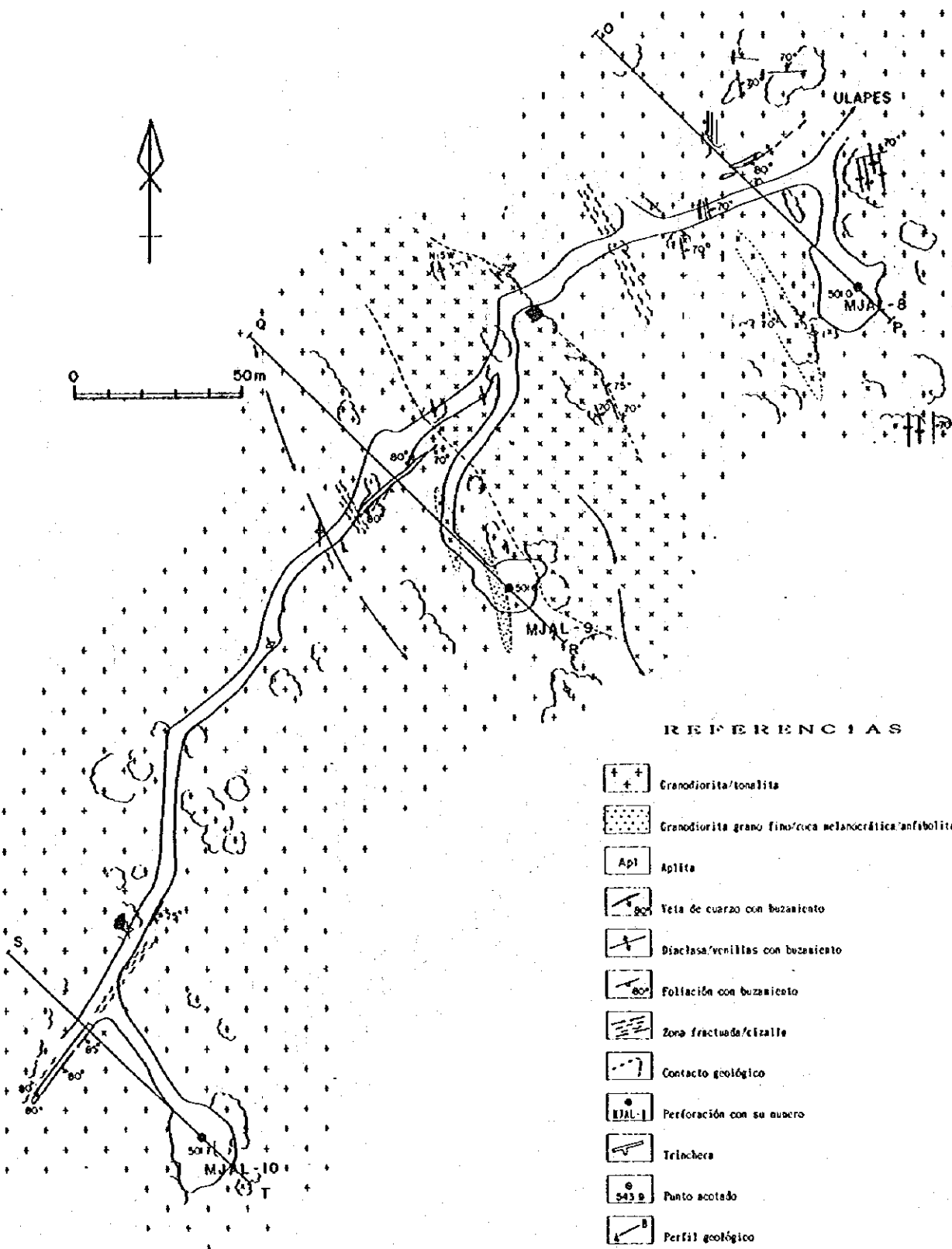
実施された6孔のボーリング調査結果では、第13表に示すとおり金銀の鉱化作用が認められた。これらの鉱化地を含む Veta-1, Veta-4 破砕帯は地表部では、その幅は Veta-1 で約10m, Veta-4では約7mが確認されている。ボーリングで確認された破砕帯は、Veta-1, Veta-4共に水平幅は10m~15mである。以上の結果、鉱化作用に関連していると考えられる

REFERENCIAS

	Granodiorita/tonalita
	Granodiorita grano fino/roca metamorfica/amfibolita
	Aplita
	Veta de cuarzo con buzamiento
	Diaclasas/venillas con buzamiento
	Foliación con buzamiento
	Zona fracturada/cizalla
	Contacto geológico
	Perforación con su número
	Trinchera
	Punto acotado
	Perfil geológico



第 8 図 La Callana V 地質図及びボーリング位置図



第9図 La Pirca地質図及びボーリング位置図

これらの破砕帯の構造は、Veta-1, Veta-4共に走向NW-SE, 急傾斜であることが確認された。

鉍化作用は地表下100mまでは確実に認められた。金鉍物の産状は、地表付近では石英の割れ目中に薄く認められる、二次的に濃集したと考えられる自然金が特徴的である。一方、ボーリングコア中で認められる金鉍物は、二次的に濃集したと考えられるものも認められるほか、石英中に粒径 $5\mu\sim 10\mu$ のエレクトラムが認められる。MJAL-3の深度143.6mから採取された試料では、赤鉄鉍、褐鉄鉍の濃集部に細粒のエレクトラムが鉍染状に少量認められる。

ボーリング調査結果により、Veta-1, Veta-4は、地表下100mまでは鉍化が連続していることが確認された。金品位1g/t以上が認められた箇所は、Veta-3とVeta-4で合わせて5箇所であった(第10図)。これらのうち MJAL-3孔の深度143.90m~144.50m間で捕捉されたVeta-4(水平幅0.42m, 金品位24.30g/t, 銀品位61.10g/t)及び、MJAL-6孔の深度112.65m~114.20m間で捕捉されたVeta-4(水平幅1.00m, 金品位9.11g/t, 銀品位28.59g/t)・Veta San Pedro(サ・ペドロ脈)は金品位が高くまとまっている。

第1年度に採取されたVeta-4脈からの石英中の流体包有物均質化温度は $220^{\circ}\text{C}\sim 276^{\circ}\text{C}$ (平均 $252^{\circ}\text{C}$ )であった。この温度は一般的に金の沈澱する温度と考えられており、本脈の下部100mにおいても鉍化作用が認められたということは、均質化温度もあまり上昇していないことが考えられ、金の沈澱する条件が整っていたものと考えられる。しかしながら、ボーリングコア中の金品位は、石英中において鉍化部と無鉍化部があり、金鉍石として連続性に乏しい傾向にある。

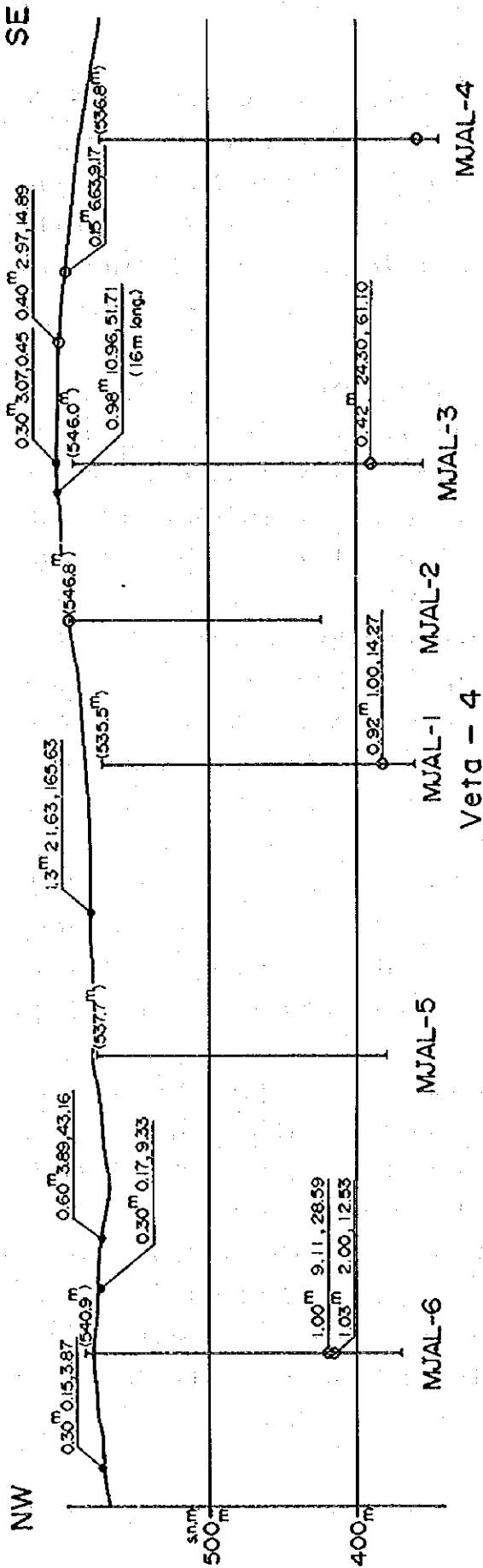
地表部とボーリングコアにて確認された金品位のまとまっている箇所は、これらの確認された鉍脈幅に比べて上下の間隔が長いことから、この両者のデータから直接鉍量計算を行うことは出来なかった。しかしながら、Las Callanasは金鉍微地としては連続性には疑問が残るが、高品位の金鉍石の賦存するポテンシャルの高い所であると考えられる。

#### (La Callana V)

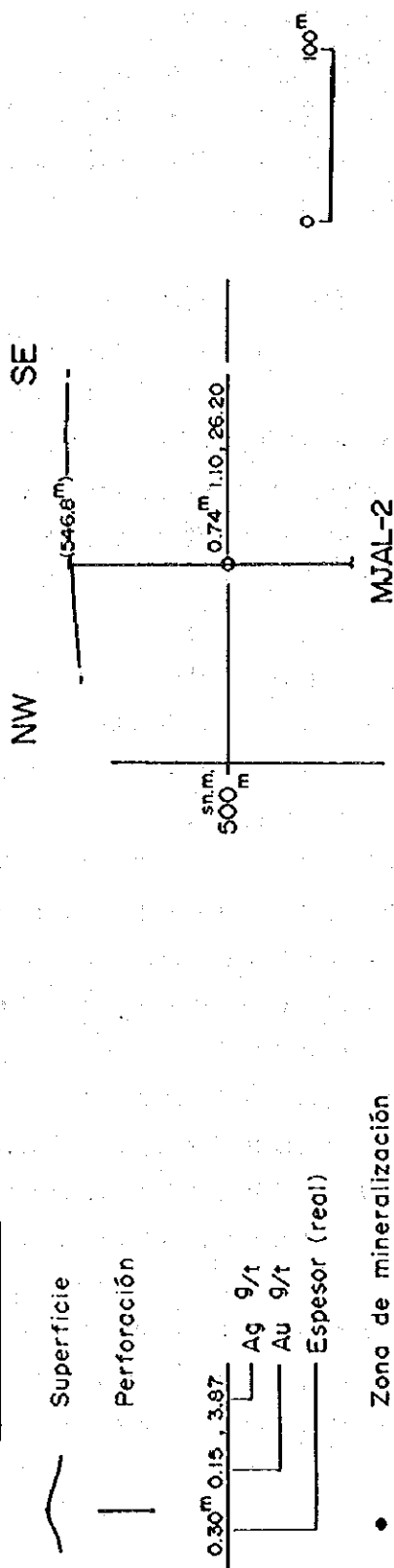
初年度の調査結果、地表部の鉍況は幅約5mの破砕帯中に、石英、赤鉄鉍を伴う幅0.8mの鉍脈で、金品位46.39g/t, 銀品位62.85g/t(2試料平均)、延長20m以上が確認されていた。

ボーリング調査では深度74.60m~88.70m間で破砕帯が捕捉され、深度77.70m~78.40m間で低品位ではあるが、金1.33g/t, 銀2.93g/t(幅約0.5m)が認められた。

このことはLa Callana V脈は、少なくとも地表下60mまでは鉍化作用が連続(断続的?)しているものと考えられる。地表で採取された石英中の流体包有物均質化温度の平均値は $171^{\circ}\text{C}$ を示し、Las CallanasのVeta-4脈の $220^{\circ}\text{C}\sim 276^{\circ}\text{C}$ (平均 $252^{\circ}\text{C}$ )より低温であることから、本鉍微地の金の鉍化作用は地下100m付近までは認められる可能性がある。



REFERENCIAS



第 10 图 Las Callanas 主要鉱微位置透視断面图

ボーリング調査で捕捉された鉍脈は低品位であることから鉍量計算を行うことは出来なかった。しかし、Las Callanas鉍微地と同様に脈の連続性に疑問は残るものの、高品位の金鉍石の賦存するポテンシャルの高い鉍微地と考えられる。

(La Pirca)

鉍微地は雁行するLabor Norte脈、Labor Central脈、Labor Sur脈と、これらの北西400 mにある走向NE-SWの脈が認められている。前者の鉍微地は、地表部ではいずれも幅1 m~2 mの破碎帯中に胚胎する鉍脈(幅0.3m~1.7m)で、その延長は30m~50m程度認められる。金品位は4.30g/t~14.94g/tとやや高いものであった。石英中の流体包有物均質化温度は239°Cを示した。

ボーリング調査では、MJAL-8孔でLabor Norte脈の下部延長部は捕捉できなかったが、深度8.10m~9.25mの破碎された花崗閃緑岩中において、コア長5cmの金を含む石英脈(Au17.1g/t)が認められた。金の産状は石英中の褐鉄鉍細脈に伴い、粒径は10 $\mu$ m~20 $\mu$ mである。MJAL-9孔、10孔では地表鉍微部の延長相当部と推定される破碎帯は確認されたが、鉍化は微弱であり金銀共にまとまったものが捕捉できなかった。

MJAL-8孔の地表部付近で捕捉された金を含む石英脈以外は鉍化示徴が弱く、地表部の各脈の走向延長は30m~50m、下方へはMJAL-9孔、10孔では破碎帯は認められたが小規模であった。また、地表部の流体包有物均質化温度は239°Cで、金の沈澱する温度の上限近いものである。これらのことからLa Pirca鉍微地は地表付近では高品位の金を含む鉍脈が存在するものの下部延長の深度70 m付近からは金の鉍化作用が弱く、高品位金鉍石の賦存するポテンシャルは低いものと考えられる。

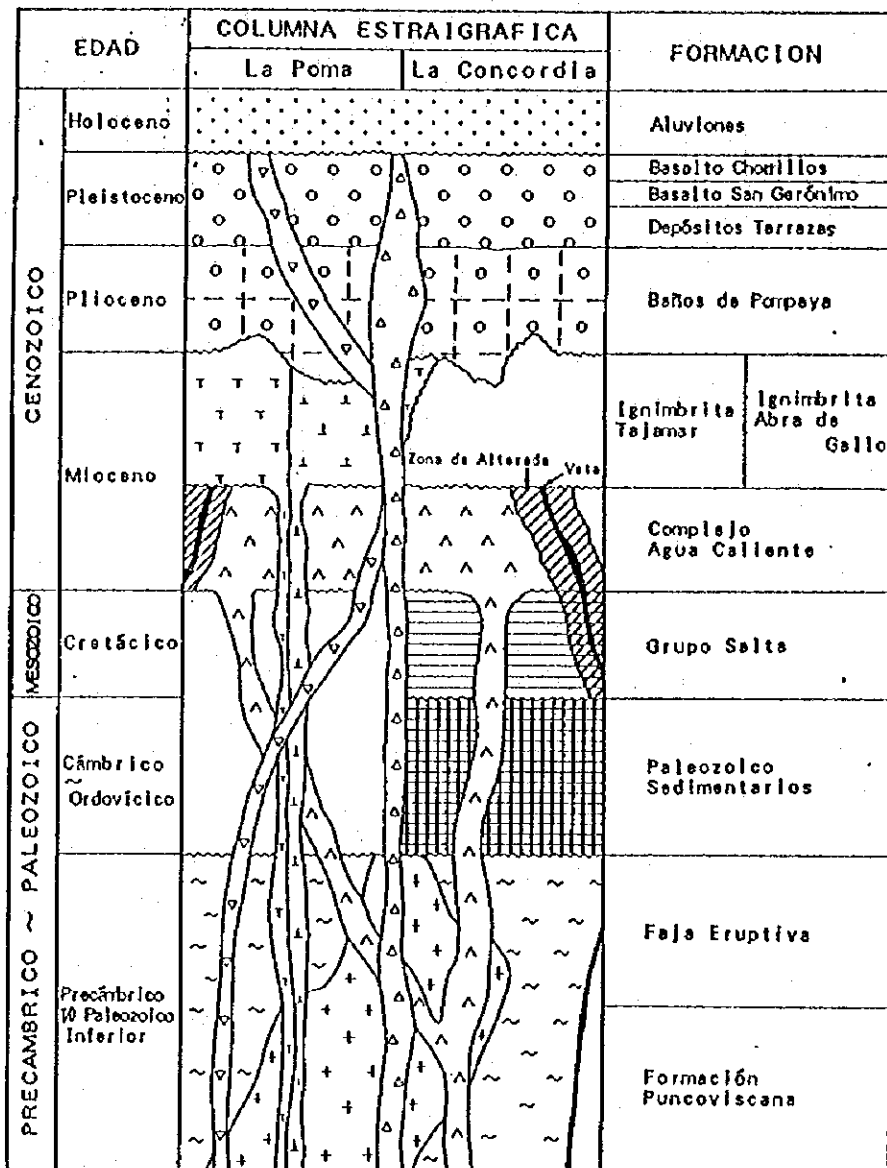


## 第2章 サルタ地区

### 2-1 地質調査・地化学探査

#### 2-1-1 地質概況

地質調査結果は第3図に、地質・岩石の特徴を第16表に示し、その模式層序図を第11図に示す。



第11図 サルタ地区地質模式層序図







第16表 サルタ地区地質調査結果表

(その1)

地層・岩石名 (時代)	分 布	岩 相 ・ 岩 質	上 下 の 関 係
Chorrillos玄武岩 (更新世)	調査地南部 Cerro Negro de Chorrillos及びその北東斜面。	赤黒色～黒色を呈し、緻密・堅硬な安山岩ないし玄武岩。顕微鏡観察の結果は、暗紫灰色を呈する細粒、緻密な粗面安山岩で、かんらん石・アルカリ角閃石・単斜輝石・黒雲母などの斑晶(長径1mm以下)を含む。石基は短冊状アルカリ長石・斜長石、微粒の単斜輝石・不透明鉱物及び淡褐色のガラスからなる。石英の捕獲結晶が認められる。	Terrazas堆積物, Baños de Pompeya層及びEruptiva岩体を不整合で覆う。 K-Ar法年代測定 (Aguater, 1981) 0.2±0.08Ma
San Gerónimo 玄武岩 (更新世)	調査地西部 Cerro San Gerónimo及びその北東斜面, Planta La Pomaに至る谷。	赤褐色, 赤黒色～黒色を呈し、緻密・堅硬な安山岩ないし玄武岩。一部火砕岩が認められるが溶岩が主体である。顕微鏡観察の結果は、暗灰色を呈する塊状、緻密な輝石角閃石安山岩である。斑晶は角閃石, 単斜輝石, 斜方輝石及び不透明鉱物からなる。石基は短冊状斜長石, 斜方輝石, 単斜輝石, ガラス等からなる。	Terrazas堆積物, Baños de Pompeya層及びTajamarイグニンプライト, Agua Caliente火山岩類を不整合で覆う。 K-Ar法年代測定 (Aguater, 1981) 0.78±0.1Ma
Terrazas層 (更新世)	調査地の南東部 Acarzoque平原及び北西部 Tuzgle火山南方の平原。	固結度の弱い礫岩, 砂岩, シルト岩からなる。礫種は火山岩類, 変成岩類が多い。傾斜は平原の中央部では水平に近い。 層厚は調査地東部の地形から判断すると 100m～150mである。	南東部: Baños de Pompeya層, Abra de Galloイグニンプライト, Eruptiva岩体及び先カンブリア系を不整合で覆う。 北西部: Baños de Pompeya層, Abra de Galloイグニンプライト及びEruptiva岩体を不整合で覆う。
Baños de Pompeya 層 (鮮新世)	San Antonio de los Cobresの北部～南部, La Concordia周辺, Tuzgle火山南方及び Abra de Chorrillos周辺。	固結度の弱い礫岩, 砂岩, シルト岩からなる。礫種は火山岩類, 変成岩類からなるが, イグニンプライト, 火砕岩類が卓越する。 層厚は100m(Secretaria de Estado de Minería, 1985)である。	San Antonio de los Cobres付近のものは先カンブリア系を直接不整合で覆うところが多い。Tuzgle火山南方では Abra de Galloイグニンプライトを不整合で覆う。Abra de Chorrillosでは Tajamarイグニンプライトを不整合で覆う。
Abra de Gallo イグニンプライト (中新世後期)	Incachule南方及び Tuzgle火山南方	灰白色～灰色で組成的には、デイサイト質のものが卓越する。 肉眼的には、径1mmの斜長石・角閃石・黒雲母の斑晶が認められる。斑晶と基質の割合は1:1である。Incachule南東の露頭では凝灰岩質の部分も認められる。 Tuzgle火山南方のものは、Aguater(1981)のTuzgleイグニンプライトと同じ。本岩の顕微鏡観察結果では斑晶鉱物は斜長石, 石英, 黒雲母, 及び少量の角閃石からなる。基質はガラス片, 軽石片が強く溶結してユータキサイト組織を示す。	Tajamarイグニンプライト, Agua Caliente火山岩類を不整合で覆う。
Tajamar イグニンプライト (中新世後期)	Cerro Agua Caliente, Incachule東部, Abra de Chorrillos南東。	灰色～灰桃色で組成的にはデイサイト質～流紋岩質である。 肉眼では、径1mm～3mmの斜長石, 角閃石, 黒雲母, 石英が認められる。斑晶と基質の割合は基質が僅かに少ない。La Poma西方の露頭では溶結凝灰岩の構造が認められる。取り込まれている礫の径は50cmに達するものもある。 層厚は Cerro Agua Caliente東斜面では300m～400mである。 La Pomaの西方で採取された試料の顕微鏡観察結果は、塊状緻密な角閃石黒雲母デイサイト質イグニンプライトであり、自形ないし破片状の斑晶鉱物を多量に含んでいる。斑晶は主に斜長石, 石英, 黒雲母及び角	Agua Caliente火山岩類を不整合で覆う。不整合面の傾斜は、Cerro Agua Calienteでは、やや西傾斜である。

地層・岩石名 (時代)	分 布	岩 相 ・ 岩 質	上 下 の 関 係						
Agua Caliente 火山岩類 (中新世中期～ 後期)	La Concordia, La Poma, Incachule各鉱徴地。	閃石からなる。基質は溶結したガラス片及び上記鉱物の細片からなり、脱ガラス化作用により隠微晶質組織を示す。  火山礫凝灰岩、凝灰角礫岩、溶岩などから構成される。 Incachule南方の火山礫凝灰岩は、礫径1cm～3cmの古生層の珪岩、ホルンフェルス等の角礫を含む。地表部は風化が進み白色であるが、新鮮な部分は灰色～灰緑色を呈する。岩質的には流紋岩質～デイサイト質である。 La Poma周辺の火山礫凝灰岩は、礫径1cm～3cmの火山岩類の角礫が多い。岩相は白色～灰色を呈し、斜長石・角閃石の斑晶が認められる。岩質的には、流紋岩質～デイサイト質である。 La Concordiaの火山礫凝灰岩は、Eruptiva岩体からと考えられる花崗岩質岩の礫を含む。岩相は白色～灰緑色を呈しデイサイト質である。 本岩体は La Concordia, La Poma, Incachule各鉱徴地の鉱脈の母岩である。La Concordia, Incachuleでは鉱化作用の影響と考えられる熱水変質作用が広範囲に認められる。	La Concordiaでは白亜紀 Salta層群を不整合に覆う。不整合面の傾斜は緩やかな西傾斜である。 本調査で採取された La Concordiaのデイサイトと Incachuleのデイサイト質溶結凝灰岩のフィッシュトラック法による年代測定結果は以下のとおりである。 <table border="1" data-bbox="2131 657 2451 747"> <thead> <tr> <th>産地</th> <th>測定年代</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>La Concordia</td> <td>13.9±0.2Ma</td> </tr> <tr> <td>Incachule</td> <td>10.0±0.2Ma</td> </tr> </tbody> </table>	産地	測定年代	La Concordia	13.9±0.2Ma	Incachule	10.0±0.2Ma
産地	測定年代								
La Concordia	13.9±0.2Ma								
Incachule	10.0±0.2Ma								
Salta層群 Pirgua亜層群 Yesera層 (白亜紀)	La Concordia北方の谷及び旧鉱山の坑内。	赤紫色を呈する礫岩、砂岩からなる。礫岩の礫種は円磨度の良い珪岩に富み、少量ではあるが結晶片岩・花崗岩類の礫を含む。礫径は50cmに達するものもある。La Concordiaの坑内では、礫径1cm～3cmのものが多い。 La Concordia旧鉱山の鉱脈の母岩であるが、坑内が水没しているため調査ができず詳細は不明である。	La Concordiaから Abra de Charcoに至る谷の右岸ではN-S走向系の逆断層により Eruptiva岩体と接する(N10°W, 80°W)。左岸では古生界と断層関係で接する。この断層は地形的に直線で連続することから、傾斜はほぼ垂直と考えられる。						
古生層 (カンブリア紀～ オルドビス紀)	La Concordiaの南北に長い地帯。	珪岩、珪質砂岩、頁岩からなる。Secretaría de Estado de Minería (1985)によれば La Concordia旧鉱山南方の珪岩はカンブリア紀、珪質砂岩、砂質頁岩はオルドビス紀としている。	La Concordia北方の珪岩は、先カンブリア時代とされている Puncoviscana層とほぼ垂直の断層によって接する。						
Eruptiva岩体 (先カンブリア時 代～古生代前期)	北は Abra de Charcoの西方から Abra de Chorrillos, La Concordia, Planta La Pomaに囲まれる範囲と Planta La PomaからAcarzoqueの西方。	暗灰色、灰緑色ないし赤褐色を呈する。岩質的には、マイロナイト、マイロナイト質花崗岩類、片麻岩質花崗岩等から構成される。 岩相は、花崗岩質岩類では斜長石類の粒径0.5cmから4cmの斑晶が認められる。マイロナイト質岩は葉状構造が認められ、さらに斑晶は結晶の角が取れて楕円形を呈するものがある。マイロナイト組織はConcordia周辺が顕著である。 本岩体は全体的には酸性火成岩類であるが、一部においては塩基性岩類も認められる。	本岩は、これより下位の Puncoviscana層と直接に接する所は、La Concordiaの東方で認められるが両者の関係は断層関係である。 Rb-Sr法年代測定(本調査) 579.80±54.43Ma (3セット・9試料)						
Puncoviscana層 (先カンブリア時 代)	San Antonio de los Cobres西方及び Cordon de San Antonio de los Cobre山塊	緑色結晶片岩、珪岩、千枚岩、粘板岩からなる。結晶片岩の片理面はN-S系走向が卓越する。San Antonio de los Cobres付近で採取された試料は砂岩、泥岩の互層で暗灰色～灰色を呈する片状、緻密な岩石である。低度の変成作用を受けており、微細な絹雲母・緑泥石・不透明鉱物が源岩の層理面に平行に配列し、片状構造を作っている。	本地区の基盤をなすものであるが、前述の Eruptiva岩体との上下関係は不明である。						



### 2-1-2 地質構造

本調査地区中の顕著な構造線としては、Abra de Chorrillos (アブラ・デ・チョリッヨス)からAcarzoque(アカルケ)方向に延びるNW-S E系のものと Abra de Charco(アブラ・デ・チャルコ)から Agua de Castilla(アグア・デ・カスティーヤ)方向に延びるN-S系のものが認められる。

前者のNW-S E系の構造線は Toro(トロ)構造線と言われている(Aquater, 1981)。ランドサット画像から、本構造線の北東側が南西側に対して約10km左ずれの変位を起こしていることが判読される。現地調査結果では、Eruptiva岩体の南西ブロックの分布がPlanta La Poma付近から南東部分のみに限られることから左ずれの断層であると考えられる。この断層の活動の時期は Cerro Negro de Chorrillos(セロ・ネグロ・デ・チョリッヨス)と構造線から南に約4 kmずれるが、Cerro San Gerónimo(セロ・サン・ヘロニモ)がこの構造線上にある火山体であり、その活動の時期が $0.2 \pm 0.08\text{Ma}$ 、 $0.78 \pm 0.1\text{Ma}$ (Aquater, 1981)であることから、火山活動と構造線は関係があったものと考えられる。

N-S系構造線は、La Concordia付近の南北系の谷によって特徴付けられる。この構造線は、プナと Cordillera Oriental(コルデラ・オリエンタル)の境界をなすものである。この構造線は平行する2本の断層からなり、最も幅の広いところで約2 kmある。構造線に挟まれる部分には古生界、中生界の堆積岩類が分布する。西側の構造線ではEruptiva岩体と上記堆積岩類が、走向 $N10^{\circ}W$ 、傾斜 $80^{\circ}W$ の逆断層関係を示している。

La Concordia, Acarzoque鉱微地の主要鉱脈の走向はNW-S E系、La Pomaの主要鉱脈はE-W系である。これらの鉱脈は東西系の圧縮応力によって生じた、滑り面に平行な裂罅と伸張裂罅を充填したものと考えられる。

### 2-1-3 地化学探査

Incachule(インカフル)鉱微地の、特に金の未確認有望な鉱床賦存の可能性を検討するため、地質調査と並行して地化学探査を実施した。

各成分の統計諸値及び異常値のしきい値は、第17表に示すとおりである。

第17表 サルタ地区 Incachule 鉱微地地化学探査しきい値及び統計数値表

Variable \ Elemento	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)	As(ppm)	Sb(ppm)
Valor máximo	18	0.18	34	78	144	1327	53
Valor mínimo	0	0.00	10	0	20	0	0
Media aritmética(X)	0.846	0.020	19.781	25.200	92.389	72.253	2.034
Desviación estandar logarítmico ( $\sigma$ )	2.230	3.726	1.264	1.975	1.281	7.598	5.857
$X \cdot \sigma$	4.207	0.279	31.628	98.321	151.539	4171.029	69.768
$X \cdot \sigma$	1.887	0.075	25.013	49.776	118.323	548.970	11.911
Valor de anomalía fuerte( $\geq X \cdot \sigma$ )	5	0.10	31	-	-	1000	40
débil( $X \cdot \sigma > \sim \geq X \cdot \sigma$ )	2	0.04	26	45	119	446	12

各成分の高濃度異常値分布と母岩の変質帯区分を第12図に示す。

以上のことを総括すると、次のことがいえる。

(1) 変質帯と地化学異常の関係は強珪化帯及びその周辺に Au, Ag, Cu, As, Sbの強異常が認められる。

(2) 各成分の異常値は調査地の北西部の第四紀層に被われる部分まで延長している (Au, Asを除く)。このことは現在は第四紀層に被われている Agua Caliente火山岩類にも鉱化が連続している可能性を示唆しているものと考えられる。

#### 2-1-4 鉱徴地概況

鉱徴地の分布は第3図に示し、主要鉱徴地概要を第18表と第13図にそれぞれ示す。

#### 2-1-5 流体包有物均質化温度測定結果

流体包有物均質化温度の測定結果は、第19表にその頻度図は第14図に示す。

La Concordia脈, Matilde(マチルデ)脈, El Recuerdo(エル・レクuerdo)脈から採取された試料の均質化温度は112°C~253°Cの範囲にある。各脈の平均値は La Concordia脈で190°Cと227°C, Matilde脈で203°C, El Recuerdo脈で128°Cを示す。これらの温度はボリビア南部の浅熱水性銀, 鉛, 亜鉛鉱脈鉱床の Tasna(タスナ)鉱山, あるいは 銀, 鉛鉱脈鉱床の Gran Chocaya(グラン・チョカヤ)鉱山の鉱脈中の石英または閃亜鉛鉱中の流体包有物均質化温度である160°C~240°Cとほぼ一致している。

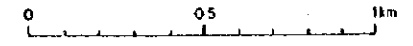
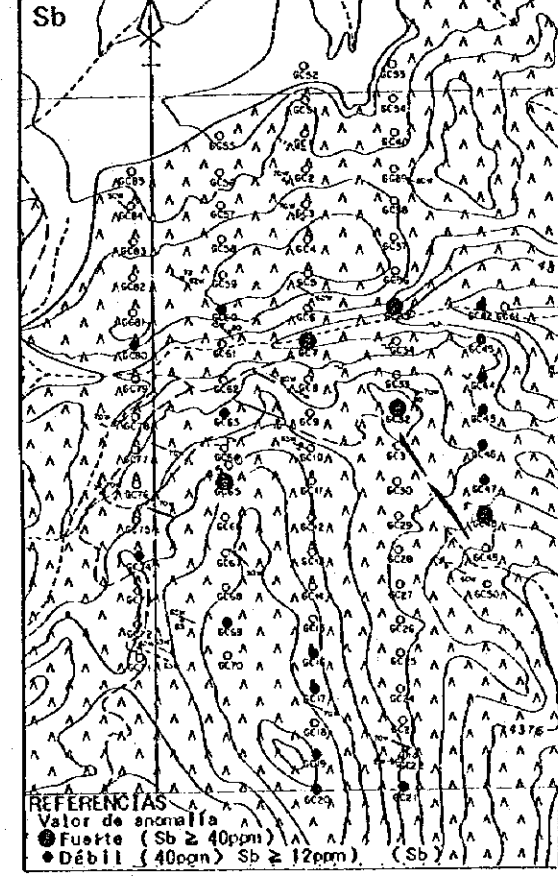
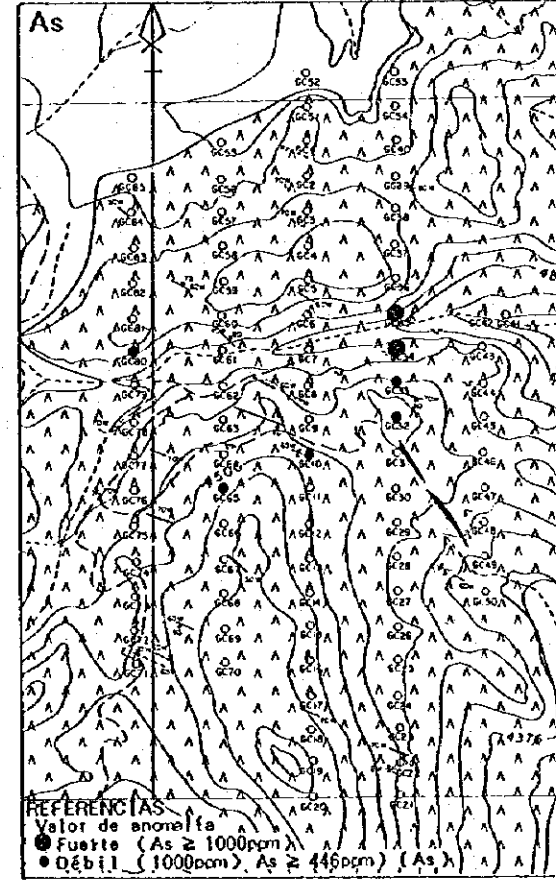
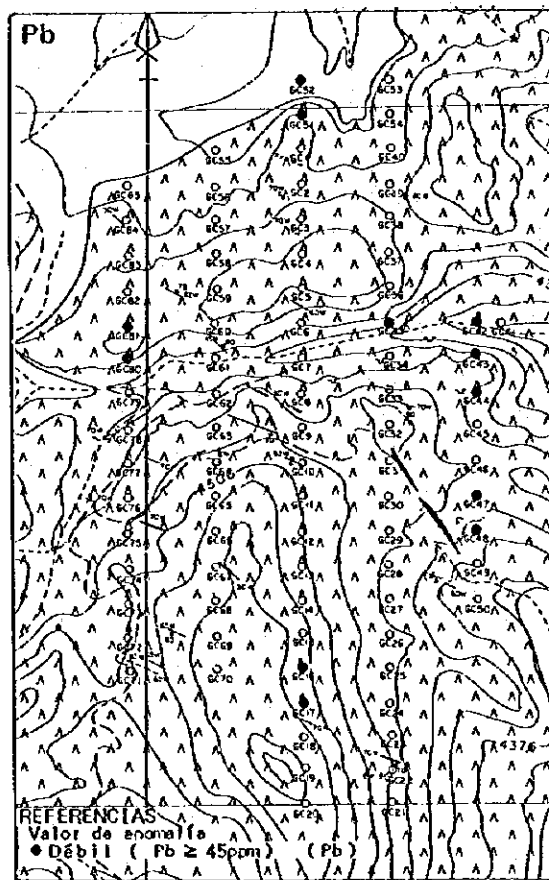
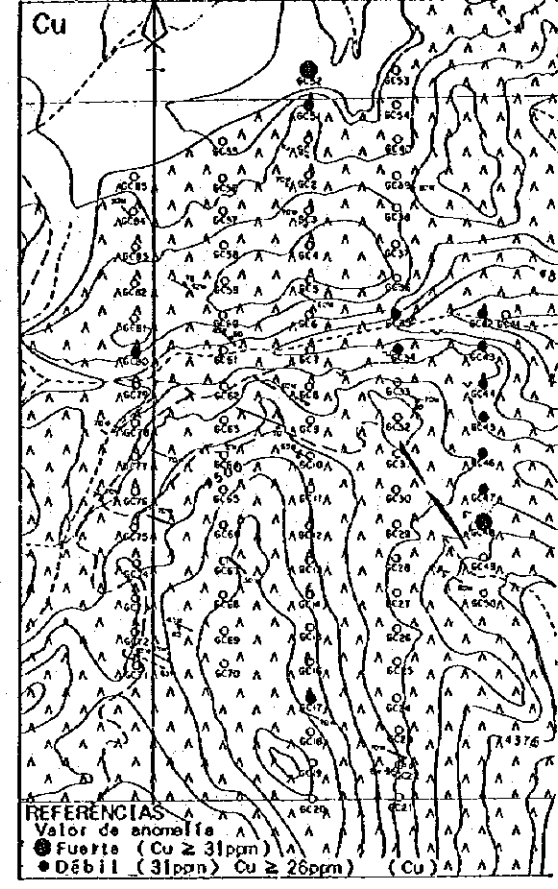
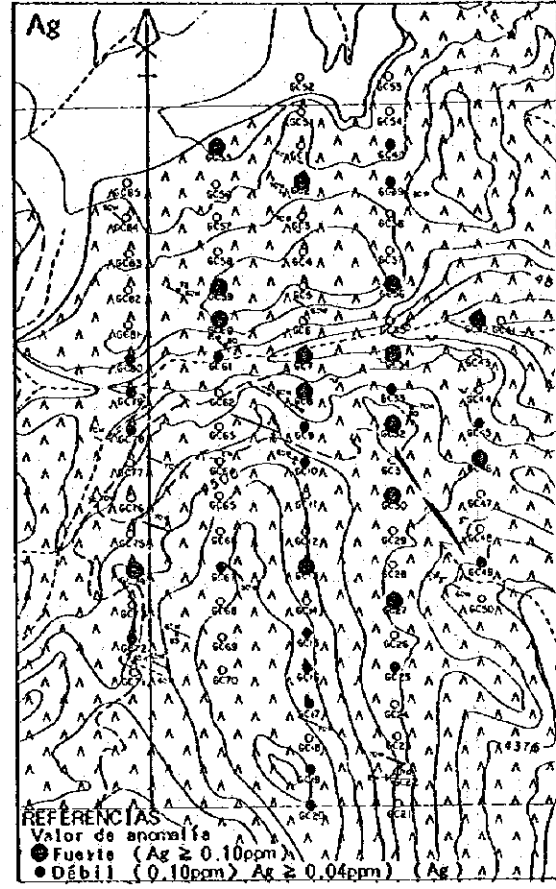
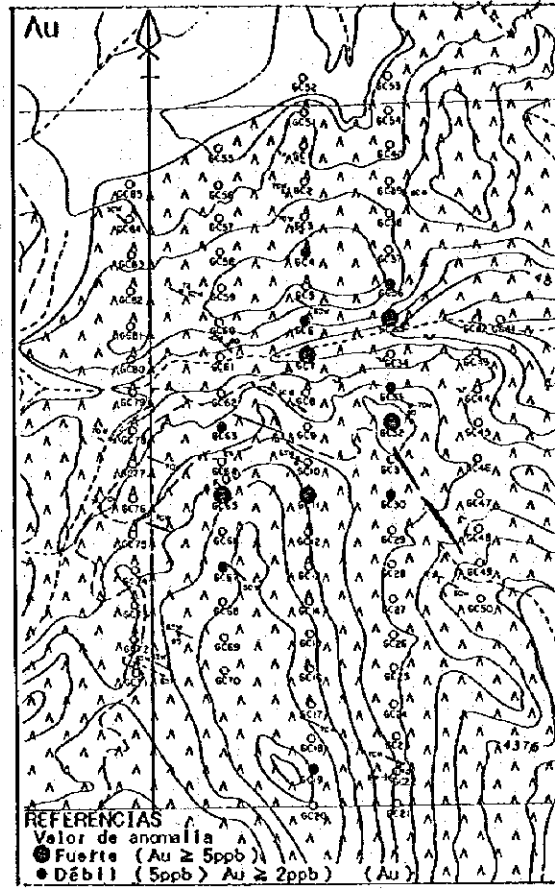
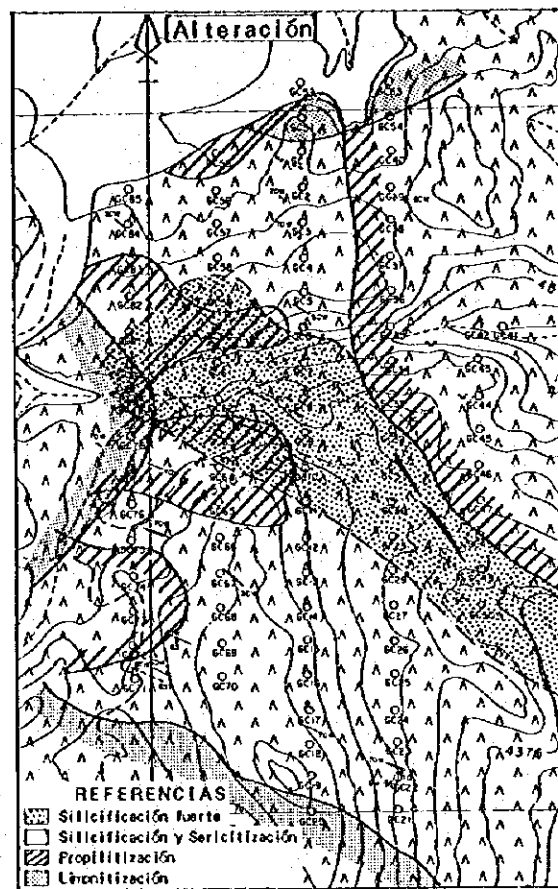
Incachuleの輝安鉱を伴う石英脈から採取された試料の均質化温度は平均値で166°Cであった。試料数が少なく考察することは困難であるが、La Concordiaのものと同様な温度を示している。

第19表 サルタ地区流体包有物均質化温度測定結果一覧表

No. de muestra	Manifestacion	Tipo de muestra	MINERAL	Maneros	Rango (°C)	Media (°C)	Desviacion estandar	Noticias
1	2FS079	La Concordia	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	1	190 - 190	190	0
2	2FS097	Matilde	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	7	178 - 239	203	23
3	2FS102	El Recuerdo	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	5	112 - 141	128	10
4	2NS021	Incachule	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	2	162 - 169	166	4
5	2NS167	La Concordia	Veta de cuarzo(lechoso)	Cuarzo	2	201 - 253	227	26







第12図 サルタ地区Incachulo鉄微地土地化学探査結果図



第18表 鉱微地概要

(その1)

鉱微地名	La Concordia (第13-1図)																																																		
位置(GPS)	南緯 24°11'51.7'		西経 66°24'23.6'																																																
地質・鉱床	<p>Agua Caliente火山岩類とその下部の中生界Salta層群及びEruptiva岩体中に胚胎する。鉱床のタイプは浅熱水性鉱脈鉱床である。</p> <p>La Concordia周辺には次の鉱微地が認められる。</p> <p>主要鉱脈は La ConcordiaからMatildeに連続すると考えられる走向N55°-60°W, 傾斜60°-85°SW, 幅0.2m~2mの粘土を供なう鉱脈で延長800m~900m(推定を含む)ある。主脈のほかには以下のものがある。</p> <p style="text-align: center;">鉱脈の特徴</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>鉱微地</th> <th>走向</th> <th>傾斜</th> <th>幅</th> <th>延長</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vicuña</td> <td>N10°E</td> <td>80°W-垂直</td> <td>0.6m</td> <td>?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flamarion</td> <td>N50°W</td> <td>80°NE</td> <td>0.3m</td> <td>?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>El Recuerdo</td> <td>N35°-45°W</td> <td>80°W-垂直</td> <td>0.3-1.5m</td> <td>130m</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Polvorillas</td> <td>N80°E</td> <td>70°N, 80°S</td> <td>0.3-0.5m</td> <td>50m</td> <td>2脈</td> </tr> <tr> <td>N60°W</td> <td>70°SW</td> <td>0.4m</td> <td>10m+</td> <td></td> </tr> <tr> <td>La Paz</td> <td>N15°-25°W</td> <td>60°-85°W</td> <td>0.2-1.5m</td> <td>150m</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>鉱化作用に伴う熱水変質作用の影響は、肉眼的には Agua Caliente火山岩類とSalta層群の礫岩が白色変質している。その範囲は、南北約3km, 東西約2kmの長円形となる。上記各鉱微地はこの変質帯の周辺部に位置している。熱水変質鉱物は絹雲母を主とする雲母類が多い。鉱脈の周辺には黄鉄鉱の鉱染が認められる。</p>										鉱微地	走向	傾斜	幅	延長		Vicuña	N10°E	80°W-垂直	0.6m	?		Flamarion	N50°W	80°NE	0.3m	?		El Recuerdo	N35°-45°W	80°W-垂直	0.3-1.5m	130m		Polvorillas	N80°E	70°N, 80°S	0.3-0.5m	50m	2脈	N60°W	70°SW	0.4m	10m+		La Paz	N15°-25°W	60°-85°W	0.2-1.5m	150m	
鉱微地	走向	傾斜	幅	延長																																															
Vicuña	N10°E	80°W-垂直	0.6m	?																																															
Flamarion	N50°W	80°NE	0.3m	?																																															
El Recuerdo	N35°-45°W	80°W-垂直	0.3-1.5m	130m																																															
Polvorillas	N80°E	70°N, 80°S	0.3-0.5m	50m	2脈																																														
	N60°W	70°SW	0.4m	10m+																																															
La Paz	N15°-25°W	60°-85°W	0.2-1.5m	150m																																															
流体包有物均質化温度	脈		均質化温度				脈		均質化温度																																										
	La Concordia		190°C, 227°C				El Recuerdo		128°C																																										
	Matilde		203°C																																																
鉱石鉱物	方鉛鉱, 閃亜鉛鉱, 黄鉄鉱, 黄銅鉱, 孔雀石等が観察される。																																																		
鉱脈の規模	今回の調査で採取した地表及び坑内の試料の分析結果は以下のとおりである。																																																		
	鉱脈	延長 (m)	脈幅 (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)	Sb (%)																																									
	Flamarion	20	0.30	0.13	33.10	0.06	2.12	0.00	0.03	0.03																																									
	El Recuerdo (Polvorillas)	100+	0.84	2.90	170.66	1.30	0.85	1.07	0.02	0.07																																									
	主脈	50	0.35	0.01	1.89	0.03	0.24	0.00	0.02	0.02																																									
	主脈延長部 (Matilde)	?	0.50	0.09	77.50	0.04	0.93	0.00	0.02	0.05																																									
	主脈	100+	0.67	3.90	592.80	0.36	12.24	0.00	0.02	0.19																																									
	平行脈	5+	1.50	0.03	128.30	0.03	3.23	0.00	0.02	0.05																																									
	La Paz (La Concordia)	180	0.95	0.07	61.79	0.06	3.40	0.47	0.03	0.08																																									
	地表主脈	250	1.39	0.07	32.18	0.07	1.27	0.12	0.02	0.04																																									
	地表平行脈	?	1.00	1.06	109.00	0.04	2.70	0.00	0.02	0.05																																									
	地表派生脈	?	3.00	0.88	402.00	0.03	9.46	0.00	0.01	0.05																																									









第18表 鉍微地概要

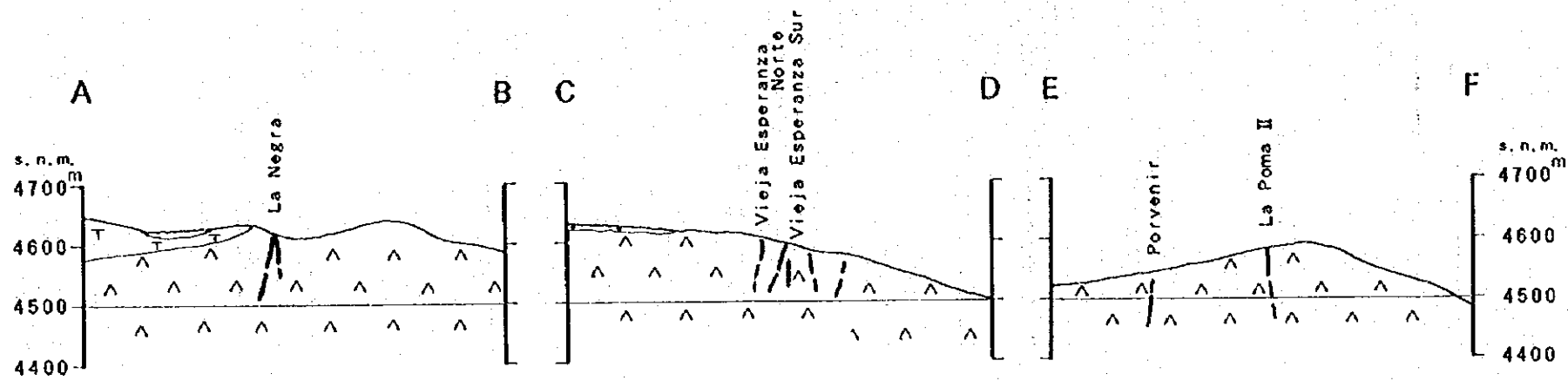
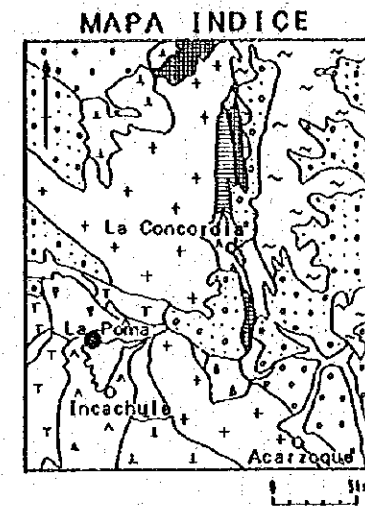
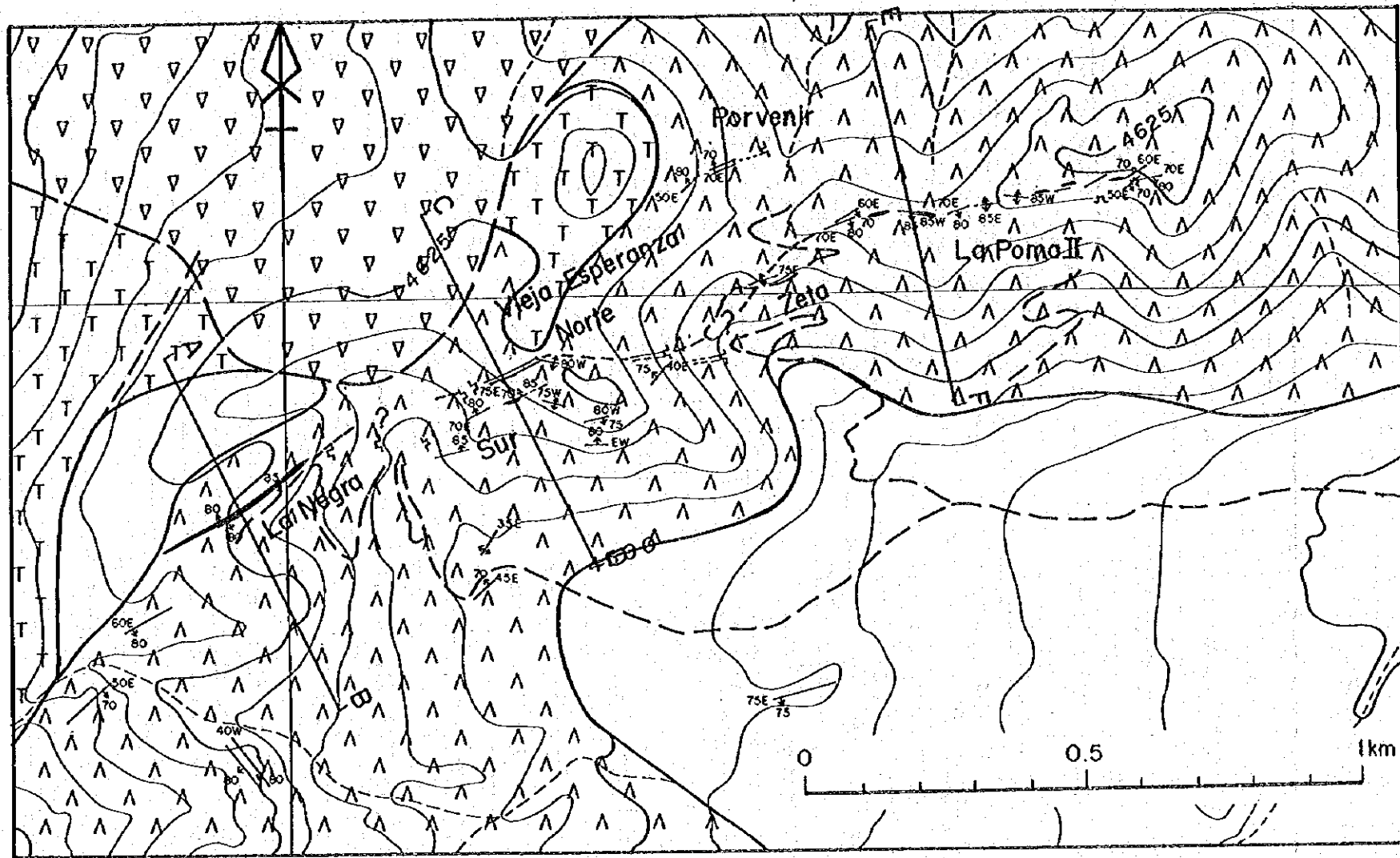
(その2)

鉍微地名	La Poma (第13-2図)																																																																																																																																																																																																							
位置(GPS)	南緯 24°14'32.6"					西経 66°29'23.6"																																																																																																																																																																																																		
地質・鉍床	<p>San Geronimo玄武岩, Tajamarイグニンプライト, Agua Caliente火山岩類からなる。鉍床は浅熱水性鉍脈鉍床であり, Agua Caliente火山岩類中に胚胎する。鉍脈は断続的ではあるが東西方向約2000m認められる。この鉍脈には西から La Negra, Vieja Esperanza, Norte, Zeta, La Poma II等の採掘跡がある。以下に各鉍脈の特徴を示す。</p> <p style="text-align: center;">鉍脈の特徴</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>脈</th> <th>走向</th> <th>傾斜</th> <th>破碎帯幅</th> <th>延長</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>La Negra</td> <td>N70°E</td> <td>80°N, 80°S</td> <td>0.5-5m</td> <td rowspan="4">2000m</td> </tr> <tr> <td>V.E.Norte</td> <td>N70°-85°E</td> <td>垂直</td> <td>0.5-3m</td> </tr> <tr> <td>Zeta</td> <td>N80°E</td> <td>垂直</td> <td>0.4m</td> </tr> <tr> <td>La Poma II</td> <td>N7°5'-85°E</td> <td>70°S-垂直</td> <td>0.2-1m</td> </tr> <tr> <td>V.E.Sur</td> <td>N75°E</td> <td>75°N-垂直</td> <td>1m±</td> <td>100m</td> </tr> <tr> <td>Porvenir</td> <td>N75°E</td> <td>70°-80°N</td> <td>0.2-1.2m</td> <td>100m±</td> </tr> </tbody> </table> <p>鉍化作用に伴う熱水変質作用の影響は、鉍脈の周辺のみに限られている。</p>										脈	走向	傾斜	破碎帯幅	延長	La Negra	N70°E	80°N, 80°S	0.5-5m	2000m	V.E.Norte	N70°-85°E	垂直	0.5-3m	Zeta	N80°E	垂直	0.4m	La Poma II	N7°5'-85°E	70°S-垂直	0.2-1m	V.E.Sur	N75°E	75°N-垂直	1m±	100m	Porvenir	N75°E	70°-80°N	0.2-1.2m	100m±																																																																																																																																																														
脈	走向	傾斜	破碎帯幅	延長																																																																																																																																																																																																				
La Negra	N70°E	80°N, 80°S	0.5-5m	2000m																																																																																																																																																																																																				
V.E.Norte	N70°-85°E	垂直	0.5-3m																																																																																																																																																																																																					
Zeta	N80°E	垂直	0.4m																																																																																																																																																																																																					
La Poma II	N7°5'-85°E	70°S-垂直	0.2-1m																																																																																																																																																																																																					
V.E.Sur	N75°E	75°N-垂直	1m±	100m																																																																																																																																																																																																				
Porvenir	N75°E	70°-80°N	0.2-1.2m	100m±																																																																																																																																																																																																				
鉍石鉍物	<p>坑内では、方鉛鉍、閃亜鉛鉍と少量の黄鉄鉍が認められる。方鉛鉍は鉍脈（破碎帯）中に細脈またはレンズ状にある。黄鉄鉍は鉍染状に認められる。地表では白鉛鉍が認められる。</p>																																																																																																																																																																																																							
鉍脈の規模	<p>CIA Minera La Pomaによって採取された試料と今回の調査で採取された試料による各鉍脈及びレベル品位は次のとおりである。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>鉍脈</th> <th>延長 (m)</th> <th>脈幅 (m)</th> <th>Au (g/t)</th> <th>Ag (g/t)</th> <th>Cu (%)</th> <th>Pb (%)</th> <th>Zn (%)</th> <th>Sn (%)</th> <th>Sb (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="10"><b>(La Negra)</b></td> </tr> <tr> <td>地表</td> <td>100+</td> <td>0.95</td> <td>--</td> <td>71.62</td> <td>--</td> <td>4.80</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>Nivel 0</td> <td>250</td> <td>1.92</td> <td>--</td> <td>165.92</td> <td>--</td> <td>7.13</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>Nivel 30</td> <td>250+</td> <td>2.25</td> <td>--</td> <td>83.94</td> <td>--</td> <td>2.18</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>Nivel 50</td> <td>50+</td> <td>1.76</td> <td>--</td> <td>57.88</td> <td>--</td> <td>1.71</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td colspan="10"><b>(Vieja Esperanza Norte)</b></td> </tr> <tr> <td>地表</td> <td>150</td> <td>1.83</td> <td>0.01</td> <td>108.48</td> <td>0.09</td> <td>4.47</td> <td>0.09</td> <td>0.00</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>Labor 'R'</td> <td>150</td> <td>1.60</td> <td>0.02</td> <td>96.11</td> <td>0.39</td> <td>6.17</td> <td>0.30</td> <td>0.03</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td colspan="10"><b>(Zeta)</b></td> </tr> <tr> <td>地表</td> <td>30</td> <td>0.40</td> <td>0.00</td> <td>199.50</td> <td>0.69</td> <td>3.15</td> <td>0.12</td> <td>0.00</td> <td>0.13</td> </tr> <tr> <td colspan="10"><b>(La Poma II)</b></td> </tr> <tr> <td>地表</td> <td>600</td> <td>0.74</td> <td>0.06</td> <td>440.59</td> <td>0.58</td> <td>7.92</td> <td>0.30</td> <td>0.02</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td colspan="10"><b>(Vieja Esperanza Sur)</b></td> </tr> <tr> <td>地表</td> <td>100</td> <td>0.40</td> <td>0.03</td> <td>650.08</td> <td>0.70</td> <td>11.01</td> <td>0.08</td> <td>0.03</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>坑内</td> <td>20+</td> <td>0.40</td> <td>0.00</td> <td>91.90</td> <td>1.84</td> <td>1.39</td> <td>0.09</td> <td>0.06</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td colspan="10"><b>(Porvenir)</b></td> </tr> <tr> <td>地表</td> <td>100</td> <td>0.30</td> <td>0.01</td> <td>332.00</td> <td>0.83</td> <td>9.26</td> <td>0.10</td> <td>0.00</td> <td>0.17</td> </tr> <tr> <td>坑内</td> <td>100</td> <td>0.35</td> <td>0.03</td> <td>122.73</td> <td>0.56</td> <td>9.29</td> <td>0.15</td> <td>0.07</td> <td>0.12</td> </tr> </tbody> </table>										鉍脈	延長 (m)	脈幅 (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)	Sb (%)	<b>(La Negra)</b>										地表	100+	0.95	--	71.62	--	4.80	--	--	--	Nivel 0	250	1.92	--	165.92	--	7.13	--	--	--	Nivel 30	250+	2.25	--	83.94	--	2.18	--	--	--	Nivel 50	50+	1.76	--	57.88	--	1.71	--	--	--	<b>(Vieja Esperanza Norte)</b>										地表	150	1.83	0.01	108.48	0.09	4.47	0.09	0.00	0.07	Labor 'R'	150	1.60	0.02	96.11	0.39	6.17	0.30	0.03	0.07	<b>(Zeta)</b>										地表	30	0.40	0.00	199.50	0.69	3.15	0.12	0.00	0.13	<b>(La Poma II)</b>										地表	600	0.74	0.06	440.59	0.58	7.92	0.30	0.02	0.15	<b>(Vieja Esperanza Sur)</b>										地表	100	0.40	0.03	650.08	0.70	11.01	0.08	0.03	0.10	坑内	20+	0.40	0.00	91.90	1.84	1.39	0.09	0.06	0.10	<b>(Porvenir)</b>										地表	100	0.30	0.01	332.00	0.83	9.26	0.10	0.00	0.17	坑内	100	0.35	0.03	122.73	0.56	9.29	0.15	0.07	0.12
鉍脈	延長 (m)	脈幅 (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Sn (%)	Sb (%)																																																																																																																																																																																															
<b>(La Negra)</b>																																																																																																																																																																																																								
地表	100+	0.95	--	71.62	--	4.80	--	--	--																																																																																																																																																																																															
Nivel 0	250	1.92	--	165.92	--	7.13	--	--	--																																																																																																																																																																																															
Nivel 30	250+	2.25	--	83.94	--	2.18	--	--	--																																																																																																																																																																																															
Nivel 50	50+	1.76	--	57.88	--	1.71	--	--	--																																																																																																																																																																																															
<b>(Vieja Esperanza Norte)</b>																																																																																																																																																																																																								
地表	150	1.83	0.01	108.48	0.09	4.47	0.09	0.00	0.07																																																																																																																																																																																															
Labor 'R'	150	1.60	0.02	96.11	0.39	6.17	0.30	0.03	0.07																																																																																																																																																																																															
<b>(Zeta)</b>																																																																																																																																																																																																								
地表	30	0.40	0.00	199.50	0.69	3.15	0.12	0.00	0.13																																																																																																																																																																																															
<b>(La Poma II)</b>																																																																																																																																																																																																								
地表	600	0.74	0.06	440.59	0.58	7.92	0.30	0.02	0.15																																																																																																																																																																																															
<b>(Vieja Esperanza Sur)</b>																																																																																																																																																																																																								
地表	100	0.40	0.03	650.08	0.70	11.01	0.08	0.03	0.10																																																																																																																																																																																															
坑内	20+	0.40	0.00	91.90	1.84	1.39	0.09	0.06	0.10																																																																																																																																																																																															
<b>(Porvenir)</b>																																																																																																																																																																																																								
地表	100	0.30	0.01	332.00	0.83	9.26	0.10	0.00	0.17																																																																																																																																																																																															
坑内	100	0.35	0.03	122.73	0.56	9.29	0.15	0.07	0.12																																																																																																																																																																																															









La Poma

第 13 - 2 図 鉞微地質圖 (La Poma)

REFERENCIAS

	Arenas, limas, refajos		
	Basaltos	Basalto Chocollito	Pluistoceno
	Andesitas, Basaltos	Basalto San Gerónimo	
	Conglomerados, Arcalucan y Arcillitas	Dagóncitos Terrenos	Plioceno
	Depósitos piroclásticos y Conglomerados	Formación Udon de Pompa	
	Dacitas	Ignimbrito Alto de Gaito	Mioceno
	Dacitas, Riolitas	Ignimbrito Tajaras	
	Piroclásticos, Leras, Dacitas, Andesitas	Conglote Agua Caliente	Cretácico
	Conglomerados, Arcalucan	Formación La Yacura Etapa Silla	
	Arcalucan y Melitas, Cuarcitas	Paleozoico Sedimentario	Ordovícico - Carbónico
	Graníticas	Faja Eruptiva	
	Esquistos, Fallos, Pizarras	Formación Paleozoica	Paleozoico - Precámbrico
	Contacto		
	Falta		
	Límite		
	Vena		
	Perfil A-B		

